

УО. 4273

A26

**МІНІСТЕРСТВО  
АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ  
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА  
УКРАЇНИ**

**Департамент  
науково-освітнього  
забезпечення АПВ  
та розвитку сільських  
територій**

**Науково-методичний центр  
аграрної освіти**

**АГРОХІМІЯ**

**ПРОГРАМА**

навчальної практики для підготовки фахівців  
ОКР "бакалавр" напряму  
6.090101 "Агрономія"  
у вищих навчальних закладах  
II-IV рівнів акредитації  
Міністерства аграрної політики  
та продовольства України

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКОВО-ОСВІТНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АПВ  
ТА РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР АГРАРНОЇ ОСВІТИ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Департаментом науково-освітнього забезпечення  
АПВ та розвитку сільських територій  
Міністерства аграрної політики  
та продовольства України  
21 червня 2011 р.**

# **АГРОХІМІЯ**

## **ПРОГРАМА**

**навчальної практики для підготовки фахівців ОКР "бакалавр" напрямку  
6.090101 "Агрономія" у вищих навчальних закладах II-IV рівнів  
акредитації Міністерства аграрної політики та продовольства України**



**НБ ПНУС**



**773872**

**Київ  
"Аграрна освіта"  
2011**

**ББК 40.4я73**

**A26**

**УДК 631.8(073)**

**Програму підготували:** доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України **А.В. Бікін**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Л.І. Мазуркевич**, кандидат сільськогосподарських наук **Н.П. Бордюжа**, **О.В. Слюсар**, **О.В. Грищенко** (Національний університет біоресурсів і природокористування України); кандидати сільськогосподарських наук, доценти **В.І. Філон**, **В.С. Залізівський**, **В.О. Козаков** (Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва); доктор сільськогосподарських наук, професор **В.В. Гамаюнова** (Миколаївський державний аграрний університет); кандидат сільськогосподарських наук, доцент **С.М. Кравченко** (Науково-методичний центр аграрної освіти); кандидат сільськогосподарських наук, доцент **С.І. Склад** (ПФ "Кримський агротехнічний університет"); кандидат сільськогосподарських наук, доцент **О.Д. Муляр** (Житомирський агроекологічний університет)

**Рецензенти:** доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент МАНЕБ **В.В. Дегтярьов** (Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва); кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Н.М. Бикіна** (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

**Рекомендовано до видання** науково-методичною комісією науково-педагогічних працівників аграрних вищих навчальних закладів із "Агрономії (090101)" (протокол від 10 лютого 2011 року № 11)

**Відповідальні за випуск:** провідний науковий співробітник, кандидат сільськогосподарських наук, доцент **С.М. Кравченко**, методист **О.Г. Каптан** (Науково-методичний центр аграрної освіти)

**Редактор**

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА  
77 38 72

**Л.М. Талюта**

© Науково-методичний центр аграрної освіти

Всі права охороняються. Жодна частина цього видання не може бути відтворена в будь-якій формі без письмової згоди Науково-методичного центру аграрної освіти Мінагрополітики та продовольства України.

## СТРУКТУРА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "АГРОХІМІЯ"

Напрям	6.090101 "Агрономія"
Спеціальності	"Агрономія", "Селекція і генетика с.-г. культур", "Плодоовочівництво і виноградарство"
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Нормативна чи вибіркова	нормативна
Семестр	четвертий
Кількість кредитів ECTS	1
Модулів (розділів, блоків змістових модулів)	3
Загальна кількість годин	36
<b>Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин</b>	
Практичні заняття	24
Підготовка до занять (самостійна робота)	12
Форма підсумкових контрольних заходів	диференційований залік

Напрям	6.090101 "Агрономія"
Спеціальності	"Агрохімія і ґрунтознавство"
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Нормативна чи вибіркова	нормативна+вибіркова
Семестр	четвертий
Кількість кредитів ECTS	2 (1+1)
Модулів (розділів, блоків змістових модулів)	3
Загальна кількість годин	72 (36+36)
<b>Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин</b>	
Практичні заняття	48 (24+24)
Підготовка до занять (самостійна робота)	24 (12+12)
Форма підсумкових контрольних заходів	диференційований залік

