

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет
імена Василя Стефаника»
Інститут природничих наук

Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З

АГРОФАРМАКОЛОГІЇ

студентами напряму підготовки
6.090101 – «Агрономія»

Івано-Франківськ,

2014

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з предмету агрофармакологія підготував: Дмитрик П.М. кандидат с.г. наук (доцент кафедри агрохімії і ґрунтознавства Інституту природничих наук)

Затверджено на засіданні кафедри агрохімії і ґрунтознавства Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника.
(протокол № 5 від 28 жовтня 2014 р.)

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника.
(протокол № 3 від 13 листопада 2014 р.)

Рецензенти:

Куничак Г.І. - кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник (завідувач лабораторією обробітку ґрунту, боротьби з бур'янами та органічного вирощування с.г. продукції Коломийського відділу Прикарпатської ДСДС).

ЗМІСТ

1. ПЕРЕДМОВА.....	4
2. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ.....	5
3. ПОЛОЖЕННЯ ПРО ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ.....	6
4. Лабораторна робота №1. ВИЗНАЧЕННЯ ЗМОЧУВАНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧИХ СУМІШЕЙ ПЕСТИЦИДІВ.....	7
5. Лабораторна робота №2. ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗБІРНОЇ ГРУПИ.....	9
6. Лабораторна робота №3. ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ В ФОРМАЛІНІ ЗА СУЛЬФІДНИМ МЕТОДОМ. ВИЗНАЧЕННЯ ІОНУ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ SO_4^{2-} ТА ІОНУ ХЛОРУ Cl^-	10
7. Лабораторна робота №4. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕНТНОГО ВМІСТУ МІДІ В ХЛОРОКИСІ МІДІ.....	12
8. Лабораторна робота №5. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНОЇ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ В МІ- ДНОМУ КУПОРОСІ.....	13
9. Лабораторна робота №6. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕНТНОГО СКЛАДУ КИСЛОТ І ФОРМА- ЛЬДЕГІДУ В ТЕХНІЧНОМУ ФОРМАЛІНІ.....	14
10. Лабораторна робота №7. ПРИГОТУВАННЯ БОРДОСЬКСЬОЇ РІДИНИ, ВИВЧЕННЯ ЇЇ СКЛАДУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.....	16
11. Лабораторна робота №8. ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ГРУПИ СІРКИ.....	20
12. ЛІТЕРАТУРА.....	23

ПЕРЕДМОВА

Перед працівниками сільськогосподарського виробництва поставлено великі завдання щодо збільшення виробництва зерна, кормів та іншої сільськогосподарської продукції.

Важливим резервом зростання виробництва сільськогосподарської продукції та підвищення її якості є ефективний захист рослин від шкідливих об'єктів. Згідно із статистичними повідомленнями щорічні втрати врожаю від шкідників, хвороб та бур'янів становлять 20 - 30% валового збору. Тому потрібно не лише виростити високий урожай сільськогосподарських культур, а й зберегти його від ушкоджень шкідливими організмами.

У сучасних інтегрованих системах захисту рослин, при інтенсивних технологіях їх вирощування, разом з високим рівнем агротехніки, впровадженням сортів інтенсивного типу і застосуванням біологічних методів захисту рослин, велике значення має раціональне використання сучасних хімічних засобів боротьби із шкідливими організмами. Як свідчить практика світового землеробства, при переході на інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур значно збільшується виробництво та застосування пестицидів. Так, загальне їх використання у світі за останні десятиріччя збільшилося більше як утричі, протруювачів насіння - майже в 5 разів, гербіцидів - майже в 3 рази.

Зростання застосування пестицидів в інтенсивних технологіях пояснюється тим, що культури вирощуються на високому агрофоні. При цьому використовують підвищені норми висіву. Це сприяє розвитку багатьох хвороб, шкідників та бур'янів, а також виляганню. Для ліквідації такого явища необхідно використовувати відповідні пестицидні препарати. Все це та інше вимагає поліпшення підготовки спеціалістів із захисту рослин та їх компетенції, і є основною метою підготовки цих методичних розробок.

ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ

1. У приміщенні лабораторії необхідно підтримувати зразкову чистоту й порядок. Студенти допускаються до занять у білих халатах.
2. Тверді реактиви не слід насипати безпосередньо на чашку ваг. При їх зважуванні на технічних вагах використовується пергаментний папір, на аналітичних – скляний посуд.
3. Для вимірювання лугів, кислот, інших їдких та отруйних речовин застосовують піпетки автоматичні або з гумовими грушами, циліндри.
4. Концентровані кислоти, луги, низькокиплячі рідини (ефіри, ацетон, бензол, спирт та ін.) зберігають у закритому посуді у витяжній шафі далеко від відкритого полум'я.
5. Низькокиплячі рідини нагрівають лише на водяній бані у витяжній шафі.
6. З леткими речовинами (соляна кислота, аміак, ацетон та ін.) можна працювати тільки у витяжній шафі.
7. Запобігаючи опікам, посуд із гарячими речовинами при перенесенні тримають тигельними щипцями або обгортають рушником. Нагріваючи рідину, посудину тримають отвором від себе й сусідів по роботі.
8. Щоб усунути забруднення реактивів, забороняється набирати розчин з основного посуду піпеткою і виливати назад рештки. Частину розчину, необхідну для роботи, слід відлити у склянку.
9. Необхідно вимити і просушити посуд після закінчення роботи.
10. По закінченні роботи студент зобов'язаний прибирати робоче місце і здавати його черговому, виключити газ, електроприлади, воду.
11. Перед початком занять черговий студент одержує від лаборанта кафедри інвентар, необхідний для роботи, а в кінці заняття здає його, а також прибрану лабораторію.

ПОЛОЖЕННЯ ПРО ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ

1. Лабораторне заняття – форма навчального заняття, на якому студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

2. Лабораторні заняття проводяться у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого до умов навчального процесу (лабораторні макети, установки тощо). В окремих випадках лабораторні заняття можуть проводитись в умовах реального професійного середовища, наприклад, у школі, на виробництві, в наукових лабораторіях). Лабораторне заняття проводиться зі студентами, кількість яких не перевищує половини академічної групи.

3. Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Заміна лабораторних занять іншими видами навчальних занять, як правило, не дозволяється.

4. Лабораторні заняття передбачають проведення поточного контролю підготовленості студентів до виконання конкретної лабораторної роботи, виконання завдань за темою заняття, оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи та його захист перед викладачем.

5. Виконання лабораторної роботи оцінюється викладачем. Підсумкова оцінка виставляється в журнал обліку виконання лабораторних робіт. Підсумкові оцінки, отримані студентом за виконання лабораторних робіт, враховується при виставленні семестрової оцінки з даної навчальної дисципліни.

Лабораторна робота №1

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМОЧУВАНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧИХ СУМІШЕЙ ПЕСТИЦИДІВ

Мета роботи: визначення змочувальних властивостей робочих сумішей пестицидів з додаванням поверхнево-активних речовин (ПАР) ОП-7, ОП-10.

Обладнання та реактиви: піпетки, хімічні склянки, приготовлені робочі суміші, ПАР.

Пояснення до виконання завдання

Робоча суміш пестицидів, потрапивши на оброблену поверхню, має змочити її, а потім розтектися по ній і добре покрити. Однією з важливих фізичних властивостей рідини є поверхневий натяг, який спостерігають на межі: Р - П, Р - Пв, П - Пв. (Р - рідина, П - поверхня, Пв - повітря). На поверхні краплини рідини за рахунок міжмолекулярного протягування утворюється ніби розтягнута плівка, що намагається стиснути її до оптимальної форми. Сила, з якою плівка тисне на рідину, називається **силою поверхневого натягу, σ** (сігма). Вона вимірюється в динах на 1 см^2 . Між поверхневим натягом і змочуваною властивістю рідини існує зворотна залежність.

Визначення поверхневого натягу рідини методом підрахунку кількості крапель

Визначення проводять за допомогою пристрою - сталагмометра або, як виняток, піпетка з двома кільцевими мітками, яка закріплюється під час роботи в штативі. Мітками визначається певний, стабільний протягом досліду, об'єм робочої рідини, яка повністю витікає через капіляр. Кількість крапель, що відтікають з капіляра, мають постійний поверхневий натяг. Чим більшим він буде, тим більшою формуватиметься крапля, і тим меншою буде їх кількість, а відповідно і змочувальна здатність рідини.

