

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
Державний біотехнологічний університет

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
щодо проведення практичних занять
з навчальної дисципліни

«АГРОХІМІЯ»

для підготовки фахівців ОПС «Молодший бакалавр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»
галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство»



**Міністерство освіти і науки України
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
Державний біотехнологічний університет**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**щодо проведення практичних занять
з навчальної дисципліни**

«АГРОХІМІЯ»

*для підготовки фахівців ОПС «Молодший бакалавр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»
галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство»*



Укладачі: Немерицька Л. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрономії та лісового господарства Житомирського агротехнічного фахового коледжу;

Журавська І. А. кандидат сільськогосподарських наук, викладач вищої категорії кафедри агрономії та лісового господарства Житомирського агротехнічного фахового коледжу;

Станкевич С. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту і карантину рослин ім. Б.М. Литвинова Державного біотехнологічного університету

Рецензенти: Пасічник І. О., кандидат сільськогосподарських наук, викладачка кафедри «Агрономія та лісове господарство»;

Стоцька С.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва Поліського національного університету.

Методичні рекомендації містять практичні завдання з усіх тем дисципліни «Агрохімія» відповідно до освітньої програми підготовки молодших бакалаврів спеціальності 208 «Агроінженерія». У рекомендаціях висвітлені практичні аспекти, що пов'язані з роботою майбутніх фахівців зі спеціальності. Завдання підібрані у такому порядку і за ступенем складності, що дозволяють використовувати їх при опануванні нового матеріалу, повторенні, закріпленні і підготовці до контрольної та самостійної роботи студентів на заняттях. Наведені рекомендації та фахові завдання допоможуть студентам зорієнтуватись на основних базових поняттях та вміннях спеціальності.

Рекомендовано кафедрою агрономії та лісового господарства
Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ року

Завідувач кафедри _____ Наталія ЦУМАН

Ухвалено на засіданні методичної ради Житомирського агротехнічного фахового коледжу

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ року.

Голова методичної ради _____ Інна МОЖАРІВСЬКА

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8.....	
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9.....	

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ТЕМА: Техніка лабораторних робіт. Правила роботи в агрохімічній лабораторії. Ознайомлення з лабораторним методом аналізу

МЕТА: засвоїти техніку лабораторних робіт та правила роботи в агрохімічній лабораторії. Ознайомитись з лабораторним методом аналізу.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

ОБЛАДНАННЯ І РЕАКТИВИ: основне обладнання і прилади.

ХІД РОБОТИ

Навчитись техніці лабораторних робіт. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Під час виконання хімічного експерименту слід дотримуватись правил, перелічених нижче:

1. Перед проведенням дослідів скласти план-конспект експерименту.
2. Вживати запобіжних заходів, перелічених в інструкції з ТБ. Виконувати експерименти лише в захисному одязі.
3. Робоче місце в лабораторії слід тримати в чистоті та порядку.
4. При користуванні хімічними реактивами слід дотримуватись таких правил:
 - а) реактиви загального користування не можна довго залишати на своєму робочому місці або перекладати з однієї полиці на іншу;
 - б) всі склянки з розчинами закритими і відкривати їх тільки під час використання;
 - в) сухі реактиви брати лише чистим шпателем, спеціальною ложкою, сухою пробіркою;
 - г) невикористані залишки реактивів забороняється виливати назад у склянки, з яких вони взяті, їх збирають у спеціально призначені для цього склянки;
 - д) при роботі з концентрованими кислотами чи лугами під посудину з ними підкладають пластинки, стійкі проти дії агресивного середовища, якщо розлилась кислота або луг, їх потрібно спочатку засипати піском або витерти ганчіркою, а потім змити залишки водою і в разі потреби, нейтралізувати це місце;
 - е) для нагрівання розчинів у хімічній лабораторії слід використовувати лише стандартизовані нагрівні прилади: газові пальники Бунзена або Теклю, спиртівки, водяні та піщані бані, муфельні печі.
5. Після закінчення роботи кожен студент зобов'язаний прибрати своє робоче місце, вимкнути всі газові та електричні плити, ретельно вимити посуд і здати його лаборанту.
6. Зміни при проведенні експерименту без дозволу викладача заборонені.

ХІМІЧНІ РЕАКТИВИ ТА ВИМОГИ ДО НИХ:

Основною вимогою до хімічних реактивів є їх чистота. При використанні забруднених великою кількістю домішок реактивів результати експерименту виходять неправильні.

За ступенем чистоти хімічні реактиви класифікують на:

- Технічні (т) - вміст домішок понад 2%.
- Чисті (ч) - вміст домішок до 2%.
- Чисті для аналізу (ч.д.а.) - вміст домішок до 1%.
- Хімічно-чисті(х.ч.) - вміст домішок менше 0,1%.
- Особливо чисті (ос.ч.) - вміст домішок 0,01-0,00001%.

Чистота кожного реактиву регламентується технічними умовами або державним стандартом на нього.

У хімічному аналізі не слід користуватися реактивами без етикеток або тими, для яких не зазначено ступінь їх чистоти. Для приготування стандартних (титрованих) розчинів потрібно використовувати реактиви "ч.д.а.", або "х.ч." розчини з наближеною концентрацією (робочі розчини) можна готувати з реактивів марки "ч".

Склянки з розчинами реактивів повинні мати етикетку, де вказується формула речовини, її точна або наближена концентрація та дата приготування. Склянки з розчинами реактивів повинні бути герметично закриті.

Зберігають розчини реактивів у шафах, на полицях лабораторних столів. Леткі та з сильним запахом речовини (аміак, сірководень, органічні розчинники та їхні похідні) слід зберігати у витяжній шафі.