## ПЕРЕДМОВА

Програму навчальної практики з навчальної дисципліни "Агрохімія" розроблено з урахуванням Закону України "Про вищу освіту", Указу Президента України від 04.07.05 № 1013/205 "Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні", Положень Міністерства освіти України "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" і "Про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України", листів Міністерства освіти і науки України від 07.02.09 №1/9-98 і Міністерства аграрної політики України від 24.02.09 №18-128-12/239 "Про практичну підготовку студентів", а також нового покоління галузевих стандартів (ОКХ, ОПП) підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" напрямку 6.090101 "Агрономія", затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 7.02.2011 №100, а також "Методичних рекомендацій щодо проведення практики студентів у вищих навчальних закладах Міністерства аграрної політики України".

**Метою навчальної практики** є забезпечення якості підготовки фахівців закріплення і поглиблення в них теоретичних знань, формування професійних умінь і навичок, зокрема, із закладання та проведення польових, вегетаційних і лабораторних досліджень, зберігання, транспортування та внесення добрив, з агрохімічного обслуговування сільськогосподарських підприємств, що виробляють рослинницьку продукцію.

**Результатами проходження** навчальної практики з навчальної дисципліни "Агрохімія" мають бути сформовані в студентів, майбутніх фахівців, ОКР "бакалавр" напрямку 6.090101 "Агрономія" **уміння:**

- відбирати проби ґрунтів і рослин у реальних польових умовах;
- складати картографи забезпеченості рослин рухомими поживними елементами ґрунтів;
- проводити у реальних польових умовах візуальну діагностику за зовнішнім виглядом рослин, тканеву і листову експрес-методами з використанням польових лабораторій;
- брати участь у розробленні схем агрохімічного обслуговування конкретного сільськогосподарського підприємства;\*
- складати бізнес-план на агрономічне обслуговування;\*
- складати договір на купівлю-продаж, транспортування, зберігання та внесення добрив;\*
- проводити контроль якості зберігання, транспортування та внесення агрохімікатів;
- складати агрохімічні паспорти землі, поля, ґрунту;
- надавати консультаційні послуги із агрохімічного забезпечення та обслуговування господарства;\*
- закладати в реальних умовах польовий дослід (відбивати прямий кут, розбивати ділянку на повторності і окремі ділянки, закладати репера на межах польового дослідження, робити прив'язку меж польового дослідження за місцевими орієнтирами);

- виділяти в межах посівних ділянок, облікові;
- відновлювати межі польового дослідження рано весною та під час вегетації с.-г. культур;
- розраховувати і вносити добрива та інші засоби хімізації на посівні ділянки згідно зі схемою дослідження;\*
- здійснювати підготовку вегетаційних посудин для проведення досліджень в умовах ґрунтової, піщаної та водної культур;\*
- закладати та проводити лізіметричні дослідження;\*
- проводити посів, догляд та збір врожаю с.-г. культур і рослинної маси в умовах, відповідно, польових, вегетаційних і лізіметричних досліджень.\*
- відбирати проби ґрунту та рослин із ділянок польового дослідження та вегетаційних посудин для лабораторних досліджень;\*
- визначати за допомогою відповідного програмного забезпечення найменшу суттєву різницю (НСР) та точність польового і вегетаційного дослідів\*.

Згідно з освітньо-професійною програмою підготовки фахівців ОКР "бакалавр" напряму 6.090101 "Агрономія" на проходження студентами навчальної практики з навчальної дисципліни "Агрохімія" виділено 1 кредит ECTS (36 год), з яких 24 години безпосередні практичні навчання студентів на базах практик, 12 год – самостійна робота студентів (підготовка та описання результатів до практичного навчання і виконання індивідуальних завдань).

Підсумковою формою контрольних заходів з цієї навчальної практики є диференційований залік.

\* зазначені уміння формуються в студентів, які проходять практику за варіативною частиною програми (для студентів, які в майбутньому будуть навчатись за освітньо-професійною програмою спеціальності 8.09010102 "Агрохімія і ґрунтознавство").