За еталон використовують дистильовану воду, для якої відома стала величина поверхневого натягу, яку визначають за формулою:

$$\sigma_{\text{роб. р-ни}} = \sigma_{\text{H}_2\text{O}} \times \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{роб. р-ни}}}$$

де $\sigma_{\text{роб. р-ни}}$ - поверхневий натяг дослідної робочої рідини;

σ_{H_2O} - поверхневий натяг дистильованої води (стала величина);

n_{H_2O} - кількість крапель звичайної води, яку використовували для приготування робочої рідини, що витікала з сталагмометра (піпетки);

$n_{роб.р-ни}$ - кількість крапель дослідної робочої рідини .

Значення σ_{H_2O} наведено в таблиці.

Завдання 1. Визначити поверхневий натяг 0,2%-го пестициду №1. Підраховуємо кількість крапель води і пестициду №1 з однакового об'єму піпетки. Дослід повторюємо тричі і визначаємо середнє, яке заносимо до таблиці. Розходження між окремими вимірюваннями не мають перевищувати 1-2 краплі.

Завдання 2. Визначити σ для пестициду № 2.

Завдання 3. Визначити σ для пестицидів №1 і №2 при додаванні до них ПАР.

Визначення поверхневого натягу рідини

№ п/п	Варіант дослід	Кількість краплин	Поверхневий натяг, дин/см ²	Змочуваність**
1	Вода		72,53*	
2	Пестицид №1			
3	Пестицид №2			
4	Пестицид №1 + 0,2% ПАР			
5	Пестицид №2 + 0,5% ПАР			

** - у колонці "змочуваність" вказати поліпшується, чи не поліпшується остання при додаванні поверхнево-активної речовини.

* - стала величина.

Примітка. Змочуваність поверхні робочими рідинами пестицидів залежить від поверхні, на яку наносяться робочі суміші пестицидів (розміщення листової поверхні, її форма, опушення, анатомо-морфологічні особливості шкідливих організмів, рослин, яких захищають та ім.). Усе не необхідно враховувати в практиці при застосуванні пестицидів.

Лабораторна робота №2

ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗБІРНОЇ ГРУПИ

Мета роботи: якісне визначення пестицидів збірної групи.

Реактиви: резорцин, концентрована сірчана кислота, азотна кислота, червона кров'яна сіль, хлористий барій, кислий піросурм'янокислий калій, крохмаль розчинний, йодистий калій, азотисте срібло

Препарати: формалін, залізний купорос, сода кристалічна, хлорне вапно.

Формалін, $HCHO$.

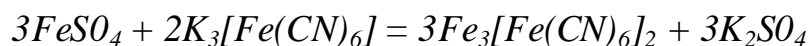
Визначення формаліну

До розчину формаліну додають невелику кількість резорцину і декілька крапель концентрованої сірчаної кислоти. На дні пробірки утворюється білий осад з фіолетовою зоною в середині.

Залізний купорос $FeSO_4$

Визначення іону заліза Fe^{2+}

1. До водного розчину залізного купоросу додають розчин заліzosинеродистого калію (червоної кров'яної солі). Випадає осад блакитного кольору.



2. До водного розчину залізного купоросу додають розчин їдкого натру, випадає осад зеленого кольору, $Fe(OH)_2$, який переходить у бурій.

Сода кристалічна $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

Визначення аніону вугільної кислоти CO_3^{2-}

У пробірку насипають трохи соди. Розчиняють в 1-2 н. азотній кислоті. Відразу являються пухирці вуглекислого газу.

Визначення катіону натрію Na^+

До розчину соди додають подвійну кількість розчину кислого піросурм'янокислого калію $K_2H_2Sb_2O_7$. Випадає осад у вигляді білої каламуті $Na_2H_2Sb_2O_7$. Реакція проходить у холодній воді при терті скляною паличкою по стінці пробірки.

Вміст кислот (у перерахунку на мурашину (x), визначається за формулою:

$$x = \frac{a \cdot T \cdot 0,049 \cdot 100}{10}$$

де a - об'єм 0,1н розчину $NaOH$, який витратили на титрування, мл;

T - поправка до титру $NaOH$;

0,0049 - кількість мурашиної кислоти, яка відповідає 1 мл 0,1н розчину $NaOH$;

10 - об'єм формаліну, взятого для аналізу.

Лабораторна робота № 3

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ В ФОРМАЛІНІ ЗА СУЛЬФІДНИМ МЕТОДОМ. ВИЗНАЧЕННЯ ІОНУ СІРЧАНОЇ КИСЛО- ТИ SO_4^{2-} ТА ІОНУ ХЛОРУ Cl

Визначення складу

формальдегіду в формаліні за сульфідним методом

Принцип методу: при взаємозв'язку формальдегіду зі сульфідом натрію утворюється їдкий натрій і формальдегід - сульфоксилат натрію. Луг, що утворюється, відтитровують сірчаною кислотою.