Деякі реактиви (KI , I_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $AgNO_3$, $KSCN$, K_3 , $Fe(CN)_2$ тощо, що розкладаються під дією сонячного проміння, потрібно зберігати в склянках з темного скла.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яких правил потрібно дотримуватись під час виконання хімічного експерименту?
2. Які є хімічні реактиви та вимоги до них ?
3. Який посуд загального призначення використовують у хімічних лабораторіях ?
4. Спеціальний посуд та пристосування.
5. Зважування речовин.
6. Загальні правила зважування на терезах.
7. Розчини та їх приготування.
8. Принципи розрахунків для приготування розчинів різних концентрацій.

1. Робоче місце в лабораторії слід тримати в чистоті.
2. На лабораторному столі можуть бути лише конспекти, письмове приладдя, пристосування для виконання експерименту.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ :

1. Деякі вказівки з техніки виконання лабораторних робіт.
2. Дотримуватись правил техніки безпеки при вивченні приладів і посуду в агрохімлабораторії.
3. Лабораторні методи дослідження.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНН ВМІТИ :

1. Володіти технікою лабораторних робіт.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ТЕМА: Відбір і підготовка рослинного матеріалу до аналізу. Визначення вмісту води і сухої речовини в рослинному матеріалі

МЕТА: навчитися відбирати і підготовлювати рослинний матеріал до аналізу. Визначати вологість рослинного матеріалу в лабораторних умовах.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: зразки свіжого рослинного матеріалу, зерно, терки, ножі, дерев'яні ножі, бюкси, сушильна шафа, ексікатор з прожареним хлоридом кальцію, технічні терези.

ХІД РОБОТИ

1. Відбір і підготовка рослинного матеріалу до аналізу.

Рослини попередньо подрібнюють ножицями, а потім розмелюють в лабораторному млинку.

Ступінь подрібнення повітряно-сухого матеріалу має бути – 0,25мм.

В агрохімічному аналізі розрізняють три види проб: попередню, середню (лабораторну) та аналітичну.

Попередню пробу відбирають безпосередньо в полі. Відбір зразків проводять вранці при хорошій погоді, до настання спеки, або в кінці дня. Кожен зразок зберігають в коробці або мішечку, які повинні мати етикетку.

Середню пробу готують з попереднього зразка. Рослини розділяють на окремі органи: коріння, листя, зерно; в разі потреби зважують і визначають їх масове співвідношення. Потім грубо подрібнюють ножицями або ножем, добре змішують і відбирають середню пробу (квадратуванням).

Для підготовки до хімічного аналізу зразки середньої проби розкладають на чистій підкладці тонким шаром і висушують при кімнатній температурі або при нагріванні до 50-60 градусів до ламкого стану.

Аналітичну пробу відбирають із повітряно-сухої середньої проби. Подрібнений матеріал розподіляють тонким рівномірним шаром на пергаментному папері у вигляді квадрата, який по діагоналі поділяють на чотири трикутники, з двох протилежних – матеріал відкидають. Залишок старанно перемішують доти, поки на пергаментному папері залишиться стільки речовини, скільки потрібно для аналітичної проби.

Маса аналітичної проби рослин від 50 до кількох сотень грамів.

2. Визначення вмісту вологи і сухої речовини в рослинній масі.

Під час зберігання сільськогосподарських продуктів і кормів дуже важливо знати їх вологість. При підвищеній вологості вони псуються. Вміст вологи в рослинній масі треба знати при хімічних аналізах з тим, щоб розрахувати вміст того чи іншого елемента на суху речовину тощо.

На практиці вологість зерна часто визначають «на зуб» і дотик. Якщо

зерно розламується зубами, то його вологість становить 13-14 %, коли зерно розминається між зубами – вологість підвищена. В суху масу зерна рука проходить вільно, в сиру або вологу – з напруженням і на витягнутій руці затримуються окремі зернини.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які хімічні елементи належать до макро- і мікроелементів?
2. Що таке біологічний винос?
3. Що таке господарський винос?
4. Значення хімічного аналізу рослин.
5. Який вміст води і сухої речовини в різних рослинах?
6. Як впливає хімічний склад рослин на якість сільськогосподарської продукції?
7. З чого складається суха речовина рослин?

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Види проб агрохімічного аналізу.
2. Техніку відбору рослинних зразків.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Відбирати і підготовлювати рослинний матеріал для аналізу.
2. Визначати вміст вологи і сухої речовини в рослинній масі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

ТЕМА: Діагностика живлення рослин

МЕТА: навчитись визначати потребу рослин в елементах живлення.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: свіжі рослини, кольорові фотографії, малюнки та гербарні зразки рослин з характерними ознаками голодування, дистильована вода, мірні колби, мірні циліндри, лійки, терези, наважки сухих та рідких хімічних речовин, кольорові олівці, прилад В. В. Церлінга (ОП-2 Церлінг).

ХІД РОБОТИ

1. Визначити потребу рослин в елементах живлення за зовнішніми ознаками. Описати зовнішні ознаки голодування рослин.
2. Хімічна діагностика живлення рослин (експрес метод В.В. Церлінга).
3. Визначення забезпеченості рослин азотом, фосфором і калієм за допомогою приладу ОП-2.

Порядок ведення аналізу

Усі визначення проводять на грубих бритвених зрізах (краще поперечних) тих або інших частин рослин, для аналізу кладуть: 1) при визначенні нітратів на предметне скло; 2) при визначенні фосфатів і калію на шматочок фільтрувального паперу, покладеного на скло.

Усі визначення засновані на кольорових реакціях, причому інтенсивність фарбувань порівнюють з відповідними шкалами для кожного з трьох досліджуваних елементів, де оцінка дається в балах.

Слід зазначити, що шкали в таблицях 1, 2, 3 відповідають забезпеченості молодих рослин. Для більш дорослих до фаз кінця бутонізації (трубкування) і до початку цвітіння оцінка повинна бути знижена на 1 – 2 бали по нітратах і на 1 бал по фосфорі і калієві.