**Орієнтовна структура змісту навчальної практики  
та орієнтовний розподіл навчального часу, год**

Модуль		Обсяг год за видами навчальної діяльності*	
№ з/п	назва	практична діяльність	самостійна робота
1.	Комплексна діагностика умов живлення сільськогосподарських культур (грунтова, візуальна, листова та тканинна)	12/24	6/12
2.	Сервісне агрохімічне обслуговування сільськогосподарських підприємств. Умови зберігання, транспортування та внесення добрив. Розроблення еколого-агрохімічного паспорта поля	6/12	3/6
3.	Закладання і проведення польових і вегетаційних дослідів. Використання програм і комп'ютерної техніки під час їх проведення. Оформлення та захист звіту про навчальну практику	6/12	3/6
<b>Всього годин з навчальної практики</b>		<b>24/48</b>	<b>12/24</b>

\* У чисельнику обсяг часу нормативної частини, в знаменнику – нормативної плюс варіативної для студентів, які в майбутньому будуть навчатись за спеціальністю "Агрохімія і ґрунтознавство".

## **Модуль 1. Комплексна діагностика умов живлення сільськогосподарських культур (грунтова, візуальна, листова та тканинна)**

### **Завдання:**

- ознайомлення студентів у реальних польових умовах з методикою відбору проб ґрунтів і методикою складання картограм забезпеченості рослин рухомими поживними елементами ґрунтів в умовах виробничої лабораторії;
- формування в студентів умінь проводити у реальних польових умовах візуальну діагностику за зовнішнім виглядом рослин, тканеву і листову експрес-методами з використанням польових лабораторій.

### **Методичні поради та допоміжна інформація до виконання поставлених завдань**

Керівник практики студентів у конкретних польових умовах має здійснити разом із студентами розбивку поля на елементарні ділянки і провести навчальні відбори проб ґрунту згідно з наведеною нижче методикою.

Площа елементарної ділянки залежить від строкатості ґрунтів, контурності території, ступеня еродованості ґрунтів, рівня застосування добрив та ін. В Україні за ґрунтово-кліматичними зонами встановлено такі розміри елементарних ділянок:

**ПОЛІССЯ** (дерново-підзолисті, типові та оглеєні ґрунти) –

орні землі – в середньому 5 га:

осушені – 3;

зрошуванні – 2;

сіножаті й пасовища – 10;

культурні пасовища – 5;

багаторічні насадження (сади) – 3 га;

**ЛІСОСТЕП** (чорноземи типові та опідзолені ґрунти) –

орні землі – в середньому 10 га:

осушені – 5;

зрошуванні – 6;

сіножаті й пасовища – 15;

культурні пасовища – 5;

багаторічні насадження – 3 га.



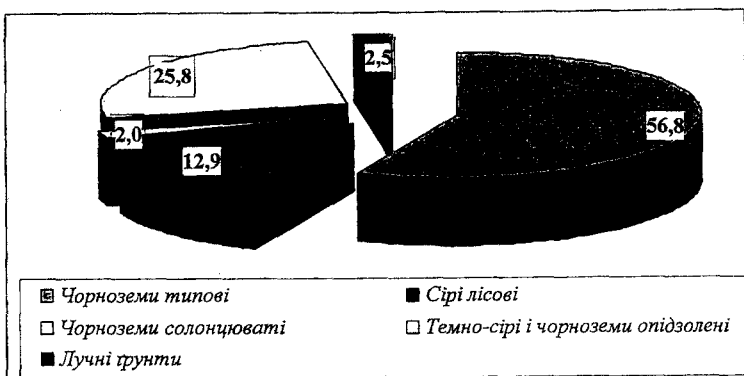


Рис. 1. Головні ґрунти зони Лісостепу

**СТЕП ПІВДІННИЙ** (чорноземи звичайні) –

орні землі – в середньому 15 га:

зрошуванні – 5;

сіножаті пасовища – 10;

культурні пасовища – 5;

багаторічні насадження – 5 га;

**СТЕП ПІВДІННИЙ** (чорноземи південні та темно-каштанові ґрунти) –

орні землі – в середньому 10 га:

зрошуванні – 5;

сіножаті пасовища – 10;

культурні пасовища – 5;

сади – 5 га;

виноградники – 4 га.