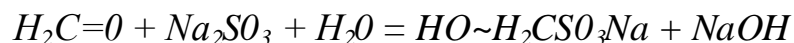
Препарат: формальдегід.

Реактиви: 25%-й розчин сульфіту натрію Na_2SO_3 , 1н розчин сірчаної кислоти H_2SO_4 , формалін.

Прилади і матеріали: колба конічна на 250 мл, циліндр мірний, бюретка.

Хід аналізу

1. Взяти піпеткою 50 мл 25%-го розчину Na_2SO_3 і перенести розчин у конічну колбу місткістю 250 мл.
2. Вміст колби нейтралізувати 1н H_2SO_4 в присутності фенолфталеїну (до зникнення рожевого забарвлення).
3. До нейтралізованого розчину з бюретки прилити 3 мл формаліну.
4. Утворений у результаті реакції $NaOH$ відтитрувати 1 н розчином H_2SO_4 до слаборожевого забарвлення.



Вміст формальдегіду (x) вираховують з розрахунку кислотності формаліну за формулою:

$$x = \frac{a \cdot T \cdot 0,03 \cdot 100}{3} + 0,625 \cdot \sigma$$

чи після скорочення $a \cdot T + 0,625\sigma$,

де a - кількість 1н H_2SO_4 , використана на титрування (мл);

T - поправка до титру H_2SO_4 ;

$0,03$ - кількість формальдегіду, який відповідає 1 мл 1н розчину H_2SO_4 .

Визначення іону сірчаної кислоти SO_4^{2-}

Реактиви: розчин мідного купоросу (хлорокис міді), розчин хлористого барію $BaCl_2$, розчин оцтовокислого свинцю.

1. У пробірку наливають невелику кількість розчину мідного купоросу (хлорокису міді), додають розчин хлористого барію $BaCl_2$. Випадає білий дрібнокристалічний осад $BaSO_4$, нерозчинний ні в кислотах, ні в лугах.

2. При додаванні до водного розчину мідного купоросу (хлорокису міді) розчину оцтовокислого свинцю, випадає білий кристалічний розчинний осад.

Визначення іону хлору Cl

Реактиви: розчин азотнокислого срібла.

1. До фільтрату хлорокису міді додають краплі розчину азотнокислого срібла. Випадає білий пухнастоподібний осад $AgCl$.

Примітка. При визначенні іону Cu^{2+} і Cl в хлорокисі міді останній розчиняють у розбавленій азотній кислоті і фільтрують. У фільтраті проводять визначення. Якщо осад не випав, то розчин потрібно підлужили.

Лабораторна робота №4

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕНТНОГО ВМІСТУ МІДІ В ХЛОРОКИСІ МІДІ

Препарат: хлорокис міді.

Реактиви: 0,1н. розчин H_2SO_4 , KI кристалічний, 40%-ний розчин $-CH_3COOH$, 1 %-ний розчин крохмалю, 0,1 н. розчин $Na_2S_2O_3$.

Прилади і матеріали: колба конічна на 250 мл, годинникове скло, циліндр.

Хід аналізу

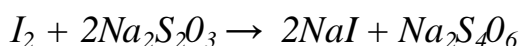
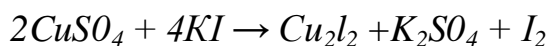
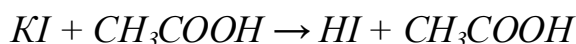
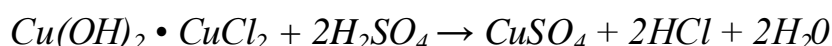
1. Наважку хлорокису міді 0,2г взяти на аналітичних вагах і перенести в конічну колбу на 250 мл.

2. У колбу додати циліндром 200 мл 0,1 н. розчину H_2SO_4 .

3. Змішати вміст колби і додати 1 г кристалічного KI , помішуючи до повного розчинення.

4. Додати циліндром 20 мл 40%-ної CH_3COOH , розчин перемішати і швидко закрити отвір колби годинниковим склом (на 10 хвилин).