1. Визначення азоту

На предметне скло кладуть із проміжками 1 – 2 см зрізи тієї або іншої частини рослини. Потім на кожен зріз наносять по 1 краплі 1% розчину дифеніламіну і стежать за появою синього забарвлення. Інтенсивність цього забарвлення порівнюють з табл. 1 і з кольоровою шкалою. Результати записують у балах шкали, що розмежовані по ступеню потреби рослини в азотних добривах. Вміст нітратів у тканинах знижується з віком рослин, а до цвітіння вони майже зникають.

Таблиця 1

Бал	Характер забарвлення	Потреба в азоті по фазах					
		кущення	норма, цн/га д.р.	вихід в трубку	норма, цн/га д.р.	колосіння	норма, цн/га д.р.
6	Синьо-чорне	надлишок	-	достатньо	-	надлишок	-
5	Темно-синє	достатньо	-	достатньо	-	надлишок	-
4	Синє	середня	30	середня	30	достатньо	-
3	Світло-синє, зникає через 2-3 хв.	потребує	40	потребує	40	достатньо	-
2	Голубе, шви-дко зникає	сильна	60	сильна	60	середня	30
1	Світло-голубе, зникає	дуже сильна	80	дуже сильна	80	потребує	40
0	Немає синього забарвлення	гостра	90	гостра	90	сильна	60

2. Визначення фосфору

Аркуші фільтрувального паперу розрізають на шматки близько 2 см². У центр такого шматка наносять 1 краплю розчину молібденовокислого амонію. Потім накладають один зріз тієї або іншої частини рослини. Складною паличкою роздавлюють зріз і зрушують його трохи в убік від плями. Після цього на пляму додають по 1 краплі бензидину і отцотово-кислого натрію. При наявності фосфору у рослин на папері з'являється синє забарвлення. Інтенсивність забарвлення порівнюють з показниками табл. 2 і кольорової шкали для визначення фосфору. Результати записують у балах і встановлюють ступінь потреби рослин у фосфорних добривах.

Таблиця 2

Бал	Характер забарвлення	Потреба рослин	Норма внесення, кг/га д.р.
5	Темно-синє	немає	-
4	Синє	немає	-
3	Світло-синє	середня	20
2	Сіро-голубе	є потреба	30
1	Слабо сіро-голубе	сильна	40
0	Немає синього забарвлення	гостра	60

3. Визначення калію

У середину шматка фільтрувального паперу розміром близько 2 см² кладуть зріз тієї або іншої частини рослини. Потім його придавлюють складною паличкою і відсувають зріз трохи убік від плями видавленого соку. На пляму соку і на зріз наносять послідовно по 1 краплі розчину дипікриламінату магнію і соляної кислоти. Соляна кислота розчиняє надлишок реактиву, утворюючи лимонно-жовте забарвлення і не розчиняє калійну сіль дипікриламінату. Тому лимонно-жовте забарвлення вказує на відсутність калію, а оранжево-червоне на наявність калію. Інтенсивність забарвлення порівнюється з таблицею і кольоровою шкалою для визначення калію.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яка роль макро- і мікроелементів у живленні рослин?
2. Як рослини поглинають елементи живлення?
3. Що таке кореневе живлення і яка роль кореневої системи рослин у процесі засвоєння речовин?
4. Які добрива належать до фізіологічно кислих, нейтральних і лужних?
5. Роль корневих виділень у засвоєнні поживних речовин з ґрунту?
6. Зовнішні ознаки голодування с-г. культур.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Методику відбирання зразків рослин та вмiти готувати їх до аналізу.
2. Порядок проведення аналізу по вмісту поживних речовин у рослинному матеріалі.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Відбирати зразки рослин та готувати їх до аналізу.
2. Визначати забезпеченість рослин азотом, фосфором і калієм за допомогою приладу ОП-2.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

ТЕМА: Відбір і підготовка ґрунтів до аналізу. Визначення реакції ґрунту та гідролітичної кислотності

МЕТА: навчитись визначати рН водної та сольової витяжки за допомогою приладу Н. І. Алямовського, ступінь потреби ґрунту у вапнуванні та розраховувати норми вапна.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: зразки ґрунту, технохімічні терези, градуйована піпетка, пробірки, прилад Н. І. Алямовського, колби на 200-250 мл, скляна лійка, бюретка, фільтрувальний папір, циліндр на 100 мл.

РЕАКТИВИ: дистильована вода, універсальний індикатор, 1 нормальний розчин КСІ, 1 нормальний розчин СН₃СООNa, 0,1 нормальний розчин NaOH, фенолфталеїн.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

Методичні вказівки

Активна кислотність обумовлюється іонами водню в ґрунтовому розчині і визначається у водній витяжці за зміною забарвлення розчину від комбінованого індикатора.

Обмінна кислотність ґрунту виявляється при дії на ґрунт розчину КСІ, при цьому утворюється кислота. Ступінь кислотності виявляється за зміною кольору індикатора.

Індикатор має здатність змінювати забарвлення при зміні реакції середовища, тобто концентрації водневих іонів. Порівнюючи забарвлення розчину з забарвленням стандартної шкали, визначають кислотність витяжки, яку виражають в одиницях рН.

Гідролітична кислотність виявляється при дії на ґрунт 1,0 нормальним розчином СН₃СООNa, при цьому з вбирного комплексу ґрунту витісняються іони Н⁺, що в розчині дають кислоту, яку відтитрують лугом. За кількістю лугу, що пішла на титрування, визначають гідролітичну кислотність.

Завдання 1. Відбір ґрунтових проб.

1. Зразки відбирати за допомогою бура.
2. Відбирати проби з орного (0-20 см) чи підорного (20 - 40 см) шару.
3. Вздовж ділянки взяти буром 5 проб, розім'яти ґрунт руками, видалити корені та інші чужорідні тіла, добре змішати і за „правилом трикутника" скласти середню (лабораторну) пробу.
4. У лабораторії повітряно-сухий ґрунт подрібнюють, просівають крізь сито з діаметром отворів 1 мм, зважують і зсипають у банку з притертою пробкою.
5. Аналітичну пробу готують із лабораторної, розподіляючи її на

пергаментному папері шаром завтовшки 1 см у формі квадрата, який поділяють на 20-25 дрібних квадратиків (3 x 3) і з кожного на всю глибину шару шпателем беруть ґрунт.