У разі інтенсивного застосування добрив, а також сильної комплексності та строкатості ґрунтового покриву один змішаний зразок ґрунту на дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах відбирають на площі 2 га, на чорноземах та темно-сірих лісових ґрунтах – 3 га.

В овочевих сівозмінах за малих площ полів (до 10 га) зразки відбирають із ділянки площею 1 га, великих площ – 5 га, а на хмільниках – з 0.5 га.

У ґрунтах Лісостепу в змішаних зразках визначають рухомі форми фосфору і калію за Чириковим (чорноземи та сірі лісові ґрунти), у карбонатних ґрунтах усіх зон – за методом Мачигіна.

До карбонатних відносять зразки ґрунтів, що помітно скипають від 10 %-ї соляної кислоти.

Таблиця 1

## Агрохімічні властивості ґрунтів Лісостепу

Ґрунти	Гумус, %	pH <sub>сол</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   K <sub>2</sub> O		Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг- екв/100 г ґрунту	Ступінь насиченості основами, %
			мг 100 г ґрунту				
Темно-сірі лісові середньо суглинкові	3,25	5,9	13,4	9,8	1,86	20,1	81,9
Чорноземи опідзолені	3,15	6,0	10,7	11,8	1,94	17,7	91,3
Чорноземи реградовані суглинисті	4,09	6,4	11,0	10,5	1,84	18,1	91,9
Чорноземи типові суглинкові	3,75	6,8	12,5	11,5	1,76	18,6	92,0
Чорноземи глибокі малогумусні, легкосуглинкові	5,00	6,7	10,2	15,8	1,7	18,2	91,9

Таблиця 2

## Групування ґрунтів за вмістом у них гідролізованого азоту

Номер групи	Рекомендований колір забарвлення на картограмі	Вміст гідролізованого азоту	Вміст азоту, мг/кг ґрунту, за методом	
			Тюріна-Конової	Корнфілда
I	Лимоний	Дуже низький	<30	<100
II	Салатовий	Низький	31-40	101-150
III	Ясно-зелений	Середній	41-50	151-200
IV	Трав'яний	Підвищений	51-70	> 200
V	Зелений	Високий	71-100	-
VI	Темно-зелений	Дуже високий	>100	-

Таблиця 3

## Групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору в них

Номер групи	Рекомендований колір забарвлення на картограмі	Вміст рухомого фосфору	Вміст фосфору, мг/кг ґрунту, за методом		
			Кірсанова	Чирикова	Мачигіна
I	Бірюзовий	Дуже низький	<25	<20	<10
II	Ясно-блакитний	Низький	26-50	21-50	11-15
III	Блакитний	Середній	51-100	51-100	16-30
IV	Ясно-синій	Підвищений	101-150	101-150	31-45
V	Синій	Високий	151-250	151-250	46-60
VI	Темно-синій	Дуже високий	>250	>250	>60

Таблиця 4

## Групування ґрунтів за вмістом обмінного калію в них

Номер групи	Рекомендований колір забарвлення на картограмі	Вміст обмінного калію	Вміст калію, мг/кг ґрунту, за методом			
			Кірсанова	Чирикова	Мачигіна	Маслової
I	Жовтий	Дуже низький	<40	<20	<50	<50
II	Ясно-оранжевий	Низький	41-80	21-40	51-100	51-100
III	Оранжевий	Середній	81-120	41-80	101-200	101-150
IV	Ясно-коричневий	Підвищений	121-170	81-120	201-300	151-200
V	Коричневий	Високий	171-250	121-180	301-400	201-300
VI	Темно-коричневий	Дуже високий	>250	>180	>400	>300

Після визначення в ґрунтах вмісту поживних елементів (мг/кг ґрунту) встановлюють, керуючись таблицями групування ґрунтів, рівень їх вмісту та рівень забезпеченості рослин поживними елементами. За цими даними складають відповідні картограми.

Керівник практики за попередньою домовленістю демонструє студентам цю роботу у виробничій лабораторії.