5. Додати піпеткою 2-3 мл крохмалю і відтитрувати йод, що виділився 0,1 н. розчином $Na_2S_2O_3$. Титрування ведуть до повного переходу брудно-бузкового кольору розчину в кремовий. Процеси, які відбуваються при цьому, можуть бути представлені наступними реакціями:



Процентний вміст міді в хлорокисі (x) визначають за формулою:

$$x = \frac{A \cdot T \cdot 0,006357 \cdot 100}{m}$$

де A - кількість 0,1 н. розчину $Na_2S_2O_3$ (мл), витраченого на титрування;

T - поправка до титру $Na_2S_2O_3$;

0,006357 - кількість міді (г), яка відповідає 1 мл 0,1 н. розчину $Na_2S_2O_3$;

m - наважка препарату, (г).

Лабораторна робота №5

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНОЇ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ В МІДНОМУ КУПОРОСІ

Препарати: мідний купорос.

Реактиви: $NaOH$ - 0,1 н. розчин

Хід аналізу:

1. Наважку мідного купоросу 10 г, взяти на аналітичних вагах, перенести в конічну колбу місткістю 250 мл.
2. Налити в колбу 50-60 мл дистильованої води, нагріти вміст колби до розчинення мідного купоросу.
3. Вміст колби охолодити, профільтрувати в мірну колбу на 250 мл. Затишок на фільтрі промити кілька разів гарячою водою. Вміст колби довести дистильованою водою до позначки, перемішати. Розчин використовувати для роботи.

Завдання

1. Із розчину препарату в мірній колбі взяти піпеткою 50 мл і перенести в конічну колбу на 250 мл.
2. Вміст колби відтитрувати 0,1 н. розчином $NaOH$ до появи білої каламуті у вигляді пластинок.

Вміст вільної H_2SO_4 (x) в процентах визначити за формулою

$$x = \frac{A \cdot T \cdot 0,049 \cdot 100}{m}$$

де A - кількість 0.1 н розчину $NaOH$, що витратили на титрування;

T - поправка до титру $NaOH$;

0,049 - кількість кислоти (г), що відповідає 1 мл 0,1 н розчину $NaOH$;

m - наважка препарату в грамах.

Лабораторна робота №6

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕНТНОГО СКЛАДУ КИСЛОТ І

ФОРМАЛЬДЕГІДУ В ТЕХНІЧНОМУ ФОРМАЛІНІ

Препарат: формалін. 40%, в.р.

Реактиви: $NaOH$ - 0,1 н. розчин, H_2SO_4 - 1 н. розчин; Na_2SO_3 - 25%-ний розчин фенолфталеїну.

Прилади і матеріали: бюретка, колба конічна, піпетка.

Завдання №1. Визначення кислотності формаліну

Метод ґрунтується на прямому титруванні формаліну розчином їдкого натру за фенолфталеїном. Вміст вільних кислот перераховують на мурашину кислоту.

Хід аналізу

1. У конічну колбу, місткістю 250 мл долити з бюретки 10 мл формаліну.
2. Додати 2-3 краплі фенолфталеїну і відтитрувати розчин до світло-рожевого кольору.

Вміст кислот (у перерахунку на мурашину (x)), визначається за формулою

$$x = \frac{A \cdot T \cdot 0,049 \cdot 100}{10}$$

де a - об'єм 0,1н розчину $NaOH$, який витратили на титрування, мл;

T - поправка до титру $NaOH$;

0,0049 - кількість мурашиної кислоти, яка відповідає 1 мл 0,1н розчину $NaOH$;

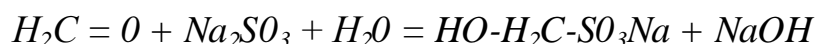
10 - об'єм формаліну, взятого для аналізу.

Завдання № 2. Визначення складу формальдегіду в формаліні за сульфїтним методом

Принцип методу: при взаємозв'язку формальдегіду зі сульфїтом натрію утворюється їдкий натрій і формальдегід - сульфоксилат натрію. Луг, що утворюється, відтитрують сірчаною кислотою.

Хід аналізу

1. Взяти піпеткою 50 мл 25%-го розчину Na_2SO_3 і перенести розчин у конічну колбу місткістю 250 мл.
2. Вміст колби нейтралізувати 1н H_2SO_4 в присутності фенолфталеїну (до зникнення рожевого забарвлення)
3. До нейтралізованого розчину з бюретки прилити 3 мл формаліну.
4. Утворений у результаті реакції $NaOH$ відтитрувати 1 н розчином H_2SO_4 до слаборожевого забарвлення.



Вміст формальдегіду (x) вираховують з розрахунку кислотності формаліну за формулою

$$x = \frac{a \cdot T \cdot 0,03 \cdot 100}{3} + 0,625 \cdot \sigma$$

чи після скорочення $a \cdot T + 0,625\sigma$,

де a - кількість 1н H_2SO_4 , використана на титрування (мл);

T - поправка до титру H_2SO_4 ;

0,03 - кількість формальдегіду, який відповідає 1 мл 1н розчину H_2SO_4 ;

σ - кількість кислот у процентах у формаліні в перерахунку на мурашину кислоту;

0,625 - коефіцієнт дія перерахунку кількості мурашиної кислоти в формальдегіді.

Лабораторна робота №7

ПРИГОТУВАННЯ БОРДОСЬКІЇ РІДИНИ, ВИВЧЕННЯ ЇЇ СКЛАДУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Ввідні пояснення

Бордоська рідина — контактний фунгіцид захисної дії. Діючою речовиною є основна сірчаноокисла сіль міді. Готується безпосередньо перед застосуванням способом змішування розчину мідного купоросу і вапняного молока.

Якість бордоської рідини буде поганою, якщо змішувати міцні розчини мідного купоросу і вапняного молока, а також якщо міцний розчин мідного купоросу вливати в слабкий розчин вапняного молока. Важливо, щоб взаємодія мідного купоросу відбувалася в лужному середовищі, в цьому разі утворюються переважно дрібнодисперсні частинки (3-4 мікрони) основної сірчаноокислої міді



Така суспензія достатньо стабільна, наділена добрим прилипанням, утримується на поверхні рослин, має високу фунгіцидну активність.

Виходячи з наведеного рівняння, співвідношення мідного купоросу і вапна для приготування бордоської рідини має бути 4 : 3. У практиці ж, звичайно, беруть мідний купорос і вапно 1 : 1 (через недостатньо високу якість вапна). Тому в даній лабораторній роботі студент мусить заздалегідь визначити якість вапна (вміст активного CaO).

Для приготування 100 мл 1%-ної бордоської рідини беруть 1 г мідного купоросу, розчиняють в 50 мл води; 1 г вапна гасять невеликою кількістю води, потім додають воду до 50 мл. Розчин мідного купоросу поволі вливають при перемішуванні у вапняне молоко.

При вливанні вапняного молока в розчин мідного купоросу реакція взаємодії протікає в кислому середовищі, і суспензія утворюється з більш крупних (5 - 10 мікронів) частинок гідрату окислу міді, які швидко осідають, що характеризується гіршим прилипанням і утримуванням на обробленій поверхні. При змішуванні розчину мідного купоросу і вапна в гарячому стані бордоська рідина утвориться теж поганої якості, оскільки при цьому формуються крупні частинки, які швидко осі-

дають. Для приготування бордоської рідини не можна використовувати ємкості з матеріалів, які схильні до корозії.

При відстоюванні відбувається явище коагуляції частин у колоїдному розчині: частинки з'єднуються і переходять у більш крупні, які швидко опускаються на дно посудини. Така бордоська рідина забиває апаратуру і непридатна до використання. Цей процес необхідно попередити або уповільнити осідання шляхом додавання до суспензії патоки, цукру, крохмалю, клейстеру, рідкого скла або синтетичних поверхнево-активних речовин. Вони адсорбуються на поверхні дрібних частинок бордоської рідини, утворюючи захисну оболонку, і перешкоджають з'єднанню в більш крупні.

Робоча суміш повинна мати нейтральну або слаболужну реакцію, оскільки бордоська рідина, що має кислу реакцію, спричиняє опіки рослин, а при сильно лужній - погано утримується на листовій поверхні. Реакцію суспензії визначають лакмусовим папером або залізним предметом (ніж, цвях), заздалегідь обчищеним від іржі наждаком. Синій лакмусовий папір не червоніє, а на залізному предметі не утворюється наліт міді. При виявленні кислої реакції додають вапняне молоко до нейтральної або слаболужної реакції.

Не слід розбавляти приготовлену бордоську рідину водою, оскільки в цьому разі відбувається швидке розшарування суспензії. При виготовленні рідини необхідно користуватись лише неметалевим посудом.

Концентрацію бордоської рідини встановлюють за кількістю мідного купоросу.