6. При широкомасштабних агрохімічних дослідженнях ґрунтів відбирають один зразок у середньому з площі 2 - 5 га. Кожен зразок повинен бути змішаним і складатися з 10 - 15 індивідуальних зразків. Маса середньої проби 300 - 500 г, повну характеристику якої зазначають на етикетці.

Завдання 2. Визначення активної кислотності (рН водної витяжки).

Хід аналізу

1. Зважити на терезах 5 г ґрунту, перенести наважку в колбу на 50 мл.
2. Прилити 12,5 мл дистильованої води.
3. Колбу з суспензією збовтувати протягом 3 - 5 хв. і профільтрувати через звичайний фільтр у пробірку.
4. Взяти 3 мл фільтрату в іншу пробірку і прибавити 2-3 краплі універсального індикатора та збовтати вміст пробірки.
5. Після збовтування пробірки помістити в гніздо зразкової шкали для порівнювання забарвлення шкали і досліджуваного розчину.

Завдання 3. Визначення обмінної кислотності.

У пробірку з двома мітками насипати ґрунт до нижньої мітки.

1. Прилити до верхньої мітки розчин 1 н. розчину КСІ.
2. Закрити пробірку резиноюю пробкою і добре збовтати (протягом 5 хв.).
3. Дати рідині відстоятись до повного освітлення.
4. Перенести піпеткою 5 мл прозорої рідини в чисту пробірку.
5. Додати 5-6 крапель комбінованого індикатора, закрити пробірку пробкою і добре збовтати.
6. Забарвлення розчину порівняти із зразковою шкалою.
7. Дозу вапна розраховують враховуючи результати аналізу та гранулометричний склад ґрунту.

Завдання 4. Визначення гідролітичної кислотності.

Хід аналізу

1. Зважити 20 г ґрунту, помістити в конічну колбу на 200 - 250 мл.
2. Прилити 50 мл 1 н. розчину CH_3COONa .
3. Колбу закрити пробкою, вміст її збовтати (протягом 1 години).
4. Отриману суспензію відфільтрувати через звичайний фільтр.
5. Взяти 25 мл фільтрату перелити в колбу, додати 2-3 краплі фенолфталеїну.
6. Титрувати 0,1 н. розчином NaOH до не зникаючого протягом 1 хв слабо-рожевого забарвлення.

7. Розрахунки проводять за формулою:

$$H = \frac{a \cdot T \cdot 10 \cdot 1.76}{10},$$

де H - гідролітична кислотність (мг-екв. На 100 г ґрунту);

a ~ кількість мл 0,1 н. розчину NaOH, який пішов на титрування;

T - поправка до титру NaOH;

10 - у чисельнику, коефіцієнт для перерахунку результатів на 100 г ґрунту (25 мл фільтрату відповідає 10 г ґрунту);

у знаменнику, коефіцієнт для переведу результатів в мг-екв;

1,75 - коефіцієнт на повноту витіснення водню.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які методи аналізу використовують для оцінки кислотності?
2. Види кислотності та їх характеристика.
3. Що називають ґрунтовим вбирним комплексом?
4. Якими показниками характеризується ґрунтовий розчин?
5. Вбирна здатність ґрунту та її види.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Види кислотності та їх характеристику.
2. Методи аналізу оцінки кислотності.
3. Вбирну здатність ґрунту та її види.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Відбирати ґрунтові проби.
2. Визначати активну кислотність.
3. Визначати обмінну кислотність.
4. Визначати гідролітичну кислотність.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

ТЕМА: Визначення суми ввібраних основ, ємності вбирання та потреби ґрунту у вапнуванні

МЕТА: засвоїти методику визначення суми ввібраних основ та ступеня насиченості ґрунту основами.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: терези, колби на 250 мл, скляна лійка, бюретка, піпетка на 50 мл, азбестова сітка, повітряно-сухий ґрунт, електроплитка, беззольний фільтр.

РЕАКТИВИ: 0,1 н. розчин HCl, фенолфталеїн, 0,1 н. розчину NaOH.

Методичні вказівки

Наявність у вбирному комплексі ґрунту ввібраних водневих іонів обумовлює ненасиченість ґрунту.

Величина ємності вбирання характеризує вбирну здатність ґрунту. Вона залежить від гранулометричного і мінералогічного складу ґрунту, загального вмісту органічної речовини. Для визначення ємності вбирання ґрунт обробляють певною кількістю соляної кислоти.

Залишок кислоти відтитрують лугом і за різницею між взятою кількістю HCl і залишком знаходять ту частину, яка вступила в реакцію.

Порядок роботи

1. Відважити на терезах 20 г повітряно-сухого ґрунту.
2. Пересипати наважку за допомогою лійки в колбу на 250 мл, долити за допомогою піпетки чи циліндра 100 мл 0,1 н. розчину HCl.
3. Колбу закрити гумовою пробкою і вміст її збовтати протягом години, а потім залишити взаємодіяти суміш ґрунту з кислотою на 24 години.
4. На другий день вміст колби збовтати і профільтрувати через сухий беззольний фільтр.
5. За допомогою піпетки (циліндра) перенести 50 мл фільтрату у конічну колбу, додати 3 краплі фенолфталеїну, нагрівати на електроплитці з азбестовою сіткою до кипіння і кип'ятити 3-5 хв.
6. Гарячу рідину при безперервному помішуванні нейтралізувати 0,1 н. розчином NaOH з бюретки до появи блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

7. Обчислити суму ввібраних основ за формулою:

$$S = \frac{(a \times T_1 - b \times T_2) \times 20}{10},$$

де S - сума ввібраних основ, мг-екв на 100 г ґрунту;

a - кількість взятого 0,1 н. розчину HCl, мл;

b - кількість 0,1 н. NaOH, що пішло на титрування, мл;

T₁ і T₂ - поправки до титру 0,1 н. HCl і 0,1 н. NaOH;

20 - коефіцієнт для перерахунку результатів на 100 г ґрунту (25 мл

фільтрату відповідає 5 г ґрунту);

10 - коефіцієнт для перерахунку результатів в мг-екв.