## Рослинна діагностика

Рослинна діагностика – комплекс методів, які дозволяють визначити за показниками самої рослини ступінь її забезпеченості елементами живлення. Серед багатьох методів виділяють:

- візуальну діагностику – визначення порушення живлення за зовнішнім виглядом рослин;
- морфо-біометричну діагностику – діагностика за приростом маси, кількістю та розмірами органів, масою та структурою врожаю;
- хімічну діагностику – хімічний аналіз рослин за фазами їх розвитку, яка, у свою чергу, може бути розділена на тканеву і листову;
- метод ін'єкцій (субмікропольовий або обприскування). Використовують в основному для діагностики живлення мікроелементами.

Розглянемо основні методи детальніше.

### Візуальна діагностика

Проводиться не тільки в умовах відкритого ґрунту, але й у захищеному ґрунті. Перед початком проведення візуальної діагностики слід упевнитися, що рослини не хворіють, не пошкоджені шкідниками.

Вигляд рослин може обумовлюватись реакцією середовища субстратів, недостатнім або надмірним зволоженням, недостатньою кількістю кисню у субстраті, температурним режимом тощо (це загальні правила, значення яких в умов захищеного ґрунту подвоюються). Доречний приклад: зменшення врожайності томатів може бути пов'язано з бактеріозним і фізіологічним зав'яданням. Якщо бактеріозне зав'ядання – хвороба, що пов'язана з життєдіяльністю *Fusarium spp.*, то фізіологічне – обумовлено дисбалансом між надземною масою та об'ємом кореневої системи, який не забезпечує оптимального надходження води і елементів живлення до рослини.

Вигляд рослин рано - вранці (до сходу сонця) обов'язково буде відрізнятися від вигляду після початку роботи фотосинтетичного апарату.

Певні зовнішні ознаки з'являються у рослин у разі порушення їх живлення та недостатньої кількості або токсичним надлишком елементів живлення. Поживні речовини за їх рухомістю у рослинах поділяють на ті, що реутилізуються та ті, що реутилізуються слабо. За недостатньої кількості елементів, що реутилізуються, вони відтікають із старих частин рослин у молоді, що формуються та більш активно поглинають поживні речовини. Недостатня кількість елементів, що реутилізуються слабо, виявляється на молодих частинах рослин. У разі надлишку елементу він накопичується в органах, що сформувалися.

Зовнішні ознаки порушення умов росту і розвитку рослин представлено в таблиці 5, а зовнішні ознаки дефіциту або надмірного надходження елементів живлення у рослини – в таблиці 6.

## Порушення росту розсади томатів

Ознака	Можливі причини порушення	Рекомендації
Листя світло-зелене, міжвузля збільшені до того ж зрошення і підживлення проводились регулярно	Мало світла і висока температура	Зменшити денну та нічну температури
Бліде, майже жовте нижнє листя, рослини ростуть повільно, але удобрюються регулярно	Розсада перезрошена, в субстраті не вистачає повітря, аміачний токсикоз	Зменшити зрошення, підтримувати температуру субстрату на оптимальному рівні, виключити із удобрення аміачний азот
Кінцівка листя зморщена та засохла, стебло тонке, витягнуте, колір рослин нормальний	Дуже висока температура, особливо у день	Посилити вентиляцію, підтримувати оптимальну вологість повітря
Рослини короткі, ростуть повільно, нижнє листя синювате	Низька температура, в теплиці протяг	Посилити опалення, особливо вночі (для контролю можна використовувати термометр "мін-макс", плівкою прикрити двері та наружні стіни теплиць
Листя курчає, темно-зелене, рослини ростуть повільно, кінцівка листя засохла	Рослини переживленні, висока концентрація солі у субстраті	Зупинити підживлення, зрошувати чистою водою для промивання субстрату, зробити аналіз субстрату
Рослини бліді, не міцні, сім'ядолі опадають	Одна з вищевказаних причин	Перевірити загальні умови росту рослин та правильність розбавлення маточних розчинів добрив
Ріст рослин обмежений, верхівка плямиста або відсутня	Незбалансоване удобрення, нестача мікроелементів та кальцію	Перевірити концентрацію добрив, не виключено ушкодження гербіцидами або іншими хімічними речовинами