Препарат ефективний при захисті від парші, плодової гнилі, іржі яблуні і груші, бактерійного опіку яблуні, бурої плямистості листя груші, чорної гнилі та мільдю виноградної лози, фітофторозу, бурої і сухої листової плямистості картоплі, білої і бурої листової цвілі, чорної плодової гнилі і фітофторозу томатів кучерявості листя, плямистостей і моніліозу кісточкових, іржі й плямистостей листя плодово-ягідних культур, антракнозу овочевих і баштанних культур та інших хвороб.

Завдання № 1. Правильний спосіб приготування бордоської рідини

Спочатку зважують на технічних терезах 1 г негашеного вапна й поміщають у склянку місткістю 100-150 мл. Гасять невеликою кількістю (3-4 мл) води, а потім додають ще воду до об'єму її в склянці 50 мл. Окремо зважують 1 г мідного купоросу, розчиняють у 50 мл води і вливають поволі тонким струменем при одночасному ретельному помішуванні у вапняне молоко.

Реакцію отриманої суспензії визначають лакмусовим папірцем або залізним очищеним від іржі цвяхом. Якщо папір червоніє, а залізний цвях покривається нальотом міді, додають вапняне молоко.

Завдання № 2. Неправильний спосіб приготування бордоської рідини

Зважують на технічних терезах 1 г негашеного вапна й переносять у склянку на 100-150 мл і гасять невеликою (3-5 мл) кількістю води. Ретельно розтирають вміст до отримання однорідної сметановидної маси, а потім додають воду до загального об'єму її в склянці - 50 мл.

В іншу склянку відважують 1 г мідного купоросу і розчиняють його в 50 мл води.

Вапняне молоко вливають тонким струменем при одночасному ретельному помішуванні в розчин мідного купоросу.

Реакцію отриманої суспензії визначають аналогічним способом, як при правильному способі приготування бордоської рідини.

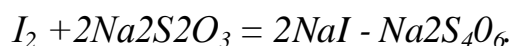
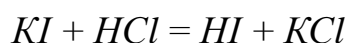
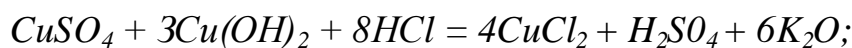
Вказівки до завдання 2 і 3

1. Установіть окомірним способом, чи помітна різниця в розмірах частинок осаду, що утворюються?
2. Збовтавши одночасно вміст склянок з правильно і неправильно приготовленою бордоською рідиною встановіть різницю в часі осідання частинок осаду.

Завдання № 3. Визначення кількості міді в приготовлених зразках бордоської рідини

Вміст склянки з одним із зразків бордоської рідини ретельно збовтують, потім піпеткою беруть 20 мл суспензії і переносять у конічну колбу місткістю 200 мл, додають 20 мл 3 н. соляної кислоти. Після повного розчинення бордоської рі-

дини додають 2 г кристалічного йодного калію. Розчин енергійно збовтують, накривають годинниковим склом і залишають у спокої в темному місці на 5 хв. Йод, що виділився, титрують 0,01%-м розчином гіпосульфїту. Перед закінченням титрування додають індикатор - розчин крохмалю і продовжують титрування до знебарвлення синього кольору, який не відновлюється протягом однієї хвилини



При реакції утворюється йодний водень, що відновлює двовалентну мідь до одновалентної, при цьому відповідно кількості міді виділяється вільний йод. Кількість вільного йоду визначають за кількістю гіпосульфїту, що витрачена на титрування.

Процентний вміст міді (X) у досліджуваному зразку при правильному ($X1$) і неправильному ($X2$) способі приготування бордоської рідини визначається за формулою:

$$x = \frac{0,0006357A \cdot 100}{B}$$

де A - кількість гіпосульфїту, що витрачено на титрування, мл;

B - кількість бордоської рідини, взятої для визначення, мл;

0,0006357 - постійна величина - кількість міді (г), що відповідає одному мл 0,01н. розчину гіпосульфїту.

Завдання № 4. Визначення прилипання бордоської рідини на поверхні скляної пластинки

Скляну пластинку ретельно протирають фільтрувальним папером або марлею і наносять на ній межу (маркером або склаграфом) приблизно на 1/4 довжини її сторони. Вимірюють площу відкресленої частини пластинки і, помістивши її в бюкс, зважують на аналітичних терезах з точністю до четвертого знака.

Зразок бордоської рідини ретельно збовтують і занурюють пластинку в ріди-

ну до межі. Через дві хвилини її виймають, фільтром збирають з країв пластинки краплі розового розчину і, помістивши її в той же бюкс, знову зважують на аналітичних терезах.

Різниця двох зважувань бюкса з пластинкою до і після опускання в рідину показує кількість робочої рідини, що прилипла до пластинки. Розділивши отриману величину на площу пластинки, одержують прилипаємість робочого складу бордоської рідини на 1 см² площі скляної пластинки. Отримані результати заносять до таблиці.

Прилипання бордоської рідини до поверхні скляної пластинки

Зразок бордоської рідини	Площа відкресленої частини пластинки	Площа пластинки, оброблена бордоською рідиною	Маса бюкса, г		Кількість робочого складу, що утримався	прилипаємість, мг/см ²
			до занурення	після занурення		
Правильно приготовлений						
Неправильно приготовлений						

Лабораторна робота №8

ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ГРУПИ СІРКИ

Препарати: молота сірка, сірчаний колір, сірчаний концентрат, колоїдна сірка, ВСВ.

Реактиви: *NaOH*, *KOH*.

Завдання № 1. Визначення елементарної сірки

1. У пробірку насипають невелику кількість порошку сірки, додають розчин лугу і підігрівають. Сірка частково або повністю розчиняється.



2. Препарат нагрівають у сухій пробірці. Сірка плавиться та закипає.

Завдання № 2. Приготування вапняно-сіркового відвару (ВСВ) і визначення його міцності

Препарати: негашене вапно, мелена сірка.

Хід роботи

Зважене на технічних терезах негашене вапно в кількості 2,5г гасять невеликою кількістю води. В одержану гарячу масу поступово висипають 5г меленої сірки, при рівномірному розмішуванні скляною паличкою, потім доливають решту води до 0,04 л. Зовні склянки роблять мітку на рівні рідини, потім склянку ставлять на вогонь (електроплитку) і кип'ятять 70 хвилин при постійному помішуванні. При випаровуванні доливають воду до мітки. До кінця кип'ятіння рідина набуває вишнево-червоного забарвлення. Охолоджену рідину фільтрують, переливають у циліндр. У ВСВ опускають ареометр для встановлення питомої маси рідини. Визначити останню можна також шляхом зважування її відомого об'єму та поділивши масу на об'єм. За таблицею питомої масу переводять у градуси Боме.

Одержану концентровану рідину ВСВ розбавляють водою до робочої концентрації (0,5°). Для цього в колбу місткістю 150-200 мл відливають 40 мл маточного ВСВ і за формулою розраховують кількість води, яку необхідно додати для розведення маточного ВСВ:

$$X = \frac{a - b}{b}$$

де X- кількість об'ємних частин води, яку необхідно додати до одної частини маточного відвару;

a - концентрація маточного розчину;

b - концентрація робочого (розведеного) ВСВ.

**Таблиця переходу від питомої маси ВСВ
до градусів за Боме**

Питома ма- са за арео- метром	Градуси за Боме	Питома ма- са за арео- метром	Градуси за Боме	Питома ма- са за арео- метром	Градуси за Боме
1,210	25	1,52	19	1,099	13
1,199	24	1,142	18	1,091	12
1,190	23	1,133	17	1,082	11
1,180	22	1,125	16	1,071	10
1,170	21	1,116	15	1,066	9
1,161	20	1,107	14	1,059	8
	-		-	1,051	7

ЛІТЕРАТУРА

1. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. Професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К.: Вища освіта, 2004. – 432 с.: іл..
2. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 711 с.
3. Писаренко В.М., Нечипоренко Н.І., Поспелова Г.Д. Малий практикум для виконання лабораторних робіт з дисципліни "Фітофармакологія" для студентів всіх форм навчання спеціальності "Агрономія" 6.09101. – Полтава: ПДАА, 2008 р. – С. 75.
4. Фітофармакологічний довідник / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. — Харків, 2000. — 512 с.
5. Химическая защита растений / Под ред. Г.С. Груздева. — М: Агропромиздат, 1987. — 415 с.

Підписано до друку 03.03.2015р. Формат 60X84/16.
Папір офсетний. Гарнітура. Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,5.
Наклад 100 примірників.

Надруковано з готових оригіналів в МППФ "Берег",
м. Коломия, Івано-Франківської обл.,
бульв. Л.Українки, 23; тел. (03433) 2-24-47