8. Використовуючи одержані результати, розрахувати ємність вбирання ґрунту (мг-екв на 100 г ґрунту): $T = (S + H_r)$,

9. Ступінь насичення ґрунту основами розраховують за формулою:

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100,$$

де - сума ввібраних основ, мг-екв на 100 г ґрунту;

H_r - гідролітична кислотність, мг-екв на 100 г ґрунту.

10. Ступінь потреби у вапнуванні визначити за таблицею 1.

Таблиця 1

Ґрунти за гранулометричним складом	Потреба ґрунту у вапнуванні							
	сильна		середня		слабка		відсутня	
	pH	V	pH	V	pH	V	pH	V
Важко і середньо суглинкові	4,5	50	4,5-5,0	50-65	5,0-5,5	65-75	5,5	75
Легкосуглинкові	4,5	40	4,0-5,0	40-60	5,0-5,5	60-70	5,5	70
Супіщані і піщані	4,5	35	4,5-5,0	35-50	5,0-5,5	50-60	5,5	60
Торф'янисті і торф'яно-болотні	3,5	35	4,5-4,2	35-55	4,2-4,8	55-65	4,8	65

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як взаємодіє вапно з ґрунтом.?
2. Як розраховуються дози вапнякових матеріалів?
3. Опишіть методику визначення суми ввібраних основ, ємності вбирання, ступеня насиченості ґрунту основами.
4. Як ємність вбирання ґрунту пов'язана із вмістом органічної речовини та гранулометричним і мінералогічним складом ґрунту?

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Взаємодію вапна з ґрунтом.
2. Методику визначення суми ввібраних основ, ємності вбирання, ступеня насиченості ґрунту основами.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Розрахувати дози вапнякових матеріалів.
2. Визначити ступінь потреби ґрунту у вапнуванні.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

ТЕМА: Визначення вмісту рухомих форм фосфору і обмінного калію в ґрунті (за зональною методикою). Оцінка ґрунту за класифікацією. Визначення потреби сільськогосподарських культур в елементах живлення

МЕТА: засвоїти методику визначення вмісту рухомих форм фосфору і обмінного калію в ґрунті. Охарактеризувати забезпеченість сільськогосподарських культур елементами живлення.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: фотоелектроколориметр, полуменевий фотометр, зразки ґрунту, терези, колби, фільтри, міліметровий папір.

РЕАКТИВИ: 0,5 н. розчин оцтової кислоти, забарвлюючий реактив для визначення фосфору, реактив Б, вихідний зразковий розчин для визначення фосфору, вихідний зразковий розчин для визначення калію.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

Методичні вказівки

Сполуки фосфору і калію вилучають із ґрунту 0,5 н. розчином CH_3COOH при співвідношенні ґрунту і розчину 1:25 з наступним визначенням фосфору на фотоелектроколориметрі, а калію - на полуменевому фотометрі.

Завдання 1. Визначення рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті за методом Чиркова в модифікації ЦНАО (метод рекомендований для визначення фосфору і калію в некарбонатних ґрунтах).

ХІД АНАЛІЗУ

Приготування витяжки

1. 4 г ґрунту зважити з похибкою не менш як 0,1 г і залити 100 мл 0,5 н. розчину CH_3COOH
2. Розчин збовтують протягом 1 год на ротаторі і залишають відстоюватися 18-20 год.
3. На другий день суспензію збовтують від руки і фільтрують.

ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФОРУ

1. У мірну колбу на 100 мл відбирають 10 мл фільтрату, приливають 90 мл забарвлюючого реактиву Б і добре перемішують.
2. Через 10 хв починають визначати оптичну густину розчину на фотоелектроколориметрі при червоному світлофільтрі проти зразкового розчину 1.
3. Після цього за допомогою калібрувального графіка визначають вміст фосфору в ґрунті.
4. Для побудови калібрувального графіка спочатку готують шкалу зразкових розчинів.
5. У дев'ять мірних колб на 500 мл вносять таку кількість вихідного зразкового розчину KH_2PO_4

Номер зразкового розчину	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Об'єм вихідного розчину фосфату калію, мл	0	4	10	15	20	30	40	50	60
Вміст P ₂ O ₅ в 100 мл розчину, мг	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
Вміст фосфору, що відповідає міліграмам P ₂ O ₅ на 1000 г ґрунту	0	20	50	75	100	150	200	250	300

6. Розчини в колбах доводять до rischi 0,5 н. розчином СН₃СООН і добре перемішують.

7. З кожної колби відбирають по 10 мл розчину у 9 мірних колбах на 100 мл і додають по 90 мл забарвлюючого реактиву Б.

8. Оптичну густину зразкового розчину визначають аналогічно визначенню густини досліджуваного розчину.

9. Знаючи оптичну густину зразкових розчинів і вміст в них фосфору (P₂O₅), будують калібрувальний графік на міліметровому папері, за допомогою якого визначають вміст фосфору в ґрунті.

10. Вміст фосфору (P₂O₅), в міліграмах на 1000 г ґрунту, обчислюють за формулою

$$P_2O_5 = \frac{a \times 100}{m},$$

де *a* - кількість P₂O₅, знайдена за калібрувальним графіком, мг;

m - розрахункова маса ґрунту, г.

На осі абсцис крім концентрації фосфору (мг P₂O₅) можна відкласти вміст фосфору в міліграмах P₂ O₅ на 1000 г ґрунту згідно з таблицею і виконати розрахунки за допомогою графіка.

ВИЗНАЧЕННЯ КАЛІЮ

Калій визначають безпосереднім введенням як досліджуваного, так і зразкових розчинів у полум'я полуменевого фотометра.