## Візуальна діагностика

Елемент живлення	Загальні ознаки недостатньої кількості або надлишку елементів живлення	Особисті ознаки недостатньої кількості або надлишку елементів живлення		
		Томат	Огірок	Троянда
Азот (недостача)	Уповільнюється ріст стебла, кореня, гілок. Жовте листя з часом набуває бурого кольору та засихає. Одерев'янення стебла. Затримка росту. Зменшення кількості квіток та їх осипання.	Загальний габітус рослин веретеноподібний. Стебло жорстке, тонке. Квіти дрібні, багато опадають.		Мілке, жорстке, світло-зелене листя. Короткі пагони з дрібними, світло-кольоровими бутонами, або бутони зовсім не утворюються.
		На зворотному боці жовтого листя з'являється антоціановий колір. Стебло поступово червоніє.	Плоди світло-зелені, викривленні, загостренні до кінчика, кінчик загнутий. Партенокарпічні огірки мають короткі товсті опушені світло-зелені плоди, іноді з перетяжками посередині.	
Азот (надлишок)	Інтенсивний темно-зелений колір листя, потужний ріст листя. Розвиток рослин уповільнений. У разі отруєння азотом руйнується хлорофіл, на листі з'являються плями, що схожі з плямами у разі недостатньої кількості магнію.	Листя ламке, згортається у спіраль. Плодова кість деформується.	Міцне, товсте стебло. Темно-зелене деформоване листя, короткі міжвузля, великі вусики. Іноді ріст зупиняється. Листя нижнього та середнього ярусів поникають.	

			Між жилками з'являються прозорі плями. Хлороз листя починається з краю листя, а потім розповсюджується між жилками, листя згортається. Застосовують надлишкове зрошення та скорочують транспірацію.	
<b>Фосфор</b> <b>(недостача)</b>	<p>Ознаки з'являються на нижньому листі. Листя зелені з блакитним відтінком (за достатньої забезпеченості азотом), але між жилками з'являються бурі плями, які з часом зливаються та листя засихає. Цикл ортогенезу уповільнюється. Ріст надземних органів і коренів уповільнюється. На стеблах та низу листя може з'являтися фіолетово-червоний колір. Край хворого листя у разі недостатньої кількості фосфору</p>	<p>Спочатку червоніє старе листя (на нижньому боці з'являється бузковий відтінок), а потім вся рослина. У разі слабкої недостатності на жилках з нижнього боку листя з'являється фіолетовий відтінок, а дольки листя закручуються доверху. Дрібні плоди пізно формуються.</p>	<p>Починається із зупинки росту без проявів ознак. На верхньому боці листя ворсинки мають бузковий відтінок. Старе листя ушкоджуються хлорозом (великі вологі плями на жилках та міжжилковому просторі).</p>	<p>Листя темно-зеленого (до синьо-зеленого) кольору. З часом з'являються некротичні плями, безладно розкидані на всій поверхні листя. Пагони червоно-фіолетові, слабкі, частково без бутонів.</p>

	загинається до верху. Квітки і суцвіття дрібні, осипаються.			
<b>Фосфор (надлишок)</b>	З'єднання фосфору не токсичні для рослин, тому ознак токсикозу від надлишку фосфору не з'являється. Можуть з'являтися ознаки недостатньої кількості цинку, заліза і міді, особливо у разі недостатньої кількості азоту.	Токсикація фосфором не можлива	Токсикація фосфором не можлива.	
<b>Калій (недостача)</b>	У всіх рослин "опік" краю листя.	Зморщене листя. Спочатку на краю листя з'являється кайма світліша за колір всього листя. За гострої недостатності листя набуває попелясто- сірого кольору, а края – жовто- зеленого, з поступовою зміню до центру листя у бронзовий колір.	Ознаки з'являються на старому листі. Листя темно- зелене, зморщене, з вузькою жовтою полоскою на краю. У разі гострої недостатності листя набуває світло- зеленого кольору, кайма набуває бурого кольору та розпадається. Край листя (починаючи з нижнього) загинається до низу. Плід звужений до плодоніжки.	Хлороз листя (подібний до хлорозу від недостатньої кількості заліза), але на краях з'являються коричнево- чорні некрози, які без переходу межують із темно- зеленою листяною тканиною.



