

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

МЕТОДИКА АГРОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичні рекомендації

для виконання самостійної роботи здобувачами першого
(бакалаврського) рівня ОПП «Агрономія» спеціальності
201 «Агрономія» денної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ

2024

УДК 504.03
М 45

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 16.05.2024 р., протокол № 11.

Укладач:

А. О. Кувшинова – асистент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О.М. Дробітько – канд. с.-г. наук, директор ФГ «Олена» Вознесенського району Миколаївської області;

Н.В. Нікончук – канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри виноградарства та плодівництва, Миколаївський національний аграрний університет.

ВСТУП

Дисципліна «Методика агрохімічних досліджень» є вибірковою для здобувачів першого (бакалаврського) рівня ОПП «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми здобуття вищої освіти.

Виробництво продукції рослинництва і сировини для промисловості вимагає розробки методів контролю за станом ґрунту, способів формування біологічно цінного врожаю, підтримання і підвищення родючості ґрунтів.

Вивчення навчальної дисципліни «Методика агрохімічних досліджень» обумовлює сучасними методиками досліджень проблем в агрономії, формування умінь із дослідження стану та якості ґрунтів, визначення ефективності систем землеробства, засобів меліорації та хімізації.

Застосування добрив та хімічних меліорантів безпосередньо пов'язане з обґрунтуванням їх застосування, використанням інформації про стан ґрунту й умови формування врожаю.

За допомогою польових методів досліджень встановлюється ефективність використання добрив та хімічних меліорантів, доцільність виробництва нових добрив, вдосконалення елементів технологій вирощування культур, визначається агрохімічна, екологічна й економічна ефективність застосування засобів хімізації, розробляються способи зберігання і підвищення родючості ґрунтів.

Курс складається з таких частин: вступ, класифікації методів наукових досліджень, статистичного аналізу результатів досліджень.

Навчальна дисципліна «Методи агрохімічних досліджень» базується на знаннях таких дисциплін, як «Хімія», «Фізика», «Агрохімія», «Землеробство» та «Ґрунтознавство».

Вивчення дисципліни «Методи агрохімічних досліджень» полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти спеціальності 201 Агрономія знань та умінь з використання сучасних методів досліджень у практиці агрохімічного моніторингу за станом ґрунту та рослин в процесі формування врожаю.

На самостійне обов'язкове опрацювання завдань з даної дисципліни виділено 50 годин. Основна мета методичних рекомендацій – методичне забезпечення виконання студентами самостійної роботи протягом семестру.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студента – це самостійна діяльність студента, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі студентом, але виконує її студент за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі.

Під час вивчення навчальної дисципліни виокремлюють такі види самостійної роботи студента:

- ❖ слухання лекцій, виконання практичних робіт;
- ❖ підготовка до поточного, модульного контролю та заліку;
- ❖ підготовка рефератів, наукових повідомлень та слайд-презентацій;
- ❖ робота з літературою.

У процесі самостійної роботи залежно від її виду студенти можуть використовувати наступні методичні підходи.

Складання плану прочитаного. План – короткий, логічно побудований перелік запитань, який розкриває зміст прочитаного. Для того, щоб скласти план студент повинен виділити головні думки, встановити зв'язки, співвідношення між ними, чітко і коротко сформулювати висновки.

Складання тез. Тези (гр. *thesis* – положення, твердження) – положення, висловлені в книзі, доповіді, статті, виписані своїми словами і розміщені в логічній послідовності; коротко сформульовані положення (ідеї) доповіді, статті, лекції тощо.

Тези виражають сутність, але не наводять фактів і прикладів. Окремі тези можуть бути виписані у вигляді цитат. Вміло складені тези впливають одна з одної. Щоб не ускладнювати у майбутньому пошук за своїми записами потрібних місць у першоджерелі, корисно у контексті, при складанні плану тез давати посилання на сторінки оригіналу. Бажаним завершенням тез є власні висновки студента.

Конспектування – це стислий письмовий виклад прочитаного матеріалу, лекції, статті. Конспект містить приклади, доведення, аргументи, власні думки тощо.

Наразі студенти звикають використовувати як конспект ксерокопії сторінок першоджерел. Такий підхід не сприяє глибокому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку критичного мислення, формуванню власної точки зору. Тому рекомендовано

студентам при використанні ксерокопій відводити широкі поля, на яких висловлювати своє відношення до опрацьованих матеріалів за допомогою коротких коментарів, знаків "?", "!", підкреслювань різним кольором тощо. Конспектування є процесом розумового переосмислення і письмової фіксації прочитаного тексту. Внаслідок конспектування з'являється запис, який допомагає його автору негайно чи через деякий час відтворити отриману раніше інформацію. До конспектування слід приступати лише після загального ознайомлення зі змістом першоджерела, засвоєння зв'язку між основними думками, положеннями, головною ідеєю твору.

Анотація (лат. *annotatio* – зауваження, примітка) – коротка (10- 20 рядків) узагальнююча характеристика книги або статті, що може містити їх короткий зміст та оцінку і слугує для орієнтування в пошуках потрібного матеріалу. Анотації складаються за наступною формою: прізвище та ініціали автора; назва наукової праці, вид роботи (стаття, рукопис, монографія, підручник, дисертація тощо), місто, рік, видавництво, обсяг у сторінках, основні ідеї, результати та висновки друкованої праці.

Цитата (лат. *cito* - наводжу) дослівно відтворений фрагмент першоджерела з указівкою на автора, повну назву його роботи, місце, рік видання і сторінку. Цитування використовують для підтвердження власної думки.

Рецензія (лат. *recensio* - огляд, обстеження) – коротка критична оцінка наукової доповіді, статті, реферату, наукової роботи, лекції. У рецензії здійснюється аналіз позитивних сторін і недоліків прочитаного, пропонуються аргументовані рекомендації щодо можливого удосконалення змісту чи форми подання. Рецензію слід підкріплювати науково обґрунтованими доказами, фактами, поясненнями.

Аналіз тексту і визначення його ключових слів – цінна форма самостійної роботи з книгою, яка вчить аналізу і критичному осмисленню прочитаного.

ФОРМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА КОНТРОЛЮ І ПЕРЕВІРКИ ЗАВДАНЬ, ЯКІ ВИНЕСЕНІ НА САМОСТІЙНЕ ОБОВ'ЯЗКОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ

Під час вивчення навчальної дисципліни «Методика агрохімічних досліджень» самостійна робота студентів здійснюється упродовж всього семестру, а також включає форми самостійної роботи, що винесені на самостійне обов'язкове опрацювання.

Упродовж семестру студенти працюють над такими формами самостійної роботи:

- ❖ самостійне вивчення окремих тем та питань на основі навчально-методичної літератури;
- ❖ підготовка до поточного контролю та тестування;
- ❖ візуальне визначення характеру та ступеню дефіциту макро - та мікроелементів;
- ❖ збирання матеріалів та інформації картограм;
- ❖ відбір зразків ґрунту для аналізу;
- ❖ підготовка до підсумкового контролю.

Форми самостійної роботи, які винесені на обов'язкове опрацювання, кількість годин та форми перевірки завдань, а також кількість балів за окремі форми самостійної роботи наведено у табл. 1.

Студентам пропонуються такі форми самостійної роботи:

- ❖ реферати;
- ❖ мультимедійні презентації;
- ❖ практичні розробки;
- ❖ наукові доповіді;
- ❖ збирання матеріалів та зразків для складання аналізу;

Таблиця 1

Форми самостійної роботи та контролю і перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

№ п / п	Форма самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
Модуль I. Методи і засоби агрохімічного забезпечення та обслуговування				
1.	Реферат	5	Захист реферату	3-5
2.	Мультимедійна презентація	10		
Модуль II. Моніторинг, планування та прогнозування в агрохімічних дослідженнях				
3.	Мультимедійна презентація	10	Доповідь з мультимедійною презентацією	3-5
4.	Оцінка впливу системи ведення сільського господарства у конкретних умовах на навколишнє середовище	5	Захист практичної розробки	
Модуль III. Оцінка якості органічних добрив за результатами їх агрохімічного аналізу				
5.	Мультимедійна презентація	10	Доповідь на семінарі	3-5
6.	Аналіз наукових розробок	10		

	Разом	50		9-15
--	-------	----	--	------

Модуль I. МЕТОДИ І ЗАСОБИ АГРОХІМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

Форми самостійної роботи:

- ❖ реферат;
- ❖ мультимедійна презентація.

Студент обирає форму самостійної роботи – реферат або мультимедійна презентація та узгоджує тему із викладачем. За рейтинговою системою оцінювання виконання завдань самостійної роботи оцінюється у 3-5 балів залежно від рівня підготовки завдання та його захисту.

Теми рефератів

1. Агрохімічне забезпечення та обслуговування господарств у ринкових умовах.
2. Планування і прогнозування в агрохімічних дослідженнях.
3. Агрохімічний моніторинг ґрунтів і його використання для підвищення ефективності хімізації землеробства.
4. Агрохімічна паспортизація земель.
5. Еколого-агрохімічне обстеження в системі експертної оцінки земель.
6. Методи досліджень.
7. Засоби захисту рослин від шкідників.

Правила підготовки, написання та захисту реферату

Реферування (від лат. *refero* - повідомляю) – це письмовий огляд наукових та інших джерел з обраної теми або стислий виклад у письмовому вигляді змісту наукової праці.

У рефераті необхідно не лише висвітлити необхідну наукову інформацію, а й продемонструвати своє відношення до неї. Реферат має засвідчити ерудицію дослідника, його вміння самостійно аналізувати, класифікувати та узагальнювати. Реферат може містити аналіз і критику відповідних теорій, тобто реферат – це самостійна творча робота студента, що засвідчує його знання з певної теми, розуміння основних підходів до вирішення конкретної

проблеми, а також відображає власні погляди майбутнього фахівця та демонструє його вміння аналізувати і осмислювати явища і процеси на основі теоретичних знань.

Етапи підготовки реферату:

1. Вибір теми.
2. Вивчення спеціальної літератури за темою реферату.
3. Складання плану.
4. Добір і вивчення додаткових джерел та інформації з обраної теми.
5. Добір практичного та статистичного матеріалу.
6. Опрацювання зібраного матеріалу.
7. Безпосереднє написання тексту реферату.
8. Формулювання висновків.
9. Оформлення реферату і списку джерел інформації.
10. Самокритична оцінка змісту і виправлення помилок.
11. Підготовка тез або доповіді до захисту реферату.
12. Захист реферату під час практичного заняття.

Орієнтовна структура реферату:

Титульна сторінка.

План.

Вступ.

Основна частина, яка складається з розділів, пунктів та підпунктів.

Висновки.

Список використаних джерел.

Додатки (за необхідністю).

У **вступі** обґрунтовуються актуальність теми, її особливості, значущість з огляду на потреби суспільства та розвиток конкретної галузі науки або практичної діяльності.

В **основній частині** здійснюється огляд основних теоретичних та експериментальних досліджень з теми, зазначається хто з учених вивчав дану проблему, які ідеї висловлював. Визначаються сутність проблеми, основні чинники, що зумовлюють розвиток явища або процесу, що вивчається, наводиться перелік основних змістовних аспектів проблеми, які розглядалися вченими. Визначаються недостатньо досліджені питання, з'ясовуються причини їх слабого висвітлення.

Потім здійснюється поглиблений аналіз сучасного стану процесу або явища, тлумачення основних поглядів і позицій щодо проблеми, висвітлюються власні судження та думки відносно перспектив розвитку проблеми.

У **висновках** надаються узагальнені ідеї, думки, оцінки, пропозиції автора.

До **списку використаних джерел** включають публікації, звертаючи особливу увагу на публікації останніх 5-10 років, Інтернет-ресурси і роботи останнього року. Позитивним слід вважати звернення студента до публікацій науковців вищого навчального закладу і провідної кафедри. Список використаних джерел оформляється відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (ДСТУ 8302:2015).

У **додатках** за необхідності наводяться формули, таблиці, схеми, якщо вони суттєво полегшують розуміння роботи.

Зміст реферату повинен відповідати темі, зазначеній у заголовку. Обсяг реферату становить від 10 до 15 стандартних аркушів формату А4. Кількість опрацьованої літератури (в залежності від теми реферату) може складати від 7 до 20 назв.

Посилання на джерела та літературу вміщуються у кінці речення в квадратних дужках, перед крапкою – [2, С. 3-5]. Перша цифра вказує на номер джерела із списку літератури, далі через кому вказуються сторінки, на які в даному джерелі посилається студент. Список використаних джерел та літератури повинен бути побудований за абеткою або за порядком появи посилань у тексті.

Оформлення реферату:

- а) 1-й аркуш – титульний;
- 2-й аркуш – зміст реферату з обов'язковим зазначенням діапазону сторінок (наприклад:
Вступ.....с. XX-XX;
Розділ I. Назва розділу..... с. XX-XX;
(якщо є підрозділи, вони нумеруються 1.1, 1.2... назва підрозділу);
Розділ II.....с. XX-XX;
Висновки.....с. XX-XX;
Список використаних джерел та літератури..... с. XX-XX;
Додатки.....с. XX-XX;
(кожний додаток нумерується: Додаток 1, Додаток 2 і т.д.; текст додатку чи ілюстрація повинні мати вихідні дані);
- в) нумерація сторінок починається з другого аркушу (на титульному листі цифра 1 не ставиться);
- г) після викладу основного тексту розміщується список

джерел та використаної літератури;

д) додатки розміщуються після списку літератури.

Друкувати реферат слід на комп'ютері, шрифтом Times New Roman, кегль 14, поля: зверху і знизу – 2 см, зліва – 3 см, справа – 1,5 см, інтервал – 1,5.

Критерії оцінювання реферату:

1. Відповідність змісту темі реферату.
2. Глибина і повнота розкриття теми.
3. Логіка викладення матеріалу.
4. Термінологічна чіткість.
5. Рівень навичок самостійної роботи з науковою літературою та вміння її критично аналізувати.
6. Власне бачення проблеми автором, самостійний, творчий характер роботи.
7. Правильне оформлення реферату і списку використаних джерел.
8. Уміння автора відібрати найсуттєвіший матеріал для короткого виступу.
9. Якість презентації результатів реферативного дослідження.

Теми мультимедійних презентацій

1. Методи і методики визначення показників якості сільськогосподарської продукції.
2. ДСТУ показників якості сільськогосподарської продукції.
3. Агрохімічна характеристика добрив.
4. Проведення арбітражних аналізів добрив на відповідність їх до ДСТУ.
5. Визначення еколого-агрохімічних показників.
6. Методика закладання досліду.

Правила підготовки, оформлення та захисту мультимедійної презентації

Мультимедійна презентація – інструмент, що дозволяє передавати інформацію у візуалізованому, схематичному вигляді, що підвищує її цінність.

Відповідно до призначення презентації можна виокремити:

- ❖ Презентації для підтримки виступу на певному заході,

науковій конференції, науково-практичному семінарі. Такі презентації мають бути корпоративними, містити візуалізовані матеріали та мінімум тексту (текстова інформація озвучується доповідачем).

❖ Навчальні презентації для проведення заняття. Такі презентації мають мати сценарій і структуру відповідно до запланованого заняття для повної реалізації освітніх цілей. Бути інтерактивними, передбачати зворотній зв'язок з аудиторією, мультимедійними.

Загальні вимоги

1. Наявність титульного слайду, створеного на основі затвердженого корпоративного шаблону.

2. Наявність окремих слайдів для переходу до певного розділу виступу.

3. Дотримання єдиного стилю оформлення усіх слайдів.

4. Дотримання прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту (відсутність точки в заголовках і т.д.).

5. Перелік використаних джерел (на останньому слайді).

Вимоги до дизайну

1. Використання корпоративних шаблонів, стилів оформлення із зазначенням теми виступу, ПІБ доповідача, посади.

2. Наявність на всіх слайдах логотипу Університету Грінченка.

3. Використання не більше трьох кольорів на одному слайді (один для фону, другий для заголовків, третій для тексту).

4. При виборі кольору тексту та заливки діаграм дотримуватись правила 3-х кольорів – використовувати три основні кольори та їх відтінки.

5. Уникати зміни фону слайдів (у виключних випадках, використовувати комфортні тони).

6. Фон має бути елементом заднього (другого) плану (виділяти, відтіняти, підкреслювати інформацію, розміщену на слайді, а не затуляти її).

Вимоги до вмісту слайдів

1. На слайді бажано подавати: одне ключове поняття; 7-8 рядків тексту; одну діаграму з аналітичним коментарем; одну схему SmartArt.

2. Зміст презентації має відповідати дидактичним цілям та завданням.

3. Розташування інформації на слайді – переважно горизонтальне, зверху вниз по головній діагоналі; найбільш важлива інформація має розташовуватися в центрі екрану; якщо на слайді картинка – напис розміщується під нею.

Вимоги до тексту

1. Стислість і лаконічність викладу, максимальна інформативність тексту.
2. Для подання текстового матеріалу використовувати шрифт з розміром – 20 пт, мінімально і лише у виключних випадках – 14 пт.
3. Використовувати шрифти без зарубок і не більше 1-2-х варіантів шрифтів.
4. Довжина рядка не більше 36 знаків.
5. Відстань між рядками рекомендована усередині абзацу 1,5, а між абзаців – 2 інтервали.
6. Форматувати текст по ширині, не допускати «рваних» країв тексту.
7. Підкреслення використовується лише в гіперпосиланнях.

Вимоги до візуального і анімаційного ряду

1. Матеріал має бути переважно структурований у схемах та організаційних діаграмах.
2. Матеріал за потреби підкріплювати доречними графічними зображеннями та відео-фрагментами.
3. Цифрові дані краще представляти у вигляді таблиць та діаграм, витриманих у стриманих кольорах.
4. Давати посилання на мультимедійний зміст і хмарні дані через функцію гіперпосилання.
5. Якість зображення (контраст зображення по відношенню до фону; відсутність «зайвих» деталей на фотографії або картинці, яскравість і контрастність зображення).
6. Якість музичного ряду (ненав'язливість музики, відсутність сторонніх шумів).
7. Ефекти анімації застосовувати для акцентування уваги на визначених моментах, поетапного виведення вмісту слайду на екран, для демонстрації руху або послідовності дій.

Критерії оцінювання мультимедійної презентації:

1. Відповідність змісту презентації обраній темі.
2. Глибина і повнота розкриття теми.

3. Логіка викладення матеріалу.
4. Термінологічна чіткість.
5. Рівень навичок самостійної роботи з науковою літературою та вміння її критично аналізувати.
6. Власне бачення проблеми автором, самостійний, творчий характер роботи.
7. Якість презентації.

Модуль МОНІТОРИНГ, ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ В АГРОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Форми самостійної роботи:

- ❖ мультимедійна презентація;
- ❖ практична розробка.

Студент обирає форму самостійної роботи – мультимедійна презентація або практична розробка та узгоджує тему із викладачем. За рейтинговою системою оцінювання виконання завдань самостійної роботи оцінюється у 3-5 балів залежно від рівня підготовки завдання та його захисту.

Теми мультимедійних презентацій

1. Планування польового дослідження.
2. Агрохімічний моніторинг ґрунтів і його використання для підвищення ефективності хімізації землеробства.
3. Планування багатофакторного дослідження.
4. Застосування статистичних методів в агрономічних дослідженнях.
5. Дисперсійний аналіз. Кореляція, регресія, коваріація
6. Визначення забезпеченості рослин елементами живлення.
7. Класифікація агротехнічних дослідів
8. Основні елементи методики дослідної справи
9. Методи розміщення варіантів в досліді.
10. Методи рендомізації, різновидності і напрямки застосування.
11. Рекогносцирувальний посів: завдання і методи проведення.
12. Планування дослідження: формулювання гіпотези. добір варіантів та контролю.
13. Добір об'єктів досліджень та експериментального

матеріалу.

Підготовка, оформлення та захист мультимедійної презентації здійснюється відповідно до вимог, наведених у модулі І.

Завдання до практичної розробки «Методика й організація заходів і систем механічного обробітку ґрунту»

Етапи виконання завдання:

1. Вивчити структуру посівних площ конкретного господарства.
2. Оцінити стан ґрунтових ресурсів господарства щодо можливості прояву водної ерозії.
3. Оцінити стан ґрунтових ресурсів господарства щодо можливості прояву дефляції.
4. Оцінити стан ґрунтових ресурсів господарства щодо можливості прояву дегуміфікації.
5. Провести спостереження за умовами, в яких вирощуються с/г культури.

Спеціальні методи досліджень

До спеціальних методів досліджень належать ті, які застосовують у науковій агрономії: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, польовий, експедиційний.

1) Без лабораторного методу не можна проводити майже всі вегетаційні та польові дослідження.

2) Мета вегетаційного методу – вивчення значення окремих факторів життя рослин, суть процесів, що відбуваються у системі “ґрунт-рослина”. (Питання живлення рослин, вологозабезпеченості, мікробіологічні процеси у ґрунтах).

Недоліки методу: 1) немає всіх шарів ґрунту, підґрунтя, що змінює гідрологічні умови дослідження; 2) високі матеріальні затрати.

Вегетаційні дослідження дають змогу моделювати різні умови середовища, вони більш точні, а польове дослідження більш реальне (Прянишников).

Тому ці методи доповнюють один одного.

3) Проводять лізиметричні дослідження у великих посудинах-лізиметрах.

Польовий метод дослідження – це проведення польових

дослідів. Це основний метод наукової агрономії, за його допомогою пов'язуються теоретичні дослідження з практичними; на основі його даних розробляються рекомендації агрозаходів, технологій і сортів для с-г, виробництва. Майже всі наукові проблеми агрономічної науки вирішуються за допомогою польового досвіду: глибина, строки і способи обробки ґрунту, технології вирощування культур структуру посівних площ, кращі попередники, способи і норми зрошення, заходи боротьби з водною.

та вітровою ерозією ґрунтів, ефективність органічних та мінеральних добрив, заходи меліорації ґрунтів, нові сорти, гібриди. Мета польових дослідів є оцінка економічної ефективності варіантів і впровадження кращих з них у виробництво.

Польовий метод повинен проводитися при поєднанні з іншими методами.

Основні елементи методики польового досвіду є кількість варіантів у схемі досвіду, частота контролів, дослідні ділянки і захисні смуги, форми ділянок та їх орієнтація, повторність і повторення досвіду, методи розміщення варіантів у досліді, методика обліків і спостережень.

Методика обліків складається з цих елементів:

1. Кількість варіантів у досліді.

Варіант – це умови в яких вирощуються с.-г рослини (елементи технологій вирощування або самі технології, набір сортів, різні ґрунти або схили). Серед варіантів повинен бути для проведення порівняння 1 або декілька контрольних варіантів. Контрольний варіант – це умови агротехніки, які рекомендовані науковими установами, або застосовані в господарстві на момент проведення досвіду. Іноді за контроль беруть варіант без наявності умови. Наприклад:

НРК – 30, 60, 90, 120 кг/га - на початку закладки досвіду у господарстві застосовували дозу 60 кг/га, то вона має бути взятою за виробничий контроль, беруть також варіант без внесення добрив – абсолютний контроль.

Варіанти досвіду можуть бути кількісними (دوزи добрив, норми зрошення, площа живлення, глибина оранки) і якісними (сорти, різні типи ґрунтів, форми добрив).

Кількість варіантів має бути такою, щоб за вирощеними врожайми можна було побудувати криву, форма якої була близькою до параболи, таких варіантів потрібно не менше п'яти. Серед варіантів досвіду повинні бути такі градації дослідного фактору які б

забезпечили відхилення врожаїв від оптимального в обидва боки. У дослідах з якісними варіантами (сорти) їх кількість залежить від наявності районованих та перспективних сортів (10 і більше).

Велика кількість варіантів може збільшувати похибку досліду, із-за строкатості родючості ґрунту, від показника U.

2. Схема досліду

У схемі дослідів може бути кілька контролів. При вивченні сортів контроль – районований і перспективний сорти.

З добривами – варіант без добрив, або такі дози органічних чи мінеральних добрив, на фоні яких вивчається ефективність доз окремих елементів і т. д. Для забезпечення точності досліду кількість повторень у досліді береться більшою, ніж повторенні інших варіантів. Якщо у досліді варіантів багато то кожні 8 – 10 варіантів виділяють свій контроль, а якщо строкатість родючості ґрунту підвищена то на кожні 2 – 3 варіанти свій контрольний варіант.

3. Агротехнічні заходи, окремі технології, сорти вивчаються у межах експериментальних одиниць, тобто на дослідних ділянках. Розмір ділянок залежить від виду досліду, теми досліджень, дослідної культури, рівня механізації, форми ділянки, повторності досліду, кількості варіантів, варіювання родючості ґрунту. У мікро дослідах площа ділянок менша – 1 м², у дрібноділянкових, 1-10 м² лабораторно-польові – 11 – 50 м², польові 50 – 200 м².

На розмір ділянки повної мірою впливає тема досліду. Якщо вивчають норми і способи сівби, то ділянка може бути 100 м², а способи обробітку ґрунту у 2 – 3 рази більшою, що залежить від потужності техніки. Впливає на розмір ділянки площа живлення рослини, якщо вивчаються трави, зернові колосові, круп'яні, зернобобові, льон – то площа ділянки може бути 20 – 30 м². У дослідах з просапними культурами – 75 – 150 м².

Форма ділянки: прямокутні співвідношення сторін 2:10, видовженими – 2 – більше 10, квадратними 1:1

При вивченні застосування засобів захисту рослин ділянки повинні бути квадратними, або близькими до квадратних. Ширина ділянки визначається шириною захвату сівалки або збиральної техніки (зернові – 3,6; 2,1; картопля – 2,4 ; 2,8; 4,2); соняшник – 4,2; цукрових буряк – 2,7; кормові культури – 1,6; обприскувачі 10,5;2,8; 16,2).

Важливо зорієнтувати ділянки. Довший бік ділянки орієнтується вздовж основного напрямку варіювання родючості ґрунту: в напрямі схилу. Дослідні ділянки потрібно закладати

коротким боком до лісосмуг, ґрунтових доріг, парканів. До панівних вітрів ділянки орієнтують панівним боком. (від доріг 50 – 100 м, від лісосмуг 100 – 200 м).

4. Дослідні ділянки складаються з облікової частини, яка розміщується посередині, і захисної, що обмежує її. Усі обліки і спостереження проводять на обліковій частині. Захисні смуги виділяють для розмежування варіантів досліду. Ширина їх 1 – 1,5 м. Поперечні захисні смуги використовують для розвороту агрегатів – 3,5 м. Весь дослід також має захисну смугу – 5 – 10 м, щоб захистити його від шкідливих впливів.

У дослідах з добривами ширина захисних смуг 1 м – 50 см, при заорюванні органічних добрив – 1,5 м. Зрошення – 2 – 3 м, обприскування – 2 м, глибина обробітку ґрунту – ширина захисної смуги має відповідати захвату 1-2 корпусів плуга; норми висіву і способи сівби доцільно використовувати 2 – 3 рядки – 30 см – 45 см. Сорти – 30 см. Можливо захисні смуги при цьому замінити доріжками.

5. Щоб досліди були методично достовірними і точними, їх повторюють у просторі і часі – це кількість короткотермінових дослідів у штучних умовах протягом кількох років (3 – 5).

Повторність визначається варіюванням родючості ґрунту. Щоб визначити таке варіювання ґрунту проводять рекогносцирувальну сівбу культури на зелену масу суцільним способом на площі, де планується закласти дослід. За даними такого посіву визначають урожайність на ділянках рекогносцирувального посіву і розраховують коефіцієнт варіації родючості ґрунту і розраховують повторність.

$$n = \left(\frac{V}{S \times \%} \right)^2$$

3. Розміщення варіантів у досліді.

Відомі 3 групи методів розміщення : випадковий , систематичний , стандартний .

Різновидності випадкового: рандомізовані повторення , повна рандомізація , латинський квадрат та латинський прямокутник , розщеплені ділянки , метод змішування .

Різновидності систематичного: однорусне і багаторусне .

Різновидності стандартного: ямб – метод , дактиль-метод .

Напрямок досліджень з обробітку ґрунту досить різноманітний. В окремі групи досліди з вивчення обробітку ґрунту можна об'єднати залежно від того, під які культури (ярі та озимі) планується обробіток, основний це обробіток, передпосівний чи обробіток під час догляду за посівами. Водночас кожен із зазначених груп досліджень можна поділити на три підгрупи за строками, глибиною і способами обробітку.

Схеми дослідів з обробітку ґрунту під озимі залежать від попередників та зони досліджень. Для лісостепової зони приклади схем однофакторних дослідів з вивченням основного обробітку під озиму пшеницю після різних попередників можуть бути такими.

Після конюшини на один укіс: 1) полицева оранка на глибину 24—25 см (контроль); 2) безполицевий обробіток на 24—25 см; 3) обробіток важкими дисковими бородами на 10—12 см; 4) обробіток на глибину 14—16 см комбінованим агрегатом з плоскоріза, голчастої борони і котка.

Після гороху, кукурудзи на силос: 1) луцення дисковими лушпильниками (контроль); 2) обробіток важкими дисковими бородами; 3) полицева оранка на глибину 20—22 см; 4) безполицевий обробіток на 20—22 см; 5) комбінований обробіток на глибину 14—16 см.

Найпростіші двофакторні досліди при вивченні двох градацій способів і двох глибин обробітків ґрунту після багаторічних трав і кукурудзи на зелену масу рекомендується закладати за такою схемою:

- 1) полицева оранка на 20—22 см (контроль);
- 2) те саме на 14—16 см;
- 3) плоскорізний обробіток на 20—22 см;
- 4) те саме на 14—16 см.

При вивченні строків проведення основного обробітку ґрунту після різних попередників схема досліду може бути такою:

1. обробіток відразу після збирання попередника;
2. те саме через два дні;
3. » чотири дні;
4. » шість днів.

Схеми дослідів з обробітком ґрунту під ярі культури. Дослід з вивчення способів зяблевого обробітку ґрунту під цукрові буряки можна закладати за такою схемою: 1) серпнева оранка на

глибину 28—30 см (контроль); 2) серпнева оранка з коткуванням на 28—30 см з наступними культиваціями у міру проростання бур'янів (напівпаровий обробіток); 3) серпнєве лемішне лущення з одночасним коткуванням, культивація після появи бур'янів і полицева оранка на 28—30 см на початку жовтня; 4) серпневий обробіток на глибину 10—12 см важкими дисковими боронами з наступним коткуванням, культивація після появи бур'янів і полицева оранка на 28—30 см на початку жовтня; 5) серпнєве лемішне лущення з одночасним коткуванням, культивація після появи бур'янів і безполицевий обробіток на глибину 28—30 см на початку жовтня.

Якщо у досліді планується вивчення глибин основного обробітку під горох, схема однофакторного експерименту може включати такі варіанти обробітку:

- 1) оранка на глибину 12—14 см;
- 2) те саме 16—18 см;
- » 20—22 см (контроль);
- » 24—26 см;
- » 28-30 см.

В іншому досліді на такі самі глибини можна планувати безполицевий обробіток ґрунту.

Ефективність використання різних заходів весняного основного обробітку ґрунту замість зяблевого можна вивчити в досліді з такими варіантами: 1) зяблева оранка на глибину 20—22 см (контроль); 2) весняна оранка на 20—22 см; 3) весняний плоскорізний обробіток на 20—22 см; 4) весняний плоскорізний обробіток на 10—12 см; 5) весняний обробіток важкими дисковими боронами на глибину 10—12 см.

Схема досліді з вивчення необхідності осіннього чи весняного вирівнювання ріллі може включати такі варіанти:

- 1) рілля не вирівняна восени, вирівняна навесні боронами (контроль); 2) рілля вирівняна восени культиватором, а навесні боронами; 3) восени ріллю вирівнювали, а навесні — ні.

В окремому досліді можна вивчити ефективність використання для передпосівної підготовки ґрунту таких сільськогосподарських машин і знарядь: 1) культиватора УСМК 5,4; 2) культиватора КПС-4; 3) шлейф-борін; 4) борін Радченка (ВНІЦ-Р); 5) важких зубових борін.

Дослід, у якому вивчають кількість допосівних проміжних культиваций (крім передпосівної) під пізні ярі культури (кукурудзу, просо, гречку), можна закласти за такою схемою: 1) без проміжних культиваций; 2) одна проміжна культивация (контроль); 3) дві проміжних культиваций; 4) три проміжних культиваций.

У досліді, де вивчають обробіток ґрунту на посівах просапних культур, у схему можна включати варіанти, які б передбачали певну кількість обробітків або певну глибину міжрядного обробітку. Окремими варіантами в досліді з міжрядними обробітками можуть бути різні робочі органи просапних мотик, як наприклад 1) стрілочасті лапи; 2) лапи-бритви; 3) лапи-долота; 4) пружинні лапи.

При вивченні ґрунтозахисного обробітку ґрунту об'єктами досліджень можуть бути як окремі заходи обробітку, так і системи різних заходів. Якщо досліджують окремі заходи обробітку, в схемі досліді треба включати: полицевий і безполицевий обробітки на різну глибину, а також обробіток з використанням знарядь, які неоднаково розпушують верхній шар ґрунту. Для прикладу, нижче наведена схема однофакторного досліді, в якому вивчають такі варіанти заходів основного обробітку ґрунту:

- 1) полицева оранка на глибину 20—22 см (контроль);
- 2) оранка плугами без полиць на 20—22 см;
- 3) плоскорізний обробіток на 20—22 см,
- 4) обробіток важкою дисковою бороною.

Якщо в досліді порівнюють різні системи ґрунтозахисного обробітку ґрунту, то варіанти повинні розрізнятися лише тими заходами обробітку, які суттєво можуть впливати на протиерозійну стійкість верхнього шару ґрунту.

Якщо дослідник планує вивчити стійкість ґрунту до вітрової ерозії на фоні різних систем зяблевого обробітку після стерньового попередника, то в досліді повинен бути такий набір варіантів, який забезпечив би різний ступінь збереженості стерні на поверхні поля. Цим вимогам, наприклад, відповідає схема з чотирьох варіантів: 1) лушення стерні дисковими луцильниками + полицева оранка на глибину 20—22 см (контроль); 2) лушення стерні дисковими луцильниками + плоскорізний обробіток на 20—22 см; 3) плоскорізний обробіток на 20—22 см без попереднього лушення стерні; 4) плоскорізний обробіток на глибину 14—16 см без попереднього лушення стерні.

У районах поширення водної ерозії протиерозійні заходи зяблевого обробітку ґрунту у дослідах можна вивчати за такою схемою:

1. оранка полицева на заплановану глибину;
2. те саме з ґрунтопоглибленням;
3. » з утворенням переривчастих борозен;
4. » з утворенням валків;
5. » з утворенням лунок;
6. безполицевий обробіток із залишенням на поверхні поля стерні.

Відомо, що на посівах озимих культур і багаторічних трав як протиерозійний захід обробітку застосовують щілинування ґрунту. Вивчати ефективність цього агрозаходу доцільно з урахуванням глибини щілин або їх частоти на полі. Для першого випадку прикладом може бути схема:

1. без щілинування;
2. щілинування на глибину 30 см,
3. те саме 40 см;
4. » 50 см;
5. » 60 см.

Крім того, різні варіанти щілинування можна поєднувати з використанням кротування.

Одним з актуальних напрямів досліджень щодо обробітку ґрунту є його мінімалізація. Оскільки розроблено кілька способів мінімалізації обробітку ґрунту, то і об'єкти досліджень у таких дослідах можуть бути різними. Це — зменшення глибини обробітку або кількості обробітків, використання комбінованих агрегатів обробітку чи прямого висівання насіння в ґрунт без попередньої підготовки поля.

Так, у схему досліду з вивчення мінімалізації обробітку ґрунту під ярий ячмінь після кукурудзи, зібраної на силос у фазі молочно-воскової стиглості зерна, можна одночасно включати такі варіанти: 1) оранка на глибину 24—25 см (контроль); 2) оранка на 20—22 см; 3) оранка на 16—18 см; 4) обробіток важкими дисковими боронами; 5) без обробітку.

У разі необхідності таку схему можна поділити на дві самостійних. При цьому перший дослід включав би тільки перші три варіанти, де можна було б вивчати ефективність зменшення глибини оранки під ячмінь, а решта варіантів разом з оранкою на

певну глибину могли б скласти схему самостійного дослід з вивчення мінімалізації' обробітку заміною оранки менш енергоємним заходом або відмовою від основного обробітку ґрунту.

Деякі схеми дослідів можуть передбачати варіанти мінімалізації' за рахунок зменшення глибин передпосівного чи післяпосівного обробітку або тільки їх кількості.

Методика оцінки можливості прояву водної ерозії, дефляції, дегуміфікації та екологічної оцінки застосування мінеральних добрив і пестицидів

Оцінка можливості прояву **водної ерозії** проводиться за структурою посівних площ з використанням коефіцієнта водної небезпеки вирощування сільськогосподарських культур.

Оцінку дефляційної небезпеки проводять з використанням такої шкали, за значень середнього коефіцієнта:

- ❖ менше і рівного 0,30 – низька;
- ❖ 0,30-0,50 – середня;
- ❖ більше 0,50 – висока.

Оцінка можливості прояву процесу **дегуміфікації** проводиться за умовною дозою органічних добрив, що розраховується за формулою $Y_{m/га} = \frac{H}{Z_{обр}}$

$$Z_{обр}$$

де $Y_{т/га}$ – умовна доза органічних добрив на 1 га земель, що обробляються;

H – загальна кількість гною, що внесений за рік у господарстві, т;

$Z_{обр}$ – площа земель, що обробляються, га.

Для оцінки умовної дози використовують такі критерії:

- ❖ доза менше 7 т/га – процес дегуміфікації розвивається прискорено;
- ❖ 7-10 т/га – процес дегуміфікації призупинений;
- ❖ 10-15 т/га – можливе збільшення вмісту гумусу в ґрунтах;
- ❖ більше 15 т/га – внесення такої кількості гною небажане.

При оцінці внесення **азотних добрив** враховується, що екологічно безпечною дозою азоту на богарі є 60-90 кг/га, а на зрошуваних – 120 кг/га. Необхідно порівняти фактичні дози з екологічно безпечними і зробити висновки.

При оцінці дії **пестицидів** проводиться поділ пестицидів за класами небезпеки, вказується, який вплив вони здійснюють на здоров'я населення, рослинний і тваринний світ.

МОДУЛЬ III. ОЦІНКА ЯКОСТІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЇХ АГРОХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Форми самостійної роботи:

- ❖ мультимедійна презентація;
- ❖ аналіз наукової розробки.

Студент обирає форму самостійної роботи – мультимедійна презентація або аналіз наукової розробки та узгоджує тему із викладачем. За рейтинговою системою оцінювання виконання завдань самостійної роботи оцінюється у 3-5 балів залежно від рівня підготовки завдання та його захисту.

Теми мультимедійних презентацій

1. Хімічний склад гною.
2. Способи зберігання гною і втрати поживних речовин.
3. Властивості гноївки.
4. Відбирання проб органічних добрив за зразками.
5. Визначення виходу гною, гноївки за поголів'ям тварин
6. Агрохімічна характеристика ґрунту с.-г. угідь
7. Складання плану наукових досліджень
8. Основи раціонального ведення досліджень.

Підготовка, оформлення та захист мультимедійної презентації здійснюється відповідно до вимог, наведених у модулі I.

Напрями для аналізу наукових розробок

1. Польовий дослід, вегетаційний дослід,
2. лабораторний метод досліджень.
3. Визначення фосфору і калію після мокрого і сухого озолення.
4. Методи відбору та підготовки зразків, визначення вологи, сухої речовини та золи
5. Шляхи підвищення родючості ґрунтів.
6. Основні елементи дослідів.
7. Методика розрахунку біоенергетичної ефективності

технології виробництва.

8. Методи визначення азоту (методи К'ельдаля , Гінзбург та ін. Робота на приладі Серенева, К'ельдаля та ін.).

Правила підготовки та виступу із аналізом наукової розробки

Необхідно підготувати виступ за науковими розробками вчених- агрохіміків, що присвячені методикам аналізів. Джерело для підготовки до виступу – публікація результатів наукових досліджень у наукових журналах, засобах масової інформації, Інтернет ресурсах. Обов'язковим є посилання на джерело інформації. Для повідомлення необхідно підготувати доповідь на 3-5 хв (1-1,5 сторінок). Бажано додати наочний матеріал (презентація, фото, схеми, діаграми, карти тощо).

Структура повідомлення

1. Вступ.
2. Основна частина.
3. Підсумкова частина.

Специфіка усного виступу

1. Потрібно звертати увагу на основну ідею, найбільш важливі результати дослідження.
2. У виступі повинні бути коментарі до ілюстративного матеріалу, а не його повторення.
3. Виступ неможна перевантажувати деталями.
4. Основну увагу потрібно зосереджувати на головному і цікавому, новому та практичному застосуванні агрохімічних дослідженнях.

Критерії оцінювання аналізу наукової розробки:

1. Логіка викладення матеріалу.
2. Термінологічна чіткість.
3. Рівень навичок самостійної роботи з науковою літературою та вміння її критично аналізувати.
4. Власне бачення проблеми автором.

**ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**
Контрольні питання до колоквиуму
за модулем I. Методи і засоби агрохімічного забезпечення та
обслуговування.

1. Проблеми агрохімічного обслуговування сільського господарства.
2. Організація науково-дослідної роботи.
3. Кореляція, використання кореляційних залежностей.
4. Пункти хімізації господарства.
5. Контроль та реалізація засобів хімізації сільського господарства.
6. Основи раціональної організації агрохімічного обслуговування.
7. Види засобів виробництва в сфері хімізації та їх класифікація.
8. Мінеральні добрива. Відбір проб та пробо підготовка
Визначення вмісту вологи у добривах.
9. Кількісний аналіз азотних добрив (формальдегідний метод (NH_4), титриметричний (NO_3), іон селективний (активність іонів)).
10. Органічні добрива. Пробовідбір та пробо підготовка.
11. Агрохімічний моніторинг, паспортизація земель і вивчення ефективності застосування нових агрохімікатів.
12. Прогресивні технології агрохімічного забезпечення та обслуговування. Інформаційно-програмне забезпечення.

**Контрольні питання до колоквиуму
за модулем II. Моніторинг, планування та прогнозування в
агрохімічних дослідженнях**

1. Планування і закладання досліду.
2. Які вимоги пред'являються до якості польового досліду?
3. Що таке програма польового досліду і навіщо вона складається?
4. Які елементи складають методику польового досліду?
5. Від чого залежить величина, форма і розташування ділянок?
6. Що таке повторність досліду, який вона повинна бути і від чого залежить?
7. Схема польового досліду і які вимоги до неї пред'являються?
8. Які вимоги пред'являються до ділянки, призначеної для закладки польового досліду?
9. Які проводять заходи щодо підготовки вибраної ділянки і з якою метою?
10. Навіщо складають схематичний план польового досліду?
11. Як переносять дослід в природу?
12. Що таке відновлення польового досліду і коли воно проводиться?
13. В чому полягає техніка внесення добрив?
14. Які вимоги пред'являються до проведення польових робіт на дослідній ділянці?
15. Які спостереження і з якою метою проводяться над рослинами під час вегетаційного періоду?
16. Що таке показність ґрунтових і рослинних проб?
17. В чому полягає підготовка досліду до обліку урожаю?
18. Якими методами проводиться облік урожаю в польовому досліді і який з них є найдостовірнішим?
19. Які вимоги пред'являються до документації в дослідній справі? 23. Чим викликана необхідність організації виробничих дослідів по застосуванню добрив?
20. Які особливості проведення польових дослідів у виробничих умовах?

**Контрольні питання до колоквиуму
за модулем III. Оцінка якості органічних добрив за
результатами їх агрохімічного аналізу**

1. Вибір зразків добрив та їх обстеження.
2. Розпізнавання добрив органолептичним методом.
3. Агрохімічна карта поля.
4. Оброблення та узагальнення результатів агрохімічного обстеження.
5. Методика обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів на землях поза зоною техногенного впливу.
6. Оцінювання екологічного стану ґрунтів за вмістом мікроелементів та важких металів.
7. Аналіз індивідуальних показників органічних добрив.
8. Вимоги до наукового експерименту.
9. Вибір об'єктів досліджень та закладання дослідів.
10. Методи статистичної обробки результатів аналізів.
Використання результатів.
11. Ефективність рядкового внесення добрив під кукурудзу.
12. Які вимоги пред'являються до ділянки, призначеної для закладки польового дослідів?
13. Метод визначення загального азоту в ґрунті.
14. Методи визначення рухомих сполук азоту в ґрунтах, їх особливості.
15. Метод визначення легкогідролізованого азоту.
16. Метод визначення нітрифікуючої здатності ґрунту по Кравкову.
17. Метод визначення легкогідролізованого азоту по Тюрину і Кононовій.
18. Метод визначення лужногідролізованого азоту по Корнфілду. Особливості цього методу і недоліки.
19. Використання результатів аналізу при визначенні рухомого азоту.
20. Методи визначення рухомого фосфору на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах і чорноземах типових. Суть методів і їх хімізм.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

1. Предмет та об'єкт методики агрохімічних досліджень.
2. Загальна характеристика території досліджень.
3. Методи агрохімічних досліджень, історія створення та існування агрохімічної служби в нашій країні.
4. Аналіз робіт з агрохімічної паспортизації
5. Методи проведення досліджень.
6. Яке значення має польовий досвід при вивченні дії добрив в різних ґрунтово-кліматичних умовах?
7. Види польового дослідження.
8. Які елементи складають методику польового дослідження?
9. Від чого залежить величина, форма і розташування ділянок?
10. Що таке повторність дослідження, який вона повинна бути і від чого залежить?
11. Схема польового дослідження і які вимоги до неї пред'являються?
12. Які вимоги пред'являються до ділянки, призначеної для закладки польового дослідження?
13. Які проводяться заходи щодо підготовки вибраної ділянки і з якою метою?
14. Навіщо складають схематичний план польового дослідження?
15. Як переносять дослідження в натурі?
16. Що таке відновлення польового дослідження і коли воно проводиться?
17. В чому полягає техніка внесення добрив?
18. Які вимоги пред'являються до проведення польових робіт на дослідній ділянці?
19. Які спостереження і з якою метою проводяться над рослинами під час вегетаційного періоду?
20. Що таке показність ґрунтових і рослинних проб?
21. В чому полягає підготовка дослідження до обліку урожаю?
22. Якими методами проводиться облік урожаю в польовому дослідженні і який з них є найдостовірнішим?
23. Які вимоги пред'являються до документації в дослідній справі?
24. Чим викликана необхідність організації виробничих

дослідів по застосуванню добрив?

25. В чому полягає відмінність вегетаційного методу від польового?

26. Основні модифікації вегетаційного методу.

27. Які вимоги пред'являються до схеми вегетаційного дослідів?

28. Як відбирається і готується ґрунт для проведення вегетаційних дослідів з ґрунтовою культурою?

29. Як встановлюють кількість ґрунту, необхідне для проведення дослідів?

30. В чому полягає підготовка судин для набивання?

31. Які добрива як фону можна використовувати в вегетаційних дослідів?

32. Для вивчення яких питань використовують піщані і водні культури?

33. Техніка постановки дослідів в піщаних і водних культурах.

34. Що встановлено в основу гідропонного методу вирощування овочевих культур?

35. Використання результатів агрохімічного обстеження для правильного застосування добрив.

36. Методи визначення рухомого марганцю в ґрунті. Суть, хімізм, використання результатів аналізу.

37. Якими методами можна визначити вміст азоту в рослинах?

38. Мета якісного і кількісного аналізу добриві.

39. Техніка відбору проб мінеральних добрив по Госту.

40. Методи якісного і кількісного визначення азоту в амонійних і амонійно-нітратних добривах. Суть методів і їх хімізм.

41. Агрохімічний контроль за технічними засобами внесення агрохімікатів.

42. Значення агрохімічного забезпечення та обслуговування у розвитку агрохімічної служби, виробництва товарів для населення і сировини для промисловості.

43. Захисні смуги та їх розташування.

44. Оптимальна площа ділянки для рослин суцільного посіву.

45. Варіант дослідів, повторність та схема дослідів.

46. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель.

47. Агротехнічні вимоги під час внесення мінеральних добрив.
48. Підготовка поля. Вибір режиму та способу руху агрегатів.
49. Заходи з охорони праці під час виконання операцій внесення органічних і мінеральних добрив.
50. Елементи методики польового дослідження та їх характеристика.
51. Схеми дослідів по вивченню якісного і кількісного факторів, їх відмінність.
52. Вимоги до добрив, що застосовуються в дослідженнях. Вивчення нових форм, видів і марок добрив.
53. Методи визначення органічних і мінеральних сполук ґрунту, їх груповий і фракційний склад.
54. Використання результатів аналізів для оцінки родючості ґрунтів, визначення норм, доз і способів застосування добрив, моніторингу ґрунтів.
Використання результатів аналізу для встановлення потреб рослин у добривах, для вивчення обміну речовин, формування врожаю та його якості, складання раціонів годівлі тварин.
55. Методи і техніка обробки результатів агрохімічних аналізів. Моделювання.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Беспалько Р. І. Агровиробничі групи ґрунтів і агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення в Україні. Чернівці, 2022. 160 с.
2. Фурман В. М., Люсак А. В., Олійник О. О., Ковальчук Н. С. Технологія раціонального землекористування : навчальний посібник . Рівне : НУВГП, 2021. - 344 с.
3. Методи і організація досліджень в агрономії : метод. реком. для виконання самостійної роботи здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм здобуття вищої освіти / уклад. І. В. Смірнова, В. В. Гамаюнова. Миколаїв : МНАУ, 2022. 44 с.
4. Євтушенко М. Ю., Хижняк М. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 350 с.
5. Методика наукових досліджень в агрономії / Дідора В. Г. та ін. Київ, 2020. 264 с
6. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / Ермантраут Е. Р. та ін. Біла Церква, 2018. 104 с.
7. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Київ: НАУ, 2021. 190 с.

Додаткова література

1. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
2. Чорний С. Г. Основи агрономічної хімії. Миколаїв, 2022. 128 с.
3. Органічні добрива: навч. Посіб. / за ред. С. В. Журавля. Житомир : Вид-во Поліського ун-ту, 2020. 200 с.
4. Агрохімія : метод. рекомендації до виконання лаб. робіт для здобувачів ОПП Агрономія спец. 201-Агрономія / уклад. : Л. В. Сало, Н. М. Трикін]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. заг. землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 45 с.
5. Органічні добрива: навч. посіб. / за ред. С. В. Журавля.

Житомир : Вид-во Поліського ун-ту, 2020. 200 с.

Адреси сайтів в Internet за тематикою

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Київ: НБУВ, 2013-2015. URL: www.nbuv.gov.ua – Назва з екрана.

2. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. Електронні дані (803 438 записів). Київ: Нац. парлам. б-ка України, 2002-2015. URL: catalogue.nplu.org . – Назва з екрана.

3. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Київ: УІІВ, 2017. URL: <http://www.uipv.org> – Назва з екрана.

Навчальне видання

МЕТОДИКА АГРОХІМІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Методичні рекомендації

Укладач: **Кувшинова** Анна Олександрівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,0.

Тираж 30 прим. Зам. №____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного
університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.