1. Для приготування шкали зразкових розчинів беруть вісім мірних колб на 250 мл і додають таку кількість вихідного розчину KCL:

Номер зразкового розчину	1	2	3	4	5	6	7	8
Об'єм вихідного розчину KCL, 1 мл	0	0,5	1	2	4	8	12	16
Вміст K ₂ O в 250 мл розчину, мг	0	0,25	0,5	1	2	4	6	8
Вміст калію, що відповідає міліграмам K ₂ O на 1000 г ґрунту	0	25	50	100	200	400	600	800

2. Розчини у кожній колбі доводять до об'єму 250 мл 0,5 н. розчином СН₃СООН.

3. За шкалою зразкових розчинів здійснюють калібрування полуменевого фотометра.

4. Встановлюють полуменевий фотометр на нуль за зразковим розчином

1.

5. Після калібрування приладу будують калібрувальний графік на міліметровому папері, за допомогою якого обчислюють вміст калію (K_2O) в ґрунті.

6. Вміст калію (K_2O), в міліграмах на 1000 г ґрунту, обчислюють за формулою

$$K_2O = \frac{a \times v \times 1000}{m \times 1000},$$

де a - кількість K_2O , знайдена за калібрувальним графіком, мг/л;

V - об'єм фільтрату, мл;

1000 - для перерахунку;

1000 - для перерахунку кількості міліграм K_2O на 1 мл розчину;

m - маса наважки ґрунту, г.

На осі абсцис крім концентрації калію (мг K_2O) можна відкладати вміст калію в міліграмах K_2O на 1000 г ґрунту згідно з даними таблиці і виконати розрахунки за допомогою графіка.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Який загальний вміст і форми фосфору в ґрунті?
2. Який загальний вміст і форми калію в ґрунті?
3. Як пов'язаний вміст калію з гранулометричним складом ґрунту?

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Вплив добрив на вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті.
2. Загальний вміст і форми калію в ґрунті.
3. Загальний вміст і форми фосфору в ґрунті.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Визначати рухомі сполуки фосфору і калію в ґрунті за методом Чиркова в модифікації ЦІНАО.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

ТЕМА: Вивчення властивостей основних форм азотних, фосфорних, калійних і комплексних добрив. Розпізнавання мінеральних добрив за допомогою якісних реакцій

МЕТА: навчитись розпізнавати добрива за зовнішнім виглядом і якісними реакціями.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: набори мінеральних добрив, штатив з пробірками, спиртівка, шпатель, металеві ложки, щипці, деревне вугілля, лакмусовий папір чи універсальний індикатор.

РЕАКТИВИ: дистильована вода, 10 % розчин BaCl_2 , 1-2 % розчин AgNO_3 , 10% розчин NaOH , 10 % розчин HCl , 10 % розчин CH_3COOH , реактив Несслера, 10 % розчин KOH , 10 % CuSO_4 , насичений розчин FeSO_4 , H_2SO_4 конц., насичений розчин піросурмяного калію $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$, натрій-кобальт нітрат $\text{NaCo}(\text{NO}_3)_6$, насичений розчин шавлевого амонію $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, 10 % розчин HNO_3 , конц. HNO_3 , 10 % розчин молібдено-кислого амонію $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, 2 % розчин AgNO_3 .

Методичні вказівки

Добрива розпізнають за зовнішнім виглядом, розчинністю у воді та уточнюють хімічними реакціями.

Добрива бувають: кристалічні та аморфні (порошковидні).

До кристалічних належать всі азотні добрива (за винятком ціанаміду кальцію) і калійні (за винятком калімагу та золи). Кристалічні добрива добре розчинні у воді.

Аморфний стан характерний для фосфорних і вапнистих добрив, а також калімагу і ціанаміду кальцію. Аморфні добрива слабозрозчинні у воді або зовсім нерозчинні. Таким чином, за розчинністю у воді всі мінеральні добрива можна поділити на дві групи: азотні і калійні - одна група, фосфорні і вапнисті - друга.

Необхідно знати, що всі селітри спалахують на розжареному вугіллі. З них аміачна селітра згорає безколірним полум'ям (а іноді тільки плавиться, шипить) і виділяє білий дим з запахом аміаку.

Натрієва селітра спалахує і швидко згорає жовто-оранжевим полум'ям. Калійна селітра спалахує і швидко згорає фіолетовим полум'ям. Аміак у азотних добривах визначають за реакцією з лугом - при цьому виділяється NH_3 і відчувається його запах.

Натрієва і калієва селітри не дають цієї реакції.

Сечовина $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ на розжареному вугіллі плавиться з виділенням аміаку.

Калійні добрива на розжареному вугіллі потріскують.

Присутність іонів у добривах визначається такими реакціями:

PO_4^{3-}	Жовтий осад
а) $Ca(H_2N_2O_4)_2$	Пожовтіння тільки при легкому підлюговуванні
б) $CaHPO_4$	Пожовтіння збільшується при додаванні оцтової кислоти
в) $Ca(PO)_4$	Пожовтіння при додаванні $AgNO_3$. Іноді з'являється через деякий час. Жовтий осад з молібденовокислим амонієм в присутності HNO_3
NO_3^-	Спалах на вугіллі
CO_3^{2-}	Закипання при додаванні HCl
SO_4^{2-}	Білий кристалічний осад з $BaCl_2$, не розчинний у оцтовій кислоті
Cl^-	Білий сирнистий осад з $AgNO_3$
K^+	Жовтий осад з кобальт нітритом натрію
K^+	Білий осад з кислим виннокислим натрієм
Ca^{2+}	Білий кристалічний осад з щавлевокислим амонієм у присутності аміаку
NH_4^+	Виділення аміаку при нагріванні з лугом

ХІД АНАЛІЗУ

1. Уважно розглянути зразок добрив, встановити стан (будову) добрива (аморфний, кристалічний), колір і запах.

2. Для встановлення **розчинності добрива** у воді перенести в пробірку 2 г добрива, долити 20 мл дистильованої води. Вміст добре збовтати.

3. Для встановлення **реакції добрива** в 2 пробірки взяти по 2 мл розчину добрива і додати в одну пробірку декілька крапель фенолфталеїну (або шматочок червоного лакмусового паперу), в другу - синього лакмусового паперу.

Реакція на амоній NH_4^+

Набрати в пробірку 1 - 2 г добрива і прилити 2 - 3 мл 10 % луку ($NaOH$ або KOH), потім все це підігріти. Якщо добриво містить амоній, то виділяється запах аміаку.

Розчинити 1-2 г добрива в дистильованій воді, потім до прозорого розчину додати кілька крапель реактиву Несслера. Якщо добриво містить NH_4^+ буде жовтий колір, або жовто-бурий осад.

Реакція на амідні NH_2 в сечовині

Розплавити в пробірці 1 г сечовини. Розплав розчинити в невеликій кількості води, додати невелику кількість 10 % розчину KOH або 1-2 краплі 10 % розчину $CuSO_4$ конц. За наявності NH_2 розчин забарвлюється у фіолетово-рожевий колір.

Реакція на нітрати NO_3^-

Розчинити в дистильованій воді 1 - 2 г добрива. До розчину прилити невелику кількість насиченого розчину $FeSO_4$ так, щоб рідина не змішувалась, потім нахилити пробірку, і по стінці прилити 2 - 3 мл H_2SO_4 . Якщо є NO_3^- на межі 2-х розчинів утворюється темно-буре кільце.

Реакція на натрій Na^+

Розчинити 1 - 2 г добрива в дистильованій воді і прилити 1 - 2 мл насиченого розчину піросурмяного калію $K_2H_2Sb_2O_7$, потираючи скляною паличкою стінки пробірки. За наявності Na випадає білий осад $Na_2H_2Sb_2O_7$.

Реакція на калій K^+

Розчинити у воді 1 - 2 г добрива, розлити у дві пробірки, в одній пробірці перевірити наявність NH_3 за допомогою реактива Несслера, за відсутності NH_3 в другу пробірку прилити розчин натрій-кобальт нітрат $NaCo(NO_3)_6$ якщо є K^+

випадає жовтий осад $K_2NaCo(NO_3)_6$.

Реакція на кальцій Ca^{2+}

Розчинити у воді 1 - 2 г добрива. До прозорого розчину прилити 1-2 краплі 10 % розчину CH_3COOH і 3 - 5 мл насиченого розчину щавлевого амонію $(NH_4)_2C_2O_4$. За наявності Ca^{2+} утворюється білий осад.

Реакція на сульфати SO_4^{2-}

Розчинити у воді 1 - 2 г добрива і прибавити невелику кількість 10% розчину $BaCl_2$. За наявності SO_4^{2-} утворюється білий осад $BaSO_4$, який не розчиняється в CH_3COOH .

Реакція на фосфати PO_4^{3-}

1-2 г добрива розчинити в 10 % розчині HNO_3 . Додати 2-3 краплі HNO_3 конц. і прилити 2 - 3 мл 10 % розчину молібдат амонію $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$. Жовтий осад вказує на присутність іонів PO_4^{3-} .

Реакція на хлориди Cl^-

Розчинити 1 - 2 г добрива, підкислити 2 - 3 краплями 10% розчину HNO_3 додати невелику кількість 2 % розчину $AgNO_3$. За наявності Cl^- утворюється білий осад з голубуватим відтінком $AgCl$.

Реакція на карбонати CO_3^{2-}

До невеликої кількості добрива прилити декілька крапель 10 % розчину HCl . За наявності карбонатів проходить кипіння і виділення CO_2 .

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. На яких ґрунтах і під які культури найбільш ефективно використання калійних добрив?
2. У чому перевага комплексних добрив?
3. Як класифікують фосфорні добрива?
4. Які вимоги ставляться до виготовлення змішаних добрив?
5. Як виготовити рідкі комплексні добрива?

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Класифікацію азотних, фосфорних, калійних, комплексних і мікродобрив.
2. Значення мікроелементів у житті рослин.
3. Особливості застосування добрив.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Розпізнавати добрива за зовнішніми ознаками.
2. Розпізнавати добрива за якісними реакціями.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

ТЕМА: Оцінка якості органічних добрив за результатами їх агрохімічного аналізу. Визначення виходу гною і гноївки за поголов'ям тварин

МЕТА: навчитись давати оцінку органічним добривам і визначати вихід гною за поголов'ям тварин.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: довідники, таблиці: "Склад гною від різних видів тварин", "Хімічний склад підстилкового гною різного ступеня розкладу", підручники.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

Методичні вказівки

Користуючись довідковою літературою, записати хімічний склад гною від різного виду сільськогосподарських тварин і ступеня розкладу органічної маси підстилкового гною.

Завдання 1. Відбирання проб органічних добрив для аналізу.

Відбирання проб твердих органічних добрив

З довгої сторони гноєсховища чи штабеля відокремлюють шар гною або компосту товщиною 30 - 50 см, завтовшки на всю висоту. У 10-15 місцях площини відбирають проби. Відібрані проби рівномірно розстеляють на поліетиленовій плівці і відбирають середній зразок масою приблизно 2 кг. Середній зразок вміщують у поліетиленовий мішок, додають 3-5 мл толуолу, зав'язують і чіпляють етикетку. На етикетці зазначають господарство, район, назву добрива, вид і кількість підстилки з розрахунку на 1 голову худоби, місце відбирання зразка (гноєсховище, штабель, купа) та з якої кількості добрив відібрано зразок, спосіб зберігання або компостування, прізвище особи, яка відібрала пробу, дата.

Рідкі органічні добрива

Рідкий гній, гноївка, стоки відбирають так: добрива перемішують фекальним насосом або іншим способом, після цього відбирають пробу в літрову пляшку, приливають 1 мл толуолу, закривають корком і приклеюють етикетку.