<p><b>Калій</b> (надлишок)</p>	<p>Зменшує поглинання магнію. Зменшує доступність марганцю та цинку. На ранніх фазах розвитку у разі надлишку калію рослини повільно ростуть, листя стає світло-зеленим, а з часом на ньому з'являються плями. Помітно погіршується якість плодів, зменшується врожайність та лежкість.</p>			
<p><b>Кальцій</b> (недостача)</p>	<p>Ознаки голодування з'являються на молодих частинах рослин. Верхнє листя білясте, нижнє – зелене. У разі гострої недостатньої кількості кальцію верхівки стебла втрачають тургор, згинаються разом із верхнім листям та суцвіттями із-за послаблення стінок клітин молодї тканини. Тканини, що захворіли, можуть стати ослизливими. Точки росту відмирають.</p>	<p>Дрібне, деформоване листя темно-зеленого кольору. Кінчики листя з блакитним відтінком і закручене до низу. Плоди вражені вершковую гниллю на верхній частині за досягнення половини розміру з'являються темні плями. У середині плодів – темні плями тканини, що відмерла.</p>	<p>Дрібне листя, спочатку темно-зелене, а потім жовте. Жовтіння починається з краю листя та між жилками. Самі жилки залишаються інтенсивно зеленими. Края листя загинаються донизу. У партенокапичних огірків з'являються білі цятки на краю молодих листків, між жилок – хлороз.</p>	<p>Велика потреба у підживленні.</p>

			Корені погано розвинуті, тонкі, укорочені з малою кількістю волосків. Для швидкого корегування кальцієвого дефіциту рослини обприскують розчином кальцієвої селітри (10 г/л).	
<b>Кальцій</b> (надлишок)	Побічний вплив пов'язаний із доступністю заліза і калію. На листі між жилками з'являється хлороз з білими та некротичними плямами. Листя опадє.			
<b>Магній</b> (недостача)	Входить до складу хлорофілу, тому за недостатньої кількості магнію хлорофіл, починаючи з нижнього листя, розпадається. Відтік магнію із старого листя до молодого відбувається за жилками, які залишаються зеленими, а	Перша ознака— з'явлення між жилками блідо-зелених або жовтих ділянок. Потім на цьому місці утворюються коричневі, бурі та чорні плями (ткані відмирають). Ознаки	Ознаки з'являються під час цвітіння. Листя стає блідо-зеленим або жовтим. Жилки залишаються зеленими та чітко відрізняються від загального	

	міжжилкові ділянки – безбарвними. Дефіцит має місце в рослинах, а не в ґрунті (з'являється у разі застосування високих доз амонійних, калійних добрив, надлишкового вапнування, не оптимального рН субстрату).	недостатньої кількості звичайно з'являються під час утворення плодів.	фону. За гострої недостатності між жилками та на краях листя формуються бурі та коричневі плями – тканина відмирає.	
<b>Магній</b> (надлишок)	Листя темніє. Зморщується, згортається, відмирає.		Краєвий опік темно-зеленого листя (буває дуже рідко – у гідропоніці, коли концентрація магнію у поживному розчині має екстремально високий рівень).	
<b>Сірка</b> (недостача)	З'являються ознаки хлороза. Листя (з початку молоді) стає жовтим, іноді оранжевим або з червоним відтінком. Ріст гальмується. Пагони тверді, тонкі та прямі. Листя не відмирає.	Листя жовтіє рівномірно. Жилки стають пурпурово – червоними.		
<b>Сірка</b> (надлишок)	Опіки коренів, що поглинають воду та поживні речовини.			
<b>Бор</b> (недостача)	Ознаки з'являються на верхніх частинах рослин.	Листя світліє, з'являються бурі плями.	Темно-зелене листя потовщується,	Ознаки з'являються у перший рік

	Страждають точки росту бруньок пагонів та коренів. Іноді відмирