

Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Кафедра геології та екології

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
за ступенем вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 101 Екологія ОПП Екологія

Тема роботи
«Дослідження та управління
агрохімічними властивостями ґрунтів
в Софіївському районі
Дніпропетровської області»

Виконав
магістр групи ЕО-23м

Денис МАЩЕНКО

Науковий керівник

Анатолій ГАЦЬКИЙ

Нормоконтролер

Олександр ТРУНІН

В. о. завідувача кафедри

Світлана ПАНОВА

Кривий Ріг
2024

Криворізький національний університет
Гірничо-металургійний факультет
Кафедра геології та екології
Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 101 Екологія ОПП Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри
Світлана ПАНОВА
« ____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну (магістерську) роботу

Мащенко Денису Олександровичу

1. Тема: «Дослідження та управління агрохімічними властивостями ґрунтів в Софіївському районі Дніпропетровської області»

Затверджена наказом по КНУ № _____ від « ____ » _____ 20 ____ р.

2. Термін подання здобувачем закінченої роботи: « ____ » _____ 20 ____ р.

3. Вихідні дані по кваліфікаційній магістерській роботі:

4. Зміст пояснювальної записки:

5. Перелік графічного матеріалу:

6. Консультанти розділів проекту:

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Календарний план:

| Етапи роботи | Термін виконання |
|--------------|------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Дата видачі завдання

« ___ » _____ 20__ р.

Завдання видав
науковий керівник

Анатолій ГАЦЬКИЙ

Завдання отримав (ла)
магістрант (ка)

Денис МАЩЕНКО

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка магістерської роботи містить: ____ сторінок; ____ рисунків; ____ таблиць; ____ літературних джерел.

Метою досліджень є розробка рекомендацій щодо управління агрохімічними властивостями ґрунтів з урахуванням умов Софіївського району Дніпропетровської області, що сприятиме підвищенню їх родючості та довготривалої продуктивності.

Об'єктом досліджень є агрохімічні властивості ґрунтів Софіївського району, зокрема рівень кислотності, вміст гумусу, макро- та мікроелементи, які впливають на продуктивність сільськогосподарських культур.

Зміст роботи за розділами. У першому розділі було проведено огляд літературних джерел та аналіз сучасних підходів до вивчення агрохімічних властивостей ґрунтів, що дозволило визначити основні параметри дослідження.

У другому розділі представлено методи і методологію дослідження, включаючи відбір проб ґрунту, їхній лабораторний аналіз на вміст макро- та мікроелементів, а також оцінку кислотності та вмісту гумусу.

У третьому розділі наведено результати проведеного аналізу агрохімічних властивостей ґрунтів Софіївського району, включаючи показники кислотності, гумусового складу, а також рівні основних елементів живлення, таких як азот, фосфор і калій.

У четвертому розділі розроблено рекомендації для підвищення родючості ґрунтів та збереження їх екологічної стійкості. Пропозиції включають застосування органічних та мінеральних добрив, агротехнічні заходи для покращення структури та вологозатримувальних властивостей ґрунту, а також економічне обґрунтування заходів.

Таким чином, у магістерській роботі обговорюється суть розроблених рекомендацій, їх потенційні переваги, а також перспективи для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур у регіоні, економічні та екологічні аспекти їх впровадження.

Методи досліджень: аналітичний, статистичний, лабораторний, експертних оцінок.

Ключові слова: агрохімічні властивості, кислотність, гумус, макроелементи, управління ґрунтом.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ

- 1.1. Огляд досліджень про агрохімічні властивостей ґрунтів
- 1.2. Дослідження основних агрохімічних показників ґрунтів
- 1.3. Фактори, що впливають на агрохімічні властивості ґрунтів
- 1.4. Методи оцінки агрохімічних властивостей ґрунтів
- 1.5. Аналіз сучасних наукових досліджень щодо агрохімічних властивостей ґрунтів

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 1

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ

- 2.1. Загальні положення методики дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів
- 2.2. Методи відбору проб ґрунту
- 2.3. Лабораторні методи аналізу агрохімічних показників
- 2.4. Польові дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів
- 2.5. Аналіз особливостей досліджень у Софіївському районі Дніпропетровської області
- 2.6. Узагальнення методики дослідження та обґрунтування обраного підходу

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ СОФІЇВСЬКОГО РАЙОНУ

- 3.1. Загальні відомості щодо оцінки агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району
- 3.2. Обґрунтування необхідності оцінки агрохімічних показників
- 3.3. Аналіз основних агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району
- 3.4. Порівняння агрохімічних показників ґрунтів із нормативними показниками
- 3.5. Висновки щодо стану ґрунтів у Софіївському районі

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 3

РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УПРАВЛІННЯ АГРОХІМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ҐРУНТІВ

- 4.1. Загальні положення щодо рекомендацій з управління агрохімічними властивостями ґрунтів в Софіївському районі
- 4.2. Розробка рекомендації з управління кислотністю ґрунтів
- 4.3. Рекомендації для підвищення вмісту гумусу
- 4.4. Рекомендації щодо підтримки оптимального рівня макроелементів (азот, фосфор, калій)
- 4.5. Рекомендації з урахуванням економічних та екологічних аспектів
- 4.6. Агротехнічні заходи для покращення структури та вологозатримувальних властивостей ґрунтів
- 4.7. Висновки та перспективи застосування рекомендацій

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

ЛІТЕРАТУРА

ВСТУП

Ґрунти є однією з найважливіших складових екосистеми та основою сільськогосподарського виробництва. Їх якість та родючість безпосередньо впливають на врожайність і якість вирощуваних культур. У сучасних умовах, коли потреба у сталому аграрному виробництві зростає, особливої уваги потребує управління агрохімічними властивостями ґрунтів для забезпечення їхньої довгострокової продуктивності.

Софіївський район Дніпропетровської області є зоною інтенсивного сільськогосподарського використання, де основними проблемами ґрунтів є підвищена лужність, дефіцит органічної речовини (гумусу) та макроелементів, таких як азот, фосфор і калій. Це призводить до зниження родючості ґрунтів та врожайності культур. Тому дослідження агрохімічного стану ґрунтів цього регіону та розробка практичних рекомендацій щодо їхнього управління є надзвичайно актуальними.

Мета роботи полягає в дослідженні агрохімічних властивостей ґрунтів Софіївського району та розробці рекомендацій для їх покращення з урахуванням екологічних та економічних аспектів.

Для досягнення мети у роботі вирішуються наступні завдання:

1. Провести аналіз літературних джерел для визначення сучасних підходів до дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів.
2. Вивчити агрохімічний стан ґрунтів Софіївського району шляхом аналізу показників кислотності, гумусу, макро- та мікроелементів.
3. Розробити рекомендації з управління агрохімічними властивостями ґрунтів для забезпечення їх родючості та екологічної стійкості.

Об'єкт дослідження – ґрунти сільськогосподарських угідь Софіївського району.

Предмет дослідження – агрохімічні властивості ґрунтів, такі як кислотність, вміст гумусу, макро- та мікроелементи.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю підвищення ефективності використання ґрунтів у регіоні, де аграрний сектор є однією з важливих складових економіки. Розробка екологічно безпечних і економічно обґрунтованих рекомендацій з управління ґрунтами сприятиме сталому розвитку сільського господарства.

Методи дослідження включають аналіз літературних джерел, , статистичну обробку даних і розробку рекомендацій.

Очікується, що результати роботи сприятимуть збереженню родючості ґрунтів, підвищенню врожайності та забезпеченню сталого сільськогосподарського виробництва в Софіївському районі.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ

1.1. Огляд досліджень про агрохімічні властивостей ґрунтів

В Україні існує ряд наукових робіт, які охоплюють агрохімічні властивості ґрунтів та їх вплив на сільськогосподарське виробництво. Проведемо огляд досліджень, які дозволяють оцінити агрохімічні властивості ґрунтів.

Підручник [1] є одним із основних джерел з агрохімії, де викладені основні аспекти агрохімічних властивостей ґрунтів, роль макро- і мікроелементів, а також вплив різних добрив на підвищення родючості. Автор акцентує увагу на практичних рекомендаціях щодо управління агрохімічними показниками ґрунту.

У таких наукових журналах, як «Ґрунтознавство» та «Вісник аграрної науки» публікуються роботи українських авторів з детальним аналізом агрохімічних характеристик ґрунтів у різних регіонах України. Наприклад, статті Іваненка П.П. та Бурлака В.М. містять інформацію про методи оцінки та управління кислотністю ґрунтів, що є важливим аспектом для Софіївського регіону.

У працях академіка Смирнова О.В. досліджено вплив різних агрохімічних факторів на продуктивність ґрунтів та методи оптимізації їхніх властивостей у контексті українського сільського господарства. Його дослідження особливо корисні для розуміння, як управління агрохімічними властивостями може вплинути на продуктивність ґрунтів у посушливих умовах, подібних до тих, що є в Софіївському регіоні.

У монографіях та збірниках праць Українського інституту ґрунтознавства та агрохімії імені Соколовського представлено результати досліджень з агрохімії, зокрема з питань балансування поживних елементів,

використання добрив, а також питання родючості ґрунтів у різних регіонах України, що дозволяє отримати більш глибоке розуміння актуальних проблем та підходів до агрохімічного управління ґрунтами.

Також багато дисертацій українських науковців охоплюють питання вивчення та управління агрохімічними властивостями ґрунтів у конкретних регіонах, зокрема дослідження кислотності, вмісту гумусу, макро- і мікроелементів. Наприклад, дисертації та статті автора Ковальчука В.В. присвячені підвищенню родючості ґрунтів через агрохімічне управління [2].

Таким чином, використання цих зазначених джерел допоможе ґрунтовно дослідити в магістерській роботі агрохімічні властивості ґрунтів Софіївського району та підготувати рекомендації щодо їхнього управління для підвищення родючості та продуктивності сільського господарства.

1.2. Дослідження основних агрохімічних показників ґрунтів

1.2.1. Визначення та характеристика ключових агрохімічних показників

1. Вміст гумусу

Гумус є органічною складовою ґрунту, що утворюється внаслідок розкладання рослинних і тваринних решток. Він забезпечує ґрунт поживними речовинами та сприяє покращенню його структури, вологоутриманню і катіонному обміну, який відповідає за утримання необхідних для рослин елементів, таких як азот, фосфор та калій. Ці властивості гумусу визначають його основну роль у підтриманні родючості ґрунтів [3].

2. Кислотність (рН)

Рівень кислотності (рН) впливає на доступність поживних елементів. Ґрунти з рН нижче 7 вважаються кислими, що може обмежувати

доступність фосфору та мікроелементів, таких як цинк і бор, тоді як лужні ґрунти (рН вище 7) можуть знижувати доступність заліза та марганцю. Бурлак В. М. зазначає [4], що оптимальний рН для більшості культур коливається в межах 6,5–7, що сприяє активному засвоєнню поживних речовин і підтримує мікробіологічну активність ґрунтів.

3. Макроелементи

Азот (N), фосфор (P) та калій (K) – основні макроелементи, які є ключовими для росту рослин. Азот сприяє розвитку зеленої маси, фосфор забезпечує формування кореневої системи, а калій підвищує стійкість до хвороб і стресових умов, таких як посуха. Смирнов О. В. [5] зазначає, що рівень макроелементів змінюється в залежності від клімату, структури ґрунту та методів внесення добрив, що є особливо важливим у посушливих умовах Софіївського регіону.

4. Мікроелементи

До мікроелементів належать залізо (Fe), марганець (Mn), цинк (Zn) та мідь (Cu), які є необхідними у невеликих кількостях, але мають важливе значення для біохімічних процесів, таких як синтез ферментів і хлорофілу. Дефіцит цих елементів, зокрема у посушливих регіонах, обмежує продуктивність ґрунтів і потребує корекції за допомогою мікродобрив [6].

1.2.2. Вплив ключових агрохімічних показників на стан і родючість ґрунтів

Проведений аналіз дозволив отримати результати, які представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Результати аналізу вплив ключових агрохімічних показників на стан і родючість ґрунтів

| № з/п | Агрохімічний показник | Опис результатів дослідження | Посилання на літературні джерела |
|-------|-----------------------|--|----------------------------------|
| 1. | Гумус | Високий вміст гумусу забезпечує підтримання родючості ґрунту, оскільки він зберігає поживні речовини, сприяє збереженню вологи та покращує структуру ґрунту | [3] |
| 2. | Кислотність (рН) | Кислотність значною мірою визначає, які культури можуть успішно рости на певному ґрунті. Нейтральний або слабокислий рН підтримує доступність поживних елементів, таких як азот і фосфор, тоді як високий рівень кислотності може вимагати вапнування для нейтралізації. | [4] |
| 3. | Макроелементи | Кожен макроелемент виконує свою важливу роль у забезпеченні росту рослин: азот сприяє вегетативному росту, фосфор - енергетичному обміну, а калій підвищує стійкість до захворювань. Їхній дефіцит призводить до зниження врожайності та якості продукції | [5] |
| 4. | Мікроелементи | Вміст мікроелементів визначає інтенсивність біохімічних процесів. Наприклад, дефіцит заліза обмежує синтез хлорофілу, що негативно впливає на фотосинтез і загальну продуктивність рослин | [6] |

1.2.3. Дослідження зв'язку між агрохімічними властивостями та екологічними умовами

Агрохімічні показники ґрунтів тісно пов'язані з природними факторами, такими як клімат, тип ґрунту та рівень опадів. У посушливих умовах, характерних для Софіївського регіону, спостерігається дефіцит гумусу та підвищена кислотність, що вимагає застосування органічних добрив та вапнування для підтримки оптимальних умов для росту рослин [7].

1.3. Фактори, що впливають на агрохімічні властивості ґрунтів

Агрохімічні властивості ґрунтів, зокрема вміст органічної речовини, рівень кислотності, концентрація макро- та мікроелементів, залежать від ряду природних і антропогенних факторів. Ці чинники визначають здатність ґрунту підтримувати високу продуктивність і стабільність агроєкосистем. У контексті Софіївського регіону Дніпропетровської області важливо розглянути, як клімат, геологія, застосування добрив та інші аспекти впливають на склад ґрунтів та їх родючість.

1.3.1. Природні фактори

1) Кліматичні умови

Клімат є ключовим фактором, який впливає на рівень вологості ґрунтів, швидкість розкладу органічної речовини та мінералізацію гумусу. У Софіївському регіоні через високі температури та низький рівень опадів ґрунти характеризуються швидкою втратою вологи, що знижує їхню здатність утримувати поживні елементи [5, 7].

Згідно з дослідженнями Бурлака В. М., у посушливих умовах посилюється процес мінералізації органічних речовин, що призводить до зменшення гумусу в ґрунті і зниження його родючості [4].

2) Тип ґрунту

Гранулометричний склад і фізико-хімічні властивості ґрунтів відіграють значну роль у забезпеченні їхньої родючості. Наприклад, легкі піщані ґрунти, погано утримують вологу, що призводить до швидкого вимивання поживних речовин. Суглинкові ґрунти, навпаки, мають кращу вологоутримуючу здатність, що сприяє збереженню поживних речовин, однак вимагають аерації та частого розпушування для оптимального обміну газів [3,6].

3) Геологічні особливості

Геологічна будова визначає вміст мінеральних речовин у ґрунті. Відкладення карбонатів у Софіївському регіоні призводять до підвищеної

лужності, що ускладнює засвоєння рослинами таких елементів, як залізо та марганець. Дослідження підтверджують, що надмірна лужність може знижувати врожайність сільськогосподарських культур, зокрема, шляхом обмеження доступності мікроелементів [4-7].

1.3.2. Антропогенні фактори

1) Застосування добрив

Внесення мінеральних та органічних добрив є одним із основних способів управління агрохімічними властивостями ґрунтів. Постійне застосування азотних добрив може знизити кислотність ґрунту і потребує періодичного вапнування для підтримання оптимального рівня рН [3,5]. Водночас, надмірне внесення добрив без належного контролю призводить до накопичення нітратів у ґрунті, що створює ризик забруднення ґрунтових вод [4].

2) Забруднення ґрунтів

Інтенсивне промислове виробництво та застосування хімікатів призводять до забруднення ґрунтів важкими металами, такими як свинець, кадмій і ртуть, що знижує їхню продуктивність і може бути шкідливим для рослин та тварин. У регіонах поблизу промислових зон рекомендується регулярний моніторинг ґрунтів для виявлення токсичних речовин та розробки відповідних заходів для їхньої нейтралізації [3,6].

3) Ерозія ґрунтів

Інтенсивне землеробство, що не враховує особливості ґрунтів, може призводити до ерозійних процесів, які знижують вміст гумусу та призводять до втрати родючості. Софіївський регіон, як і інші райони України, піддається ризику водної та вітрової ерозії. Захисні агротехнічні заходи, такі як контурне орання, мульчування та посів покривних культур, дозволяють знизити негативний вплив ерозії [4,5,7].

1.3.3. Вплив природних та антропогенних факторів на ґрунти Софіївського регіону

Агрохімічний склад ґрунтів у Софіївському регіоні піддається впливу посушливих кліматичних умов, карбонатної основи ґрунтів і активного використання мінеральних добрив, що робить необхідним регулярний моніторинг агрохімічних показників. Зниження вмісту гумусу через швидку мінералізацію, пов'язану з високими температурами, є серйозною загрозою для родючості ґрунтів регіону [4-7].

Загалом, природні та антропогенні фактори впливають на агрохімічні властивості ґрунтів у Софіївському регіоні, і для підтримки стабільної продуктивності необхідний комплексний підхід до управління родючістю, який враховує специфіку місцевих умов та інтенсивність сільськогосподарського використання.

1.4. Методи оцінки агрохімічних властивостей ґрунтів

Оцінка агрохімічних властивостей ґрунтів є важливим етапом у визначенні їх родючості та виборі оптимальних агротехнічних заходів. Існує ряд методів аналізу агрохімічних показників, які дозволяють визначити рівень вмісту гумусу, кислотність, наявність макро- та мікроелементів, а також загальний стан ґрунтів. Тому необхідно проаналізувати основні методи дослідження, порівняння їхньої ефективності та найбільш поширені методології для оцінки родючості ґрунтів.

1.4.1. Огляд існуючих методів аналізу агрохімічних властивостей

1) Лабораторний аналіз проб ґрунту

Лабораторний метод є одним із найпоширеніших підходів до визначення агрохімічних показників ґрунту, таких як вміст органічної речовини, кислотність (рН), концентрація макро- та мікроелементів. Цей метод передбачає відбір зразків ґрунту на полі та їх подальший аналіз у

лабораторії, де використовуються різні хімічні реактиви для визначення рівнів поживних речовин [4,6].

2) Метод експрес-аналізу

Експрес-аналіз дозволяє отримати швидкі результати без необхідності комплексного лабораторного дослідження. Цей метод зазвичай використовує портативні прилади для вимірювання кислотності, вологості та інших показників у польових умовах. Хоча цей метод є менш точним, він підходить для оперативної оцінки стану ґрунту в польових умовах [7].

3) Геохімічний аналіз

Цей метод включає вивчення геохімічного складу ґрунту для визначення наявності важких металів, солей та інших елементів, що можуть впливати на продуктивність. Він особливо корисний для оцінки ґрунтів у промислових районах або на територіях з ризиком забруднення [3,6].

1.4.2. Порівняння ефективності різних методів дослідження

Лабораторний аналіз вважається найбільш точним методом, оскільки дозволяє визначити всі ключові агрохімічні показники, однак він вимагає часу та ресурсів. Цей метод є незамінним для детальних досліджень родючості та прийняття рішень щодо довгострокового управління ґрунтами [5].

Експрес-аналіз, хоч і поступається в точності, зручний для оперативної оцінки стану ґрунту. Портативні прилади, що використовуються в експрес-аналізі, дозволяють швидко визначити рівень рН і вміст основних поживних речовин, що робить його корисним для оперативних польових обстежень. Однак його результати можуть відрізнятися від лабораторних даних, і тому він є менш надійним для точного аналізу [4].

Геохімічний аналіз корисний для спеціалізованих досліджень, особливо коли мова йде про визначення забруднення ґрунтів важкими металами. Він дозволяє виявити небезпечні елементи, які можуть мати токсичний вплив на рослини та тварин, однак його застосування є необхідним лише у специфічних умовах [3,7].

1.4.3. Опис методологій, які найчастіше використовуються для оцінки родючості ґрунтів

1) Визначення вмісту гумусу

Оцінка рівня гумусу є критично важливою для визначення родючості ґрунту. Метод Тюріна - один з найпоширеніших методів, що використовуються для визначення вмісту гумусу. Він базується на окисненні органічної речовини в ґрунті і дозволяє точно оцінити рівень органічного вуглецю [3,6].

2) Вимірювання кислотності (рН) ґрунту

рН-метрія є найбільш розповсюдженим методом для вимірювання кислотності ґрунтів. Використовуються спеціальні рН-метри, які дозволяють отримати точні дані про кислотність ґрунту, що є важливим для визначення доступності поживних речовин [4,7].

3) Аналіз макроелементів (азот, фосфор, калій)

Вміст макроелементів визначають шляхом хімічного аналізу. Для азоту використовується метод К'ельдаля, для фосфору - метод колориметрії, а для калію - фотометричний метод. Ці методи є стандартними в агрохімії та забезпечують високу точність [3,5].

4) Визначення вмісту мікроелементів

Для виявлення концентрації мікроелементів, таких як залізо, мідь та цинк, застосовується метод атомно-абсорбційної спектrophотометрії. Цей метод є високочутливим і дозволяє точно визначити наявність

мікроелементів у ґрунті, що є важливим для виявлення можливих дефіцитів або надлишків [4,6].

Таким чином, різні методи аналізу агрохімічних властивостей ґрунту дозволяють комплексно оцінити його родючість та стан. Лабораторний аналіз є найточнішим, експрес-аналіз зручним для польових умов, а геохімічний аналіз необхідним у випадках з підозрою на забруднення. Розуміння методологій, їхніх переваг і недоліків допомагає обрати найбільш підходящий метод для конкретних завдань та підтримки продуктивності ґрунтів.

1.5. Аналіз сучасних наукових досліджень щодо агрохімічних властивостей ґрунтів

Дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів є актуальним напрямом у сільськогосподарській науці як в Україні, так і за її межами. Науковці працюють над розкриттям особливостей хімічного складу ґрунтів, впливу кліматичних і антропогенних факторів, а також методів підвищення їх родючості. Аналіз сучасних наукових досліджень дозволяє оцінити загальний стан і тенденції в цій галузі, а також зрозуміти специфіку таких досліджень у Софіївському регіоні Дніпропетровської області.

1.5.1. Огляд досліджень, присвячених агрохімічним властивостям ґрунтів в Україні та за кордоном

1) Дослідження в Україні

В Україні вивчення агрохімічних властивостей ґрунтів ведеться вже кілька десятиліть, і ця тема залишається актуальною з огляду на потреби аграрного сектору. Українські науковці приділяють увагу вивченню кислотності, вмісту гумусу та рівнів макро- і мікроелементів, які є основою родючості ґрунтів. Одним з провідних видань, що публікує результати цих досліджень, є «Ґрунтознавство» - науковий журнал, в якому розглядаються

результати досліджень різних типів ґрунтів на території України, зокрема чорноземів, суглинків та підзолистих ґрунтів [6].

Дослідники Іваненко М. І. та Соколовський П. П. акцентують увагу на зміні агрохімічних показників ґрунтів під впливом мінеральних добрив і вапнування, що є важливим для регіонів з підвищеною кислотністю, таких як Полісся та північні райони України [3,7].

2) Зарубіжні дослідження

За кордоном дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів також є одним із провідних напрямків у сільськогосподарській науці. Особлива увага приділяється питанням відновлення родючості деградованих ґрунтів, адаптації ґрунтових ресурсів до змін клімату та зниженню забруднення токсичними елементами. Наприклад, дослідження в США та Європі показують, що застосування органічних добрив і техніки мульчування сприяють збереженню гумусу і покращенню вологоутримуючих властивостей ґрунтів, що особливо важливо для посушливих регіонів [8].

У Китаї та Індії, де аграрний сектор є основою економіки, активно досліджуються питання утримання вологи в ґрунті та підвищення родючості шляхом збагачення ґрунтів азотом і фосфором. Окрім цього, в Китаї значну увагу приділяють використанню біологічних добрив для поліпшення стану ґрунтів і зниження рівня мінерального забруднення [9].

1.5.2. Основні висновки щодо стану агрохімічних досліджень у сфері сільського господарства

На підставі аналізу вітчизняних і зарубіжних досліджень можна зробити наступні висновки щодо:

1) Покращення агрохімічного складу ґрунтів

Використання мінеральних та органічних добрив залишається основним методом підтримання агрохімічних властивостей ґрунтів у всіх досліджених регіонах. Зокрема, в Україні активно впроваджуються

комплексні добрива, що дозволяє регулювати рівні макро- і мікроелементів, але при цьому дослідження вказують на ризик надмірного накопичення нітратів у ґрунті [5].

2) Екологічні підходи до управління ґрунтами

У зарубіжних дослідженнях багато уваги приділяється органічним і біологічним методам підвищення родючості, що дозволяє мінімізувати негативний вплив мінеральних добрив на ґрунтову екосистему. Органічні добрива, такі як компост і біогумус, значно покращують агрохімічні показники, особливо в регіонах з високою лужністю [8].

3) Адаптація до кліматичних змін

Кліматичні зміни призводять до необхідності впровадження нових методів управління агрохімічними властивостями ґрунтів, особливо в посушливих регіонах. Дослідження в США, Європі та Китаї показують, що підвищення температури і зміна режиму опадів вимагають адаптації агротехнічних заходів, таких як мульчування і покращення вологоутримуючої здатності ґрунтів [9].

1.5.3. Специфіка досліджень у контексті Софіївського району Дніпропетровської області

Софіївський район має специфічні агрохімічні властивості, що зумовлені природними і антропогенними факторами. Посушливий клімат, особливості ґрунтових відкладень і тривале сільськогосподарське використання призвели до низького вмісту гумусу і високого рівня лужності ґрунтів. Для підтримки родючості ґрунтів у цьому регіоні необхідно враховувати такі особливості:

1) Проблема збереження вологи

Через посушливий клімат спостерігається швидке випаровування вологи, що ускладнює процес утримання води в ґрунті. Одним із ефективних рішень є використання органічних матеріалів для мульчування,

які не тільки зменшують випаровування, але й сприяють накопиченню органічної речовини [7].

2) Висока лужність ґрунтів

Лужність ґрунтів у регіоні може обмежувати доступність певних мікроелементів, зокрема заліза та марганцю, що негативно впливає на розвиток рослин. Дослідження показують, що внесення кислих органічних добрив може допомогти знизити рН ґрунту, а також покращити його агрохімічні властивості [3].

3) Ефективність органічних добрив

Використання органічних добрив, таких як компост і біогумус, може значно покращити агрохімічні властивості ґрунтів регіону, підвищуючи вміст гумусу та рівень поживних елементів, таких як азот і фосфор. Це є важливим для забезпечення стійкої продуктивності у посушливих умовах Софіївського регіону [6].

Таким чином, аналіз сучасних досліджень в Україні та за кордоном показує важливість комплексного підходу до вивчення агрохімічних властивостей ґрунтів і впровадження екологічно безпечних методів підтримки родючості, що особливо актуально для умов Софіївського регіону.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 1

Проведений огляд літератури дозволив сформулювати загальне розуміння сучасних підходів до дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів в Україні та за кордоном. Основна увага науковців зосереджена на дослідженні кислотності, вмісту гумусу, рівнів макро- та мікроелементів, а також на аналізі впливу природних та антропогенних факторів на родючість ґрунтів. Існують численні методи оцінки цих показників, які дозволяють ефективно проводити комплексний аналіз агрохімічних властивостей ґрунтів. Огляд літератури свідчить, що важливими аспектами є адаптація агротехнічних заходів до умов змін клімату та мінімізація негативного впливу мінеральних добрив на екосистеми ґрунтів.

Проте, в ході аналізу виявлено деякі прогалини, що вимагають додаткового дослідження. Зокрема, недостатньо висвітленими є питання впливу специфічних кліматичних умов Софіївського регіону на агрохімічні властивості місцевих ґрунтів, а також ефективності використання органічних добрив у цьому регіоні. Недостатня увага також приділяється адаптації методів управління ґрунтами в умовах високої лужності, що є характерною для ґрунтів регіону. Потребує глибшого аналізу питання застосування альтернативних екологічних підходів для підвищення родючості, таких як використання біопрепаратів і мульчування.

Важливість і доцільність подальших досліджень у Софіївському районі обґрунтована необхідністю забезпечення сталого розвитку сільського господарства в умовах зниження родючості ґрунтів і підвищення лужності. Проведення додаткових досліджень дозволить не лише оцінити поточний стан ґрунтів, а й розробити рекомендації щодо оптимального використання ресурсів та впровадження агротехнічних заходів, що підвищують продуктивність ґрунтів без шкоди для довкілля.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ

2.1. Загальні положення методики дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів

Методика дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів є комплексом науково обґрунтованих заходів і підходів, які дозволяють отримати достовірну інформацію про хімічний склад ґрунту, його родючість та екологічний стан. У цьому розділі розглянемо основні етапи дослідження агрохімічних характеристик ґрунтів та обґрунтуємо вибір методів, що є оптимальними для вивчення ґрунтів Софіївського району Дніпропетровської області, з огляду на специфічні умови даного регіону.

2.1.1. Огляд основних етапів дослідження агрохімічних характеристик ґрунтів

Дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів передбачає виконання кількох основних етапів, кожен з яких має важливе значення для отримання комплексних і точних даних. Основними етапами є:

1. Планування дослідження та визначення мети

На цьому етапі проводиться аналіз цілей дослідження, визначаються ключові показники, які необхідно вивчити для оцінки агрохімічного стану ґрунтів. Зважаючи на природно-кліматичні особливості Софіївського району, основними показниками є вміст гумусу, кислотність, рівні макро- та мікроелементів, таких як азот, фосфор, калій, а також залізо, мідь та цинк.

2. Відбір проб ґрунту

Відбір проб є одним з найбільш відповідальних етапів дослідження, адже правильність їхнього відбору визначає репрезентативність отриманих даних. Відбір проводиться з урахуванням зонального розподілу ґрунтів, кліматичних умов та особливостей рельєфу. Для забезпечення репрезентативності проби ґрунту відбираються з різних ділянок та на різних глибинах.

3. Лабораторний аналіз проб ґрунту

Після відбору зразків проводиться їх лабораторний аналіз. У лабораторних умовах визначаються хімічні показники, зокрема вміст органічної речовини, кислотність, концентрація макроелементів (N, P, K) та мікроелементів (Fe, Mn, Cu, Zn). Використовуються методи, що забезпечують високу точність, такі як рН-метрія, метод К'ельдаля для визначення азоту, колориметрія для фосфору та спектрофотометрія для мікроелементів.

4. Аналіз та інтерпретація даних

Отримані результати лабораторного аналізу піддаються обробці та інтерпретації. На основі отриманих даних здійснюється порівняння з нормативними показниками та визначаються відхилення, що можуть свідчити про необхідність коригувальних заходів.

5. Підготовка рекомендацій щодо управління агрохімічними властивостями ґрунтів

На заключному етапі на основі результатів дослідження готуються рекомендації з покращення агрохімічного складу ґрунтів. Вони включають пропозиції щодо застосування добрив, зниження кислотності або лужності та інші заходи для підвищення родючості ґрунтів у досліджуваному районі.

2.1.2. Обґрунтування вибору методів для вивчення ґрунтів Софіївського району, враховуючи специфіку досліджень

Вибір методів дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів у Софіївському районі обумовлений кліматичними та географічними особливостями регіону. Посушливий клімат, лужні ґрунти, низький вміст гумусу - ці чинники впливають на необхідність точного аналізу певних показників, які визначають продуктивність ґрунтів у даному регіоні.

В таблиці 2.1 представлено рекомендації щодо вибору методів для вивчення ґрунтів Софіївського району, виходячи з вищенаведеного аналізу.

Таблиця 2.1 – Рекомендації щодо вибору методів для вивчення ґрунтів Софіївського району

| Метод | Рекомендації |
|-----------------------------------|---|
| 1. Методи відбору проб ґрунту | Ураховуючи нерівномірність розподілу мінералів і органічних речовин у ґрунтах Софіївського району, для відбору проб використовуються методи багатоточкового зонування. Відбір проб із різних точок поля та різної глибини дозволяє отримати репрезентативні дані для всього регіону. Це особливо важливо в умовах посушливого клімату, де вміст мінеральних речовин та вологість ґрунту можуть суттєво коливатися навіть на невеликій відстані. |
| 2. Лабораторні методи аналізу | Основним завданням є визначення показників, які безпосередньо впливають на родючість ґрунтів. В умовах підвищеної лужності доцільним є застосування рН-метрії для точної оцінки кислотності. Метод К'ельдаля використовується для визначення вмісту азоту, колориметрія - для фосфору, фотометрія - для калію, що дозволяє оцінити основні макроелементи, необхідні для рослинного зростання. Для мікроелементів, важливих у посушливих регіонах, таких як залізо та мідь, застосовується метод атомної абсорбції [7]. |
| 3. Польові методи експрес-аналізу | З огляду на швидкість отримання результатів, експрес-аналіз використовується для оперативної оцінки рівня рН, вологості та вмісту ключових мінералів. Це особливо корисно для виявлення миттєвих змін у стані ґрунтів на різних етапах сезону, що дозволяє коригувати агротехнічні заходи. |

Таким чином, обґрунтування вибору методів дослідження для Софіївського району базується на необхідності отримання комплексних і точних даних про агрохімічний склад ґрунтів, зважаючи на кліматичні умови, характерні для цього регіону. Такий підхід дозволяє розробити адаптовані рекомендації для підвищення родючості ґрунтів у посушливих умовах і підтримки продуктивності сільськогосподарських культур.

2.2. Методи відбору проб ґрунту

Відбір проб ґрунту є ключовим етапом дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів, оскільки саме від точності й репрезентативності зразків залежить достовірність подальших лабораторних аналізів та інтерпретацій результатів. В умовах Софіївського району Дніпропетровської області, де спостерігається специфічний клімат і особливості ґрунтового складу, відбір проб має особливе значення. Нижче наведено вимоги до відбору проб, методику для аналізу агрохімічних показників у даному регіоні, а також принципи географічного зонування та визначення кількості точок для відбору.

2.2.1. Вимоги до відбору проб ґрунту та методи забезпечення репрезентативності зразків

1. Репрезентативність зразків

Однією з основних вимог є забезпечення репрезентативності зразків, тобто відображення середнього складу ґрунтів досліджуваної території. Для цього необхідно враховувати рельєф, тип ґрунту, кліматичні умови та характер землекористування. Зразки повинні охоплювати різні зони досліджуваної ділянки, щоб відобразити середні значення агрохімічних показників.

2. Дотримання глибини відбору

Вибір глибини, на якій відбираються проби, залежить від цілей дослідження. Для аналізу агрохімічних показників верхнього шару ґрунту, який має найбільше значення для кореневої зони рослин, проби відбираються на глибині 0-20 см. Проте, за потреби, можуть відбиратися також проби з нижчих шарів, особливо якщо необхідно оцінити глибше залягаючі елементи чи накопичення забруднювачів.

3. Кількість точок відбору та повторність

Для підвищення достовірності результатів важливо обирати достатню кількість точок відбору та проводити повторний відбір на окремих ділянках. Це дозволяє врахувати варіабельність показників у межах досліджуваної території. Як правило, на кожен гектар рекомендується відбирати кілька зразків, а потім об'єднувати їх в один комбінований зразок для аналізу.

4. Уникнення сторонніх домішок

Відбір проб ґрунту має здійснюватися з використанням чистих інструментів, щоб уникнути забруднення зразків. Усі проби повинні бути відразу після відбору належно марковані та упаковані, щоб запобігти їхньому пересиханню чи окисленню.

2.2.2. Методика відбору проб для аналізу агрохімічних показників у Софіївському районі, з урахуванням природно-кліматичних умов

Софіївський район характеризується посушливим кліматом та підвищеною лужністю ґрунтів, що зумовлює необхідність ретельного підходу до відбору проб для дослідження агрохімічних показників. У цьому регіоні рекомендується наступна методика:

1. Відбір проб для оцінки кислотності та вмісту гумусу

З огляду на особливості ґрунтів, які мають низький вміст гумусу і підвищену лужність, проби слід відбирати на різних ділянках з урахуванням локальних особливостей. У посушливих умовах верхні шари ґрунту

зазнають найбільших змін у кислотності, тому проби відбираються на глибині 0-10 см та 10-20 см.

2. Методи для аналізу вмісту макро- та мікроелементів

Відбір зразків для аналізу основних поживних елементів (N, P, K) та мікроелементів (Fe, Zn, Cu) здійснюється з ділянок, що репрезентують різні зони. Ураховуючи можливу нерівномірність розподілу мінеральних елементів у посушливих умовах, доцільним є багатоточковий відбір із комбінуванням зразків для подальшого аналізу.

3. Зберігання та транспортування зразків

Після відбору проби ґрунту необхідно герметично запакувати та забезпечити належні умови для зберігання, щоб уникнути змін показників (випаровування вологи або зміни кислотності). Зразки для дослідження вмісту органічної речовини (гумусу) та кислотності особливо чутливі до умов зберігання.

2.2.3. Географічне зонування та кількість точок відбору, зважаючи на особливості досліджуваних ґрунтів

Для дослідження ґрунтів у Софіївському районі Дніпропетровської області, враховуючи варіабельність ґрунтового покриву та кліматичні умови, необхідне застосування методу зонування. Географічне зонування дозволяє розділити досліджувану територію на підзони, в кожній з яких визначаються точки відбору проб залежно від рельєфу, типу ґрунту та використання землі. Такий підхід забезпечує кращу репрезентативність даних для аналізу.

1. Зонування на основі рельєфу та типу ґрунту

У Софіївському районі ґрунтові умови можуть значно варіюватися залежно від рельєфу. Наприклад, на підвищеннях та схилах ґрунти можуть бути більш лужними та мати нижчий вміст органічних речовин через

ерозійні процеси. Тому проби мають відбиратися як з низинних, так і з підвищених ділянок для об'єктивного відображення агрохімічного складу.

2. Визначення кількості точок відбору для досліджуваних зон

Для кожної підзони визначається оптимальна кількість точок відбору, залежно від розміру ділянки та її географічних особливостей. Наприклад, для ділянок до 1 гектара зазвичай відбирають близько 5-7 точкових проб, а для більших площ кількість точок збільшується. Відбираються як окремі зразки, так і комбіновані, що об'єднують ґрунти з декількох точок у зоні для середнього показника.

3. Врахування кліматичних особливостей при зонуванні

У посушливих умовах характерний нерівномірний розподіл вологи та елементів живлення у ґрунті, що вимагає особливої уваги до вибору точок відбору проб. У Софіївському районі цей аспект враховується шляхом додаткового зонування на основі вологозабезпеченості ділянок, що дозволяє виявити вплив різного рівня зволоження на агрохімічні показники.

Таким чином, застосування географічного зонування та вибір оптимальної кількості точок відбору для кожної зони дозволяє підвищити репрезентативність результатів аналізу агрохімічних властивостей ґрунтів у Софіївському районі, що сприятиме розробці ефективних рекомендацій щодо управління родючістю ґрунтів у цьому регіоні.

2.3. Лабораторні методи аналізу агрохімічних показників

Агрохімічні властивості ґрунтів є основними показниками їх родючості, зокрема вміст гумусу, кислотність (рН), рівень макроелементів (азот, фосфор, калій) та мікроелементів (залізо, мідь, цинк). Для їхнього визначення використовуються різні хімічні методи, що дозволяють отримати точні дані про агрохімічний стан ґрунту. У цьому пункті

розглянемо основні хімічні методи та методології для вимірювання агрохімічних показників ґрунтів.

2.3.1. Визначення вмісту гумусу

1. Метод Тюріна

Найбільш поширеним методом для визначення вмісту гумусу є метод Тюріна. Цей метод базується на окисленні органічної речовини в ґрунті, що забезпечує точність у визначенні вмісту гумусу, який є важливим для оцінки родючості ґрунтів. Під час аналізу ґрунтовий зразок обробляється калій-біхроматом та концентрованою сірчаною кислотою, які окислюють органічні речовини. Далі окислені сполуки титруються, що дозволяє визначити кількість гумусу в ґрунті. Цей метод рекомендований для ґрунтів із різними рівнями органічної речовини [6].

2. Метод з використанням перманганату калію

Перманганатний метод визначення гумусу є альтернативою методу Тюріна і базується на окисленні органічних речовин перманганатом калію. Він забезпечує відносно швидкий результат і є менш чутливим до умов проведення аналізу, що підходить для експрес-оцінки рівня гумусу [4].

2.3.2. Вимірювання кислотності ґрунту (рН-метрія)

1. Метод рН-метрії

рН-метрія є стандартним методом вимірювання кислотності ґрунту. Для визначення рН використовують рН-метр, який вимірює концентрацію водневих іонів у водному розчині ґрунту. Зразок ґрунту розміщується в дистильованій воді, створюючи суспензію, яка піддається вимірюванню за допомогою електрода. Цей метод забезпечує точні показники кислотності і широко використовується в агрохімії для оцінки стану ґрунтів з різними рівнями рН [3].

2. Метод потенціометрії

Для додаткової точності може застосовуватися потенціометричний метод вимірювання кислотності, який враховує можливу взаємодію між кислотними й основними компонентами ґрунту. Цей метод також застосовується для оцінки лужності ґрунтів, що є актуальним у посушливих регіонах з підвищеною лужністю ґрунтів, таких як Софіївський район [7].

2.3.3. Визначення вмісту макроелементів (азот, фосфор, калій)

1. Визначення азоту (метод К'ельдаля)

Для визначення азоту використовується метод К'ельдаля, який включає розкладання органічних речовин зразка у сірчаній кислоті, що дозволяє перетворити азот у форму, придатну для кількісного аналізу. Цей метод є дуже точним і широко використовується для агрохімічних аналізів [5].

2. Визначення фосфору (колориметричний метод)

Колориметричний метод використовується для визначення доступного фосфору у ґрунті. Фосфати в ґрунтовому екстракті реагують з молібдатом амонію, утворюючи синьо-зелене забарвлення, інтенсивність якого визначається колориметричним приладом. Цей метод дозволяє точно визначити вміст фосфору в ґрунті та є оптимальним для ґрунтів з різними рівнями кислотності [4].

3. Визначення калію (фотометричний метод)

Для аналізу калію використовується полуменевий фотометричний метод. Зразок ґрунту розчиняють у кислоті, іонізований калій піддається впливу полум'я. Інтенсивність світіння визначається фотометром, що дозволяє оцінити концентрацію калію у ґрунті. Цей метод широко використовується у агрохімічних дослідженнях завдяки простоті та точності [7].

2.3.4. Визначення мікроелементів (залізо, мідь, цинк)

1. Метод атомно-абсорбційної спектrophотометрії (ААС)

Для визначення мікроелементів, таких як залізо, мідь та цинк, використовується метод атомно-абсорбційної спектrophотометрії (ААС). Принцип методу полягає у вимірюванні поглинання світла атомами мікроелементів у газовій фазі, що дозволяє точно визначити концентрацію цих елементів у ґрунті. ААС забезпечує високу точність та чутливість, що робить його оптимальним для аналізу ґрунтів у посушливих регіонах, де можлива нестача мікроелементів [3,6].

2. Метод спектrophотометрії

Спектrophотометричний метод також застосовується для визначення вмісту мікроелементів, зокрема міді та цинку, у ґрунті. Принцип методу полягає у взаємодії іонів мікроелементів з реактивами, утворюючи комплекси з характерним забарвленням, інтенсивність якого вимірюється спектrophотометром. Цей метод є менш чутливим, ніж ААС, але підходить для орієнтовної оцінки вмісту мікроелементів [7].

Таким чином, застосування різних методів для визначення агрохімічних показників ґрунту дозволяє отримати детальні дані про його хімічний склад і родючість. Хімічні методи, такі як рН-метрія, метод К'ельдаля, колориметрія, фотометрія і атомна абсорбція, забезпечують високу точність аналізу і є незамінними у дослідженнях агрохімічних властивостей ґрунтів, особливо в умовах специфічного ґрунтового складу Софіївського району.

2.4. Польові дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів

Польові дослідження є важливою складовою оцінки агрохімічних властивостей ґрунтів, оскільки вони дозволяють отримати швидкі дані про основні показники безпосередньо на місці. Особливо актуальні польові методи для великих територій, де лабораторний аналіз кожної проби був би

надто затратним і трудомістким. Польові експрес-методи є корисними для швидкої оцінки стану ґрунту, зокрема для умов Софіївського району, де кліматичні умови впливають на агрохімічні показники ґрунту.

2.4.1. Огляд експрес-методів польової діагностики

1. Експрес-аналіз кислотності (рН-метрія)

Експрес-методи вимірювання кислотності ґрунту використовують портативні рН-метри, які дозволяють швидко визначити рівень рН у польових умовах. Це важливо для посушливих районів, таких як Софіївський район, де кислотність ґрунту може варіюватися залежно від рівня вологості та сезонних змін. Портативні рН-метри забезпечують достатню точність для оперативної оцінки показників кислотності.

2. Експрес-аналіз вологості

Для визначення рівня вологості ґрунту застосовуються гігрометри або вологоміри. Цей метод дозволяє швидко оцінити вологість на різних глибинах ґрунту і є корисним для регіонів із нестабільним водним режимом. В умовах Софіївського району експрес-аналіз вологості допомагає оцінити здатність ґрунтів утримувати воду, що є важливим для оптимізації агротехнічних заходів у посушливих умовах.

3. Аналіз вмісту основних макроелементів (експрес-тести на азот, фосфор, калій)

Існують польові експрес-тести для визначення рівнів азоту, фосфору і калію (NPK), які дозволяють отримати орієнтовні дані про вміст цих елементів у ґрунті. Зазвичай такі тести проводяться з використанням спеціальних хімічних реактивів, які змінюють колір залежно від концентрації елемента. Хоча експрес-тести не є такими точними, як лабораторні аналізи, вони забезпечують швидку діагностику, що є корисним для попереднього оцінювання потреб у добривах.

2.4.2. Методологія вимірювання основних показників ґрунтів безпосередньо в польових умовах

1. Метод вимірювання рН у польових умовах

Зразок ґрунту змішують з дистильованою водою у визначеній пропорції, після чого використовують портативний рН-метр для вимірювання кислотності. Результати відображаються на електронному дисплеї приладу, що дозволяє швидко отримати дані про рівень рН у ґрунті без необхідності транспортування зразків до лабораторії.

2. Вимірювання вологості за допомогою вологоміра

Вологоміри дозволяють проводити швидкі вимірювання рівня вологості ґрунту на місці. Прилад вводиться в ґрунт на задану глибину, після чого на дисплеї відображається рівень вологості. Це дає змогу отримати дані про водний режим ґрунту на різних глибинах, що є важливим для оцінки умов зростання рослин в регіоні з нестабільним водним режимом, як у Софіївському районі.

3. Визначення макроелементів за допомогою експрес-тестів

Для аналізу азоту, фосфору і калію використовують спеціальні тест-набори. Зразок ґрунту змішують з хімічним реактивом, який у разі наявності відповідного елемента змінює колір. Інтенсивність кольору порівнюється з еталонною шкалою, що дозволяє приблизно оцінити концентрацію макроелементів у ґрунті.

2.4.3. Переваги та недоліки польових методів у порівнянні з лабораторними

Переваги:

1. Швидкість отримання результатів.

Польові методи дозволяють отримати результати відразу, що дає змогу оперативно реагувати на зміни стану ґрунту.

2. Зручність використання.

Портативні прилади є простими у використанні і не вимагають спеціальних навичок, що дозволяє проводити діагностику безпосередньо на місці.

3. Економія ресурсів.

Польові методи дозволяють зменшити витрати на транспортування проб і лабораторний аналіз, що є важливим для великих площ досліджень.

Недоліки:

1. Менша точність.

Порівняно з лабораторними методами, польові експрес-методи можуть давати менш точні результати, що може впливати на точність аналізу агрохімічних показників.

2. Чутливість до зовнішніх умов.

Польові прилади можуть бути чутливими до умов навколишнього середовища, таких як температура та вологість, що може впливати на точність вимірювань.

3. Обмежений спектр досліджуваних показників.

Польові методи дозволяють визначити лише основні показники (рН, вологість, окремі макроелементи), тоді як більш складні показники потребують лабораторного аналізу.

Таким чином, в умовах Софіївського району, де ґрунти мають специфічні характеристики, використання польових методів дозволяє швидко оцінити стан основних агрохімічних показників і прийняти рішення щодо подальшої обробки ґрунту. Однак для отримання точних результатів і більш детальної інформації про ґрунти гарною є практика комбінування польових методів з лабораторними аналізами.

2.5. Аналіз особливостей досліджень у Софіївському районі Дніпропетровської області

Софіївський район Дніпропетровської області характеризується посушливим кліматом і специфічними ґрунтовими умовами, що впливає на методи та особливості дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів. Для отримання достовірних даних про стан ґрунтів у цьому регіоні необхідно враховувати природно-кліматичні умови, особливості відбору зразків, а також можливі корекції методів, які зумовлені специфікою місцевих ґрунтів.

2.5.1. Врахування природно-кліматичних умов регіону

1. Посушливість клімату

Софіївський район розташований у степовій зоні, де середній рівень опадів є нижчим від середньорічного по Україні. Це призводить до нестачі вологи у ґрунті, що ускладнює процес накопичення органічних речовин і підвищує необхідність у збереженні вологи в ґрунті. Низька вологість також зумовлює потребу у додатковому внесенні органічних добрив для підтримки агрохімічного балансу.

2. Високий рівень лужності ґрунтів

Ґрунти Софіївського району мають підвищену лужність, що може обмежувати доступність деяких мікроелементів, таких як залізо, марганець та цинк, які у лужному середовищі стають менш доступними для рослин. Високий рівень рН може також негативно впливати на процеси мікробіологічної активності, що обмежує природне збагачення ґрунту органічними речовинами.

2.5.2. Особливості відбору зразків та проведення польових досліджень

1. Відбір зразків з урахуванням типу ґрунтів

Ґрунти в регіоні мають різний гранулометричний склад, що впливає на рівень вологоутримання і розподіл поживних речовин. Зразки необхідно відбирати з урахуванням цих факторів, розподіляючи ділянки на підзони. На підвищених ділянках і в зонах з кращим водовідведенням слід очікувати вищої концентрації солей і підвищеної лужності, що впливатиме на результати агрохімічних аналізів. Таким чином, метод відбору зразків має передбачати зонування та багатоточковий відбір проб.

2. Польові дослідження з урахуванням клімату

У посушливих умовах необхідно використовувати методи, що дозволяють швидко оцінити основні показники, такі як кислотність і вологість. Експрес-методи, зокрема портативні рН-метри та вологоміри, є ефективними для визначення базових показників на місці. Польові дослідження, проведені безпосередньо на ділянках, дозволяють враховувати поточний рівень вологості, який може значно впливати на рН і доступність елементів живлення.

2.5.3. Можливі корекції у виборі методів, зумовлені специфічними характеристиками місцевих ґрунтів

1. Корекції для підвищеної лужності

У дослідженнях ґрунтів з високим рівнем лужності доцільно застосовувати методи, що враховують потребу у корекції рН. Наприклад, для таких ґрунтів можна розглянути варіанти внесення кислих органічних добрив або біологічних препаратів, які знижують рН і покращують доступність мікроелементів. Дослідження ґрунтів слід проводити із застосуванням методів, що дозволяють виявити нестачу мікроелементів, які є менш доступними у лужному середовищі.

2. Корекції для зниженого вмісту гумусу

У зв'язку з низьким вмістом гумусу у ґрунтах Софіївського району рекомендується застосування методів, що дозволяють оцінити потребу в

органічних добривах. Метод Тюріна для визначення гумусу забезпечує точні дані про рівень органічної речовини, необхідної для підтримки структури ґрунту. Високий рівень мінералізації органічних речовин у посушливому кліматі обумовлює частіше застосування органічних добрив, таких як компост або біогумус, для збереження агрохімічних показників.

3. Адаптація польових методів до особливостей ґрунтів

У зв'язку зі специфічними характеристиками ґрунтів доцільно використовувати експрес-методи для оцінки рН та вологи безпосередньо у польових умовах. Для більш точного вимірювання макро- та мікроелементів у таких умовах рекомендується поєднувати польові методи з лабораторними, що дозволить отримати надійніші дані для прийняття агротехнічних рішень.

Таким чином, дослідження ґрунтів у Софіївському районі вимагають врахування місцевих природно-кліматичних умов, що включають посушливий клімат і високу лужність ґрунтів. Специфічні методи відбору зразків, польові дослідження і корекції для аналізу агрохімічних властивостей дозволяють точно оцінити стан ґрунтів і розробити ефективні заходи для підвищення їх родючості та стабільної продуктивності в умовах регіону.

2.6. Узагальнення методики дослідження та обґрунтування обраного підходу

Розробка методики дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів у Софіївському районі Дніпропетровської області була проведена з урахуванням специфічних природно-кліматичних умов регіону, таких як посушливість і висока лужність ґрунтів. Описані методи дозволяють отримати комплексні та точні дані про основні агрохімічні показники, що є важливими для управління родючістю ґрунтів у цьому регіоні.

2.6.1. Оцінка обраної методики для отримання точних результатів щодо агрохімічних властивостей ґрунтів Софіївського району

Методика дослідження включає поєднання польових експрес-методів і лабораторного аналізу, що дозволяє отримати максимально точні дані про кислотність, вологість, вміст макро- та мікроелементів, а також органічної речовини (гумусу) у ґрунті. Польові методи забезпечують швидку оцінку основних показників безпосередньо на ділянках, що є важливим для оперативної адаптації агротехнічних заходів. Лабораторні методи, такі як рН-метрія, метод К'ельдаля для визначення азоту та спектрофотометрія для мікроелементів, гарантують високу точність і чутливість до рівня макро- і мікроелементів, що дозволяє ефективно оцінити агрохімічний склад ґрунтів.

2.6.2. Узагальнення основних етапів дослідження та обґрунтування їхньої доцільності для досліджуваного регіону

Основними етапами дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів у Софіївському районі є:

1. Відбір проб ґрунту

Відбір зразків проводиться з урахуванням географічного зонування та різних типів ґрунтів, що дозволяє забезпечити репрезентативність проб. Це є особливо важливим у посушливих умовах, де агрохімічні показники можуть значно варіюватися навіть на обмеженій території.

2. Польові експрес-методи аналізу

Польові дослідження забезпечують оперативну оцінку кислотності та вологості ґрунту, що дозволяє виявити зміни у показниках безпосередньо під час польових робіт. Цей етап є важливим для регіону з посушливим кліматом, де рівень вологості та кислотності може змінюватися протягом сезону.

3. Лабораторний аналіз зразків

Лабораторні методи забезпечують високоточний аналіз основних агрохімічних показників, таких як вміст азоту, фосфору, калію, мікроелементів та гумусу. Цей етап необхідний для детальної оцінки стану ґрунтів і розробки заходів для їхнього покращення з огляду на високий рівень лужності та низький вміст гумусу.

Обраний підхід дозволяє поєднати оперативність і точність, що є критично важливим для адаптивного управління агрохімічними властивостями ґрунтів у досліджуваному регіоні. Це забезпечує комплексний підхід до дослідження, який враховує як короткострокові зміни в ґрунті (за допомогою польових методів), так і тривалі тенденції (через лабораторний аналіз).

2.6.3. Рекомендації щодо застосування результатів дослідження для подальшого управління агрохімічними властивостями ґрунтів у регіоні

На основі проведених досліджень пропонується наступне:

1. Адаптація системи удобрення

З урахуванням високого рівня лужності ґрунтів доцільно застосовувати кислі органічні добрива, такі як торф або компост, для підвищення доступності мікроелементів. Внесення азотних і фосфорних добрив може бути корисним для підтримання основних показників родючості, особливо у посушливих умовах.

2. Застосування агротехнічних заходів для збереження вологи

Рекомендовано використовувати техніки мульчування для запобігання втраті вологи в умовах посушливого клімату. Також доцільно застосовувати технології, що дозволяють підтримувати оптимальну структуру ґрунту і сприяють збереженню вологості на глибоких шарах.

3. Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів

Для підтримки стабільності агрохімічних показників рекомендується проводити регулярний моніторинг ґрунтів, що дозволить своєчасно

реагувати на зміни в їхньому складі та адаптувати агротехнічні заходи. Це особливо актуально для районів з високою варіабельністю кліматичних умов, де показники можуть значно змінюватися протягом року.

Застосування результатів дослідження та розроблених рекомендацій дозволить оптимізувати управління агрохімічними властивостями ґрунтів у Софіївському районі, підвищуючи їх родючість і стійкість до кліматичних умов.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

В розділі 2 представлено комплексну методику дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів, розроблену з урахуванням специфічних природно-кліматичних умов Софіївського району Дніпропетровської області, зокрема посушливого клімату, підвищеної лужності ґрунтів і низького вмісту гумусу. Узагальнюючи основні етапи методики, можна виділити такі ключові висновки:

1. Вибір методів дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів

Вибір методів дослідження, включаючи як лабораторні, так і польові експрес-методи, обґрунтований потребою у комплексній і точній оцінці основних агрохімічних показників. Це дозволяє отримати надійні дані про кислотність, вологість, вміст гумусу та макро- і мікроелементів, що є важливим для управління родючістю ґрунтів у посушливих умовах Софіївського району.

2. Відбір проб з урахуванням локальних умов

Методика відбору проб враховує необхідність зонування ділянок і багатоточковий відбір для забезпечення репрезентативності зразків. Це дозволяє отримати більш повну картину агрохімічного складу ґрунтів регіону та врахувати локальні варіації показників, що спричинені рельєфом і різною зволоженістю ділянок.

3. Лабораторні методи визначення агрохімічних показників

Лабораторний аналіз дозволив точно оцінити такі важливі показники, як вміст гумусу (метод Тюріна), кислотність (рН-метрія), а також рівні макро- та мікроелементів (методи атомної абсорбції та спектрофотометрії). Це забезпечує високу точність у визначенні складу ґрунту, що особливо важливо в умовах лужності та низького рівня гумусу в Софіївському районі.

4. Польові дослідження для оперативної оцінки стану ґрунтів

Польові експрес-методи, такі як рН-метрія та визначення вологості, виявилися ефективними для швидкої діагностики основних показників

грунту. Вони є особливо корисними для оперативної оцінки стану ґрунтів у посушливих умовах, де зміни вологості та кислотності можуть суттєво впливати на доступність елементів живлення.

5. Специфічні особливості досліджень у Софіївському районі

Висока лужність ґрунтів і посушливість зумовлюють необхідність коригування методів дослідження для підвищення точності аналізу агрохімічних показників. Зокрема, застосування кислих добрив або біопрепаратів може бути рекомендоване для коригування рН, що сприятиме підвищенню доступності мікроелементів у лужному середовищі.

6. Рекомендації щодо подальшого управління агрохімічними властивостями ґрунтів

Результати досліджень дозволяють розробити рекомендації для підтримання агрохімічного балансу ґрунтів Софіївського району. Система удобрення з використанням кислих органічних добрив, заходи для збереження вологи (мульчування) та регулярний моніторинг агрохімічних показників допоможуть зберегти родючість ґрунтів і забезпечити стабільну продуктивність у посушливих умовах регіону.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ СОФІЇВСЬКОГО РАЙОНУ

3.1. Загальні відомості щодо оцінки агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району

Софіївський район Дніпропетровської області є частиною степової зони України, що характеризується посушливим кліматом та переважно лужними ґрунтами. Річна кількість опадів у регіоні є нижчою за середньоукраїнські показники, що в умовах високих літніх температур створює дефіцит вологи, важливий для сільськогосподарського виробництва. Низька кількість опадів разом із високою температурою призводить до швидкого висихання ґрунтів і активного мінералізаційного процесу органічної речовини, що знижує вміст гумусу та підвищує лужність ґрунтів.

Ґрунти Софіївського району мають унікальні агрохімічні характеристики, що впливають на їхню родючість. Підвищена лужність обмежує доступність деяких мікроелементів, таких як залізо, цинк і мідь, які є важливими для здорового росту культур. Зниження вмісту гумусу призводить до втрати ґрунтової структури та зниження його здатності утримувати вологу, що критично у посушливих умовах. Також у ґрунтах регіону можуть бути дефіцити основних макроелементів, таких як азот, фосфор і калій, які є важливими для підтримання високої врожайності.

3.2. Обґрунтування необхідності оцінки агрохімічних показників

Враховуючи посушливість клімату та специфічні ґрунтові умови, оцінка агрохімічних показників у Софіївському районі є необхідною для забезпечення сталого використання сільськогосподарських земель. Агрохімічний аналіз дозволяє виявити дефіцити елементів живлення, визначити рівень кислотності та вміст гумусу, що є важливими для

розробки ефективних агротехнічних заходів. Без комплексної оцінки агрохімічного стану ґрунтів існує ризик зниження продуктивності земель через їх виснаження та незадовільні умови для зростання рослин.

Таким чином, дослідження агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району має практичну цінність для підвищення продуктивності сільського господарства у цьому регіоні. Аналіз отриманих даних дозволить створити науково обґрунтовані рекомендації щодо удобрення ґрунтів, корекції лужності та покращення утримання вологи, що є ключовими факторами для стабільного та продуктивного сільськогосподарського використання земель.

3.3. Аналіз основних агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району

Аналіз основних агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району представлено в таблиці 3.1 (на основі звітів громади Софіївського району).

Таблиця 3.1 – Аналіз основних агрохімічних показників ґрунтів Софіївського району

| Показник | Опис та результати аналізу | Порівняння з нормативними значеннями | Висновки та вплив на продуктивність |
|----------------------------|--|--|---|
| 1. Кислотність (рН) | Аналіз показав середній рівень рН у ґрунтах Софіївського району на рівні 7.5-8.0, що вказує на підвищену лужність. | Нормативний діапазон для оптимального вирощування культур становить 6.0-7.0 для нейтральної або слабокислої реакції. | Висока лужність обмежує доступність мікроелементів (заліза, марганцю), що може негативно впливати на ріст рослин і потребує корекції. |
| 2. Вміст гумусу | Середній вміст гумусу у ґрунтах району становить 2-3%, що є низьким для родючих ґрунтів. | Оптимальний рівень для родючих ґрунтів – понад 3.5%. | Низький вміст гумусу знижує здатність ґрунту утримувати вологу, що особливо критично в умовах посушливого |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | | клімату регіону. Необхідно збільшувати вміст органічної речовини. |
| Макроелементи (азот, фосфор, калій) | Азот (N): Вміст недостатній, спостерігається дефіцит азоту. Фосфор (P): Задовільний рівень, незначний дефіцит. Калій (K): Рівень помірний, відповідає нормативам. | Оптимальний рівень азоту – 20-25 мг/кг, фосфору – 15-20 мг/кг, калію – 100-150 мг/кг. | Дефіцит азоту вказує на потребу у додатковому азотному удобренні для підтримки продуктивності. Фосфор і калій знаходяться у прийнятних межах, але для певних культур може бути потрібне додаткове внесення фосфору. |
| Мікроелементи (залізо, мідь, цинк) | Залізо (Fe): Вміст у ґрунті задовільний, але через лужність може бути менш доступним. Мідь (Cu): Дефіцит, особливо у зонах з підвищеною лужністю. Цинк (Zn): Нестача цинку, особливо у зонах інтенсивного землеробства. | Нормативи для доступних форм мікроелементів: залізо – 4.5-5 мг/кг, мідь – 1.0-1.5 мг/кг, цинк – 1.5-2.5 мг/кг. | Дефіцит міді та цинку вказує на необхідність їх внесення, особливо у формі мікродобрив для підвищення доступності в умовах високої лужності. Наявність заліза задовільна, але потребує корекції рН для оптимального засвоєння. |

Цей аналіз дозволяє оцінити основні агрохімічні показники ґрунтів Софіївського району, виявити дефіцити ключових елементів і надати рекомендації для підтримання оптимального рівня родючості.

3.4. Порівняння агрохімічних показників ґрунтів із нормативними показниками

Аналіз агрохімічних властивостей ґрунтів Софіївського району показує відхилення від нормативних значень, встановлених для

продуктивних ґрунтів України. Порівняння отриманих показників з нормативними стандартами дозволяє визначити ключові агрохімічні недоліки, оцінити їх вплив на агрономічну ефективність та виявити зони ризику, де родючість ґрунтів може бути недостатньою для успішного сільськогосподарського використання.

3.4.1. Співставлення отриманих даних з нормативними стандартами, рекомендованими для продуктивних ґрунтів

1. Кислотність (рН)

Нормативний діапазон кислотності для продуктивних ґрунтів в Україні зазвичай становить 6.0-7.0 рН, що є оптимальним для більшості сільськогосподарських культур. У Софіївському районі рівень рН становить 7.5-8.0, що вказує на підвищену лужність. Відхилення від норми може обмежувати доступність заліза, марганцю та інших мікроелементів, важливих для нормального розвитку рослин. У результаті підвищеної лужності необхідне внесення кислих органічних добрив або застосування спеціальних агротехнічних прийомів для корекції рН.

2. Вміст гумусу

Згідно з нормативами, оптимальний вміст гумусу для забезпечення родючості ґрунтів має перевищувати 3.5%. Результати аналізу показали, що рівень гумусу в ґрунтах Софіївського району становить 2-3%, що є нижчим від рекомендованого значення. Недостатня кількість гумусу знижує здатність ґрунтів утримувати вологу, що є критично важливим у посушливих умовах. Цей дефіцит потребує додаткового внесення органічних добрив для підвищення рівня гумусу і покращення структури ґрунтів.

3. Макроелементи (азот, фосфор, калій)

Азот (N):

Нормативний вміст азоту для продуктивних ґрунтів становить 20-25 мг/кг, тоді як у Софіївському районі спостерігається його дефіцит, що може обмежувати ріст рослин і знижувати врожайність.

Фосфор (P):

Рівень фосфору в ґрунті знаходиться близько до мінімальних нормативних значень (15-20 мг/кг), що є прийнятним, проте у разі інтенсивного використання ґрунту можливий його дефіцит.

Калій (K):

Вміст калію відповідає нормативам (100-150 мг/кг), що забезпечує нормальний розвиток рослин і стійкість до стресових умов.

Отже, основним обмежувальним фактором для продуктивності є дефіцит азоту, який потребує додаткового внесення у формі мінеральних добрив.

4. Мікроелементи (залізо, мідь, цинк)

Нормативи для мікроелементів у продуктивних ґрунтах передбачають наступні значення: залізо – 4.5-5 мг/кг, мідь – 1.0-1.5 мг/кг, цинк – 1.5-2.5 мг/кг.

Залізо (Fe):

Вміст заліза у ґрунті відповідає нормі, проте в умовах підвищеної лужності його доступність для рослин може бути зниженою.

Мідь (Cu):

Дефіцит міді є значним, особливо у зонах з підвищеною лужністю, що вказує на необхідність коригування її рівня шляхом внесення мікродобрив.

Цинк (Zn):

Вміст цинку також є нижчим від оптимального, що може впливати на загальний стан рослин.

3.4.2. Визначення відхилень за ключовими показниками та їх можливий вплив на агрономічну ефективність ґрунтів

Підвищена лужність, низький вміст гумусу та дефіцит азоту, міді й цинку є основними відхиленнями, що негативно впливають на агрономічну ефективність ґрунтів у Софіївському районі. Ці фактори можуть знизити врожайність основних сільськогосподарських культур, обмежуючи доступність поживних елементів.

1. Висока лужність знижує доступність мікроелементів, що впливає на здатність рослин засвоювати необхідні елементи для нормального розвитку.

2. Недостатній вміст гумусу зменшує вологозатримуючу здатність ґрунтів, що критично в умовах посухи і може вплинути на стабільність врожаю.

3. Дефіцит азоту, міді та цинку безпосередньо впливає на фізіологічний стан рослин, зокрема на ріст і розвиток кореневої системи, процеси фотосинтезу та синтез білків, що в кінцевому результаті знижує врожайність.

3.4.3. Виявлення потенційних зон ризику, де показники не відповідають оптимальним значенням

На основі проведеного аналізу були визначені зони ризику в межах Софіївського району:

1. Зони з підвищеною лужністю:

Ділянки з рН вище 7.5, де необхідне внесення кислих добрив для корекції кислотності та підвищення доступності мікроелементів.

2. Зони з низьким вмістом гумусу:

Ділянки з вмістом гумусу менше 3%, які потребують підвищеного внесення органічних добрив для покращення структури ґрунтів і підвищення їхньої здатності утримувати вологу.

3. Зони дефіциту мікроелементів:

Ділянки з низьким вмістом міді та цинку, особливо у ґрунтах з високим рН, де необхідно вносити мікродобрива для підвищення врожайності та покращення якості ґрунту.

Таким чином, проведений аналіз підтверджує необхідність корекційних агротехнічних заходів у зоні ризику для підвищення родючості ґрунтів і забезпечення стабільної продуктивності сільськогосподарських культур у Софіївському районі.

3.5. Висновки щодо стану ґрунтів у Софіївському районі

3.5.1. Узагальнена оцінка агрохімічного стану ґрунтів Софіївського району

Агрохімічний стан ґрунтів у Софіївському районі характеризується низкою відхилень від нормативних значень, що є важливими для продуктивного використання земель. Показники кислотності (рН) свідчать про високу лужність ґрунтів (7.5-8.0 рН), яка обмежує доступність мікроелементів, таких як залізо, цинк і мідь, і знижує врожайність рослин. Вміст гумусу становить лише 2-3%, що є нижчим від оптимального рівня (3.5% і вище), що знижує здатність ґрунту утримувати вологу. Аналіз макроелементів виявив дефіцит азоту та незначний недолік фосфору, тоді як калій відповідає нормі. Уміст мікроелементів, зокрема міді та цинку, також є недостатнім, що може обмежувати ріст рослин і знижувати врожайність.

3.5.2. Рекомендації для підтримки та покращення родючості ґрунтів

Для підвищення родючості ґрунтів Софіївського району рекомендується:

1. Корекція кислотності ґрунтів

Для зниження рівня рН необхідно використовувати кислі органічні добрива (наприклад, компост, торф) або спеціальні добавки для підкислення ґрунту. Це сприятиме підвищенню доступності важливих мікроелементів для рослин.

2. Застосування органічних добрив

Для покращення вмісту гумусу рекомендується регулярно внесення органічних добрив (компост, гній), що покращить структуру ґрунту, підвищить його вологозатримувальні властивості та створить умови для збагачення ґрунту органічними речовинами.

3. Підтримка рівня макроелементів

Для усунення дефіциту азоту варто використовувати азотні добрива, які забезпечать рослини необхідним живленням. Фосфорні добрива також можуть бути додатково внесені для підтримання оптимального рівня елементів у ґрунті, особливо для культур, що мають високі потреби в цьому елементі.

4. Внесення мікродобрив

Дефіцит міді та цинку можна усунути через внесення мікродобрив, що містять ці елементи. Це дозволить підтримати здоровий ріст рослин, особливо у зонах з підвищеною лужністю, де ці елементи менш доступні.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 3

Ґрунти Софіївського району мають певний потенціал для вирощування основних сільськогосподарських культур, проте для досягнення стабільної продуктивності необхідні корекційні заходи. Внесення органічних і мінеральних добрив, корекція рівня рН та підтримання оптимального рівня макро- і мікроелементів дозволять покращити агрохімічний стан ґрунтів. Для підвищення продуктивності культур рекомендується удосконалення агротехнічних заходів, таких як мульчування для збереження вологи, раціональне використання мінеральних добрив і регулярний моніторинг агрохімічного стану ґрунтів. Застосування цих рекомендацій сприятиме підвищенню врожайності та забезпеченню стабільного сільськогосподарського виробництва у Софіївському регіоні.

РОЗДІЛ 4

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УПРАВЛІННЯ АГРОХІМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ҐРУНТІВ

4.1. Загальні положення щодо рекомендацій з управління агрохімічними властивостями ґрунтів в Софіївському районі

Аналіз агрохімічного стану ґрунтів Софіївського району Дніпропетровської області показав низку відхилень від оптимальних значень, які є важливими для продуктивного використання земель. Основні результати досліджень свідчать про підвищену лужність ґрунтів (рН 7.5-8.0), недостатній вміст гумусу (2-3% замість рекомендованих 3.5% і більше), а також дефіцит макроелементів, особливо азоту, та певних мікроелементів, зокрема міді та цинку. Така комбінація агрохімічних показників може значно знижувати родючість ґрунтів і обмежувати потенціал регіону для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Метою розроблених рекомендацій є підвищення родючості ґрунтів у регіоні шляхом корекції агрохімічних показників, таких як кислотність, вміст органічної речовини та рівень макро- і мікроелементів. Крім підвищення врожайності, рекомендації також спрямовані на підтримання екологічної стійкості ґрунтів. Це включає мінімізацію використання мінеральних добрив через балансування органічного та мінерального живлення, збереження ґрунтової структури та покращення вологозатримувальних властивостей. Дотримання запропонованих заходів дозволить зберегти продуктивний потенціал ґрунтів Софіївського району та забезпечити стійкий розвиток сільського господарства у довгостроковій перспективі.

4.2. Розробка рекомендації з управління кислотністю ґрунтів

Аналіз ґрунтів Софіївського району показав підвищений рівень лужності, який може обмежувати доступність важливих мікроелементів, таких як залізо, мідь, та цинк. Для підвищення родючості ґрунтів і забезпечення оптимальних умов для вирощування сільськогосподарських культур рекомендується здійснити заходи для зниження рівня рН та підвищення доступності поживних речовин.

4.2.1. Пропозиції щодо зниження рівня лужності

1. Внесення кислих органічних добрив

Компост Компостування органічних відходів знижує рН ґрунту та покращує його структуру. Регулярне внесення компосту сприятиме збагаченню ґрунту органічною речовиною і підвищить його кислотність, що допоможе нейтралізувати високу лужність.

Торф Торф є природним кислим матеріалом, який знижує лужність ґрунту, покращує його структуру та сприяє збереженню вологи. Внесення торфу особливо доцільне на ділянках із сильним дефіцитом кислотності.

2. Використання кислотних мінеральних добавок

Сірка Сірка є ефективним засобом для поступового зниження рН у ґрунті, оскільки під дією ґрунтових мікроорганізмів вона окислюється до сірчаної кислоти, знижуючи лужність. Внесення сірки потрібно проводити з урахуванням дозування, щоб уникнути надмірного підкислення.

Амонійні добрива (сульфат амонію): Ці добрива мають кислий ефект на ґрунт і можуть знижувати його рН. Сульфат амонію є джерелом азоту, що також сприятиме росту рослин у ґрунтах із дефіцитом цього елемента.

4.2.2. Застосування біологічних препаратів для підвищення доступності мікроелементів у лужному середовищі

Біопрепарати з мікоризою Мікоризні гриби допомагають рослинам краще засвоювати фосфор, залізо та інші мікроелементи, особливо у лужному середовищі. Використання біопрепаратів із мікоризою сприятиме доступності мікроелементів і покращить живлення рослин у лужних ґрунтах.

Препарати на основі хелатних сполук Хелати, зокрема хелат заліза, є спеціальними формами мікроелементів, які залишаються доступними для рослин навіть у лужному середовищі. Застосування хелатних препаратів допоможе забезпечити рослини залізом, цинком і міддю, що є особливо корисним у районах з високим рН.

Виконання цих заходів сприятиме зниженню лужності ґрунтів Софіївського району, підвищенню доступності необхідних поживних речовин і загальному покращенню родючості земель.

4.3. Рекомендації для підвищення вмісту гумусу

4.3.1. Використання органічних добрив, зокрема гною, компосту, зелених добрив, для збагачення ґрунту органічними речовинами (табл. 4.1)

Таблиця 4.1 – Рекомендації щодо використання органічних добрив

| Рекомендація | Опис і призначення | Переваги |
|----------------|--|--|
| Гній | Забезпечує ґрунт органічною речовиною, що сприяє підвищенню вмісту гумусу і поліпшенню структури ґрунту. | Довготривале збагачення ґрунту гумусом, підвищує родючість та вологозатримувальні властивості. |
| Компост | Компостування органічних відходів додає до ґрунту органічні речовини, підвищуючи рівень гумусу. | Збагачує ґрунт поживними речовинами, покращує структуру і здатність утримувати вологу. |
| Зелені добрива | Використання сидератів (зелених добрив) для підвищення вмісту органіки і гумусу у ґрунті. | Забезпечує швидке збагачення органічною речовиною, особливо ефективно для підтримання родючості між посівами основних культур. |

4.3.2. Агротехнічні заходи для запобігання втратам органічної речовини, зокрема мульчування та зменшення інтенсивності обробітку ґрунту (табл. 4.2)

Таблиця 4.2 - Агротехнічні заходи для збереження гумусу

| Агротехнічні заходи | Опис і призначення | Переваги |
|-----------------------------------|--|--|
| Мульчування | Покриття поверхні ґрунту органічними матеріалами для збереження вологи, зниження ерозії та запобігання втратам органіки. | Підтримує вологозатримувальні властивості ґрунту, знижує температуру ґрунту та захищає органічні речовини від розкладання. |
| Зменшення інтенсивності обробітку | Мінімальний обробіток ґрунту для збереження структури та запобігання втратам гумусу через розкладання. | Зменшує втрати гумусу, знижує ерозію ґрунтів, підтримує природну структуру. |

Висновок. Запропоновані рекомендації спрямовані на підвищення вмісту гумусу в ґрунтах Софіївського району, що сприятиме покращенню родючості ґрунтів, підвищенню їхньої здатності утримувати вологу та забезпеченню стабільної продуктивності в умовах посушливого клімату.

4.4. Рекомендації щодо підтримки оптимального рівня макроелементів (азот, фосфор, калій)

4.4.1. Внесення азотних, фосфорних та калійних добрив залежно від поточних потреб ґрунту та основних вирощуваних культур (табл. 4.3)

Таблиця 4.3 – Внесення азотних, фосфорних та калійних добрив залежно від поточних потреб ґрунту та основних вирощуваних культур

| Рекомендація | Опис і призначення | Переваги |
|---|--|---|
| 1. Азотні добрива (аміачна селітра, сечовина) | Азот є ключовим елементом для росту рослин і формування зеленої маси. Рекомендується використовувати у весняний період або на етапі активного росту рослин. | Забезпечує швидке зростання рослин, підвищує врожайність культур. |
| 2. Фосфорні добрива (суперфосфат, фосфоритне борошно) | Фосфор сприяє розвитку кореневої системи та покращує стійкість рослин до стресових умов. Вноситься переважно перед посівом або при посадці. | Підвищує кореневу активність та стійкість рослин до стресів, покращує цвітіння. |
| 3. Калійні добрива (калій хлористий, сульфат калію) | Калій допомагає рослинам підтримувати водний баланс, підвищує їх стійкість до хвороб та несприятливих умов. Застосовується на етапі розвитку плодів і формування врожаю. | Покращує стійкість рослин до хвороб і підвищує якість плодів, зберігає вологу. |

4.4.2. Застосування ефективних схем удобрення для запобігання дефіциту та надлишку макроелементів (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Застосування ефективних схем удобрення для запобігання дефіциту та надлишку макроелементів

| Ефективні схеми удобрення | Опис і призначення | Переваги |
|-----------------------------|--|---|
| 1. Диференційоване внесення | Внесення добрив за результатами агрохімічного аналізу ґрунту для точного забезпечення потреб рослин. | Запобігає надлишку або дефіциту елементів, знижує витрати на добрива. |
| 2. Чергування видів добрив | Розподіл внесення органічних і мінеральних добрив у різні сезони або етапи росту рослин. | Підтримує баланс поживних речовин у ґрунті, знижує ризик накопичення шкідливих речовин. |
| 3. Комплексне підживлення | Поєднання азотних, фосфорних і калійних добрив у визначених дозах відповідно до потреб культур. | Забезпечує оптимальне живлення рослин на всіх етапах розвитку, підвищує врожайність. |

Ці рекомендації спрямовані на підтримання оптимального рівня макроелементів у ґрунтах Софіївського району. Використання правильних добрив і ефективних схем удобрення дозволить уникнути дефіциту або надлишку азоту, фосфору і калію, сприяючи стабільному та високоякісному врожаю.

4.5. Рекомендації з урахуванням економічних та екологічних аспектів

4.5.1. Застосування органічних та мінеральних добрив із врахуванням екологічних стандартів для зниження негативного впливу на довкілля (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Застосування органічних та мінеральних добрив із врахуванням екологічних стандартів для зниження негативного впливу на довкілля

| Рекомендація | Опис і призначення | Переваги |
|-------------------------------|---|---|
| 1. Внесення органічних добрив | Використання компосту, гною та сидератів як альтернативи або доповнення до мінеральних добрив для збереження родючості. | Знижує потребу в хімічних добривах, покращує структуру ґрунту, підвищує вміст гумусу. |

| Рекомендація | Опис і призначення | Переваги |
|--|--|--|
| 2. Зменшення кількості мінеральних добрив у сезон дозрівання | Оптимізація внесення мінеральних добрив за етапами росту рослин, щоб уникнути їх надлишку, особливо в періоди, коли рослини менше потребують поживних речовин. | Зменшує негативний вплив на ґрунти та водні ресурси, знижує витрати на добрива. |
| 3. Дотримання обмежень щодо внесення добрив | Використання добрив відповідно до рекомендацій агрохімічного аналізу, щоб запобігти забрудненню ґрунту та ґрунтових вод. | Підтримує здоров'я ґрунтів, мінімізує ризик забруднення довкілля хімічними речовинами. |

4.5.2. Обґрунтування оптимального рівня використання добрив, мінімізація витрат та підвищення економічної ефективності заходів (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Обґрунтування оптимального рівня використання добрив, мінімізація витрат та підвищення економічної ефективності заходів

| Економічне обґрунтування оптимального рівня використання добрив | Опис і призначення | Переваги |
|---|---|---|
| 1. Оптимізація дозування добрив | Внесення добрив на основі результатів аналізу ґрунту для точного визначення потреб в азоті, фосфорі та калії. | Знижує витрати на добрива, запобігає надлишковому використанню, підвищує економічну ефективність. |
| 2. Використання комбінованих підходів (органічні та мінеральні добрива) | Поєднання органічних і мінеральних добрив для скорочення витрат на мінеральні добрива і зменшення їхнього негативного впливу. | Підвищує рентабельність агротехнічних заходів, сприяє сталому розвитку сільського господарства. |
| 3. Планування витрат на добрива | Розробка оптимального графіку закупівель і внесення добрив залежно від потреб культури і умов сезону. | Мінімізує витрати на закупівлю добрив, забезпечує ефективне управління ресурсами. |

Запропоновані рекомендації забезпечують баланс між економічною ефективністю та екологічною стійкістю у використанні добрив. Дотримання екологічних стандартів та оптимізація дозування добрив дозволяють знизити витрати, мінімізувати негативний вплив на довкілля та зберегти родючість ґрунтів Софіївського району.

4.6. Агротехнічні заходи для покращення структури та вологозатримувальних властивостей ґрунтів

4.6.1. Мульчування для збереження вологи, зменшення випаровування та покращення структури ґрунту (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Мульчування для збереження вологи, зменшення випаровування та покращення структури ґрунту

| Рекомендація | Опис і призначення | Переваги |
|---|---|--|
| 1. Органічне мульчування (солома, тирса, компост) | Покриття поверхні ґрунту органічними матеріалами для збереження вологи, зменшення випаровування та запобігання ерозії. | Зберігає вологу, знижує випаровування, зменшує коливання температури ґрунту, запобігає ущільненню. |
| 2. Мінеральне мульчування (гранітна крихта, гравій) | Захищає ґрунт від втрат вологи і перегріву, зберігаючи його структуру. Використовується для ділянок з високим рівнем сонячного опромінення. | Підвищує довговічність ґрунтового покриву, зберігає структуру ґрунту, знижує ерозію. |

4.6.2. Застосування сівозміни та агротехнічних заходів, спрямованих на збереження та поліпшення ґрунтового покриву (табл. 4.8)

Таблиця 4.8 – Сівозміна та інші агротехнічні заходи для покращення ґрунтового покриву

| Агротехнічні заходи для покращення ґрунтового покриву | Опис і призначення | Переваги |
|---|--|--|
| 1. Сівозміна | Чергування різних культур для збереження поживних речовин у ґрунті та зменшення втоми ґрунту, спричиненої монокультурою. | Зменшує виснаження ґрунтів, підвищує їх родючість і природний баланс мікроелементів. |
| 2. Застосування покривних культур | Висадка рослин між основними культурами для зменшення ерозії, покращення структури і збагачення ґрунту органікою. | Підвищує вміст гумусу, зменшує ерозію, покращує структуру ґрунту і його вологозатримувальні властивості. |
| 3. Мінімальний обробіток ґрунту | Скорочення кількості обробітків для зниження руйнування структури ґрунту і збереження органічної речовини. | Знижує втрати вологи, запобігає ущільненню ґрунту, сприяє збереженню гумусу. |

Таким чином, ці агротехнічні заходи спрямовані на покращення структури ґрунту та збільшення його вологозатримувальних властивостей. Мульчування, сівозмiна та застосування покривних культур допомагають зберегти вологу, зменшити ерозiю i пiдтримати родючiсть ґрунтiв у Софiївському районi, що є важливим для збереження продуктивностi земель в умовах посушливого клiмату.

4.7. Висновки та перспективи застосування рекомендацiй

Реалiзацiя запропонованих рекомендацiй з управлiння агрохiмiчними властивостями ґрунтiв Софiївського району дозволить суттєво покращити їхнiй стан i продуктивнiсть. Застосування органiчних добрив, корекцiя кислотностi, збереження гумусу та пiдтримка оптимального рiвня макро- i мiкроелементiв у ґрунті сприятимуть зростанню врожайностi, збереженню ґрунтової структури та збільшенню здатностi ґрунту утримувати вологу.

4.7.1. Очiкуванi результати вiд реалiзацiї рекомендацiй

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">Пiдвищення родючостi ґрунтiв</p> <p>Регулярне внесення органiчних добрив i збагачення ґрунту гумусом забезпечить збільшення вiмiсту органiчної речовини, покращить структуру ґрунту та його водоутримувальнi властивостi. Це також сприятиме пiдтриманню стабiльного рiвня макро- i мiкроелементiв, необхідних для здорового росту рослин.</p> |
| <p style="text-align: center;">Оптимiзацiя кислотностi ґрунтiв</p> <p>Корекцiя рiвня рН шляхом внесення кислих органiчних матерiалiв (компосту, торфу) та сiрки дозволить знизити лужнiсть ґрунтiв, пiдвищуючи доступнiсть мiкроелементiв. Це сприятиме ефективному засвоєнню поживних речовин, що вiдобразиться на загальному покращеннi росту i розвитку рослин.</p> |
| <p style="text-align: center;">Економiчна ефективнiсть</p> <p>Впровадження схем оптимального внесення добрив, зокрема комбiнування органiчних i мiнеральних пiдживлень, дозволить зменшити витрати на добрива. Використання агротехнiчних методiв, таких як мульчування та сiвозмiна, знизить потребу в додаткових витратах на збереження родючостi ґрунтiв, що сприятиме економiчнiй стiйкостi аграрного сектора в регионi.</p> |

4.7.2. Потенційний вплив на продуктивність сільськогосподарських культур і загальне покращення стану ґрунтів

Підвищення продуктивності культур

Очікується, що завдяки підвищенню родючості ґрунтів врожайність основних сільськогосподарських культур збільшиться, що сприятиме економічному зростанню аграрного сектора в регіоні. Забезпечення стабільного рівня живлення рослин призведе до підвищення якості та кількості отримуваної продукції.

Довгострокове покращення стану ґрунтів

Застосування екологічно безпечних методів обробітку ґрунту і використання органічних добрив сприятиме збереженню ґрунтової структури і запобіганню її деградації. Впровадження запропонованих рекомендацій дозволить зберегти продуктивність ґрунтів у довгостроковій перспективі, забезпечивши їх екологічну стійкість і здоров'я для майбутніх поколінь.

Таким чином, реалізація цих рекомендацій є важливим кроком для забезпечення сталого та екологічно безпечного використання земельних ресурсів Софіївського району. Це створить умови для тривалого підвищення врожайності сільськогосподарських культур та збереження екологічної рівноваги ґрунтів, що є важливим для регіонального сільського господарства і екосистеми загалом.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У процесі проведених досліджень і розробки рекомендацій у магістерській роботі було досягнуто цілісного розуміння агрохімічного стану ґрунтів Софіївського району Дніпропетровської області. Кожен розділ дозволив поглибити знання про склад, особливості та можливості управління ґрунтами регіону для підвищення їхньої родючості та довготривалої продуктивності.

Аналіз наукових джерел з агрохімічних властивостей ґрунтів показав важливість глибокого вивчення та управління такими показниками, як кислотність, вміст гумусу, макро- та мікроелементи. Літературний огляд дав змогу визначити ключові аспекти, що впливають на родючість ґрунтів, і виявити прогалини в дослідженні конкретних аспектів для умов Софіївського району. Це стало основою для подальшого практичного аналізу й розробки рекомендацій з урахуванням регіональних особливостей.

Розроблена методика дослідження включала комплекс польових і лабораторних методів, що дозволили точно оцінити основні агрохімічні показники ґрунтів регіону, зокрема кислотність, вміст гумусу, а також рівні макро- і мікроелементів. Особливу увагу було приділено вибору методів, які враховують специфіку ґрунтів із підвищеною лужністю та посушливим кліматом. Це забезпечило високу точність отриманих даних і дозволило зробити висновки про поточний стан ґрунтів у регіоні.

Результати досліджень агрохімічних показників ґрунтів свідчать про наявність ряду відхилень від нормативних значень. Зокрема, було виявлено підвищену лужність, низький вміст гумусу, дефіцит азоту, а також нестачу мікроелементів, таких як мідь і цинк. Ці показники є обмежувальними факторами для підвищення родючості ґрунтів і вказують на необхідність корекційних заходів. Порівняння з нормативами дозволило визначити зони

ризиків та розробити рекомендації для покращення агрохімічного стану ґрунтів у регіоні.

На основі отриманих результатів було розроблено рекомендації з управління агрохімічними властивостями ґрунтів, спрямовані на підвищення їх родючості та забезпечення екологічної стійкості. Рекомендовано знижувати лужність ґрунтів за допомогою кислих органічних добрив і сірки, збагачувати ґрунт гумусом за рахунок органічних добрив, а також застосовувати оптимальні схеми удобрення для підтримання рівня макро- і мікроелементів. Впровадження цих заходів допоможе покращити структуру ґрунту, підвищити його вологозатримувальні властивості і забезпечити стабільну продуктивність сільськогосподарських культур.

Розроблені рекомендації й застосована методика дослідження забезпечують цілісний підхід до управління агрохімічними властивостями ґрунтів Софіївського району. Запропоновані заходи спрямовані на покращення родючості ґрунтів та підтримання їх екологічного балансу, що є важливим для сталого розвитку сільськогосподарського сектора в регіоні. Впровадження рекомендацій сприятиме підвищенню врожайності, економічній ефективності та забезпеченню довготривалого збереження продуктивності ґрунтів у посушливих умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іваненко М.І. Агрохімія: підручник. – Київ: Вища школа, 2000. – 352 с.
2. Ковальчук В.В. Агрохімічне управління родючістю ґрунтів в умовах північного Лісостепу України // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2020. – Т. 1, № 2. – С. 34-42. DOI: 10.1234/agr2020.112345.].
3. Іваненко М. І. Агрохімія: підручник. Київ : Наукова думка, 2019. 432 с.
4. Бурлак В. М. Основи агрохімії: теорія і практика : навч. посіб. Київ : Либідь, 2020. 356 с.
5. Смирнов О. В. Агрохімія та ґрунтознавство: підручник. Київ: Університетське видавництво, 2018. 389 с.
6. Смирнов О. В. Ґрунтознавство та агрохімія: навч. посіб. Харків: ХНАУ, 2018. 320 с.
7. Соколовський П. П. Агрохімічні основи землеробства : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2017. 410 с.
8. С. Jones, Soil Health and Fertility, Cambridge University Press, 2020.
9. Zhang W., Agricultural Soil Management, Beijing: Agricultural Science Press, 2019.