Напіврідкі органічні добрива

Відбирають конусним зерновим щупом з різних боків сховища на відстані 20 см від поверхні, на 1 м від боків сховища. У відрі проби добре перемішують, усереднюють до 1 кг, переносять у банку, приливають 1 мл толуолу, закривають кришкою і прикріплюють етикетку.

Підготовка середньої проби органічних добрив до аналізу

Середню пробу добрива в лабораторії добре перемішують до однорідної маси, солону та інші включення подрібнюють ножицями на часточки не більше як 1 см. Подрібнену і перемішану до однорідної маси пробу добрива

використовують для аналізів.

Завдання 2. Ознайомлення із зразками різного виду гною. Підстилкового гною різного ступеня розкладу.

1. Використовуючи дані літератури заповнити табл. 1

Таблиця 1

Види тварин	Хімічний склад гною, %							
	вода	загальний азот	аміачний азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	кальцій	магній	органічна речовина
ВРХ								
Коні								
Свині								
Вівці та кози								

2. Охарактеризувати основні ознаки гною (за ступенем розкладу органічної маси) (табл. 2).

Таблиця 2

Ступінь розкладу гною	Зовнішні ознаки гною
Свіжий	
Слаборозкладений	
Напіврозкладений	
Перепрілий	

Завдання 3. Визначення виходу гною і напіврідкого гною за поголів'ям тварин.

Вихід гною обчислюють за формулою:

$$D = K \times \left(E + PA + \frac{B}{3} \right) \times \frac{100 - V}{100},$$

де D - вихід гною в господарстві, т;

K - кількість худоби в умовних головах, голів;

E - кількість екскрементів від однієї умовної голови худоби за добу, кг;

P - кількість підстилки на добу, кг;

A - тривалість стійлового періоду в приміщеннях і загонах біля ферм, дів;

B - тривалість утримання худоби в літніх таборах, дів;

V - втрати маси гною під час зберігання, % (завдання 2).

Визначення напіврідкого гною

Річний вихід напіврідкого гною із вмістом води 90 % визначають за формулою

$$\Gamma = K \times (1 - k) \times 10,$$

де Γ - вихід напіврідкого гною, т/рік;
 K - маса сухої речовини кормів, т;
 k - середній коефіцієнт перетравності кормів (для ВРХ - 0,6; свиней - 0,7).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Від чого залежить хімічний склад гною?
2. Як зберігати і використовувати пташиний послід?
3. Способи зберігання гною і втрати поживних речовин.
4. Як відбувається розкладання гною в ґрунті?
5. Охарактеризувати властивості гноївки.
6. Солома як органічне добриво.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Хімічний склад гною.
2. Способи зберігання гною і втрати поживних речовин.
3. Властивості гноївки.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Відбирати проби органічних добрив за зразками.
2. Визначати вихід гною, гноївки за поголів'ям тварин.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

ТЕМА: Визначення необхідності підживлення озимини азотом, встановлення норм азотних добрив для підживлення

МЕТА: користуючись приладом ОП-2 навчитись визначати потребу підживлення озимини азотом.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: прилад ОП-2 або лабораторія агронома, ножиці, середні зразки рослин озимої пшениці.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія.

ХІД РОБОТИ

1. На полі відібрати середні зразки рослин озимої пшениці (70-100 рослин).

2. З відібраних рослин формують середній зразок із 20 відібраних рослин.

3. Бритвою або скальпелем на предметному склі вирізають пластинку стебла 5 мм у фазі: кущення - безпосередньо над вузлом кущення; трубкування, колосіння, цвітіння - безпосередньо в першому, другому і третьому міжвузлях.

4. Розмістити їх на предметному скельці і додати по 1 краплі розчину дифеніламіну.

5. За інтенсивністю забарвлення, що утворюється, за допомогою кольорової шкали в балах визначити потребу рослини азотом.

6. Таким чином аналізують всі рослини середньої проби.

7. Одержані дані записати в зошит і розрахувати середній бал для ділянки. (Приклад: із 20 типових рослин 10 зрізів одержали 1 бал, 7 зрізів - 2 бали, 3 зрізи - 3 бали. Середній бал забезпеченості азотом становить: $(10 \times 1 + 7 \times 2 + 3 \times 3) : 20 = 1,6$.)

8. Визначити необхідну дозу азоту та зробити висновок про забезпечення рослин азотом (табл. 1).

Таблиця 1

Середній бал поля	Доза азоту, кг/га	Фаза розвитку рослини
нижче 3,5		не підживлювати, оскільки при цьому одержати сильну пшеницю неможливо:
3,5-4,5	30 кг/га	фаза колосіння-цвітіння фаза наливу зерна .
4,6-5,5	30 кг/га	фаза колосіння - цвітіння або наливу зерна
перевищує 5,5	-	підживлення не потребують

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як визначається потреба в азотних підживленнях і дози добрив для одержання сильного зерна пшениці?
2. Строки внесення азотних добрив під озиму пшеницю.
3. Якими добривами, крім азотних, проводять підживлення озимих?

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

1. Строки внесення азотних добрив під озиму пшеницю.
2. Добрива якими проводять підживлення озимини.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

1. Визначати потребу в азотних підживленнях.
2. Встановлювати норми азотних добрив для підживлення.

КАТАЛОГ РЕСУРСІВ

1. Городній М. М., Бикін А. В. Агрохімічний аналіз : підручник. Київ : Арістей, 2007. 624 с..
2. Городній М. М. Агрохімія : підручник. Київ : Арістей, 2008. 933 с.
3. Карасюк І. М. Агрохімія. Київ : Вища школа, 1995. 471 с.
4. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень : навч. посіб. Київ : Видав. центр НАУ, 2001. 247 с.
5. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив. Київ : Вища школа, 2002. 318 с.
6. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є. Добрива та їх використання: навч. посіб. Київ : Арістей, 2014. 263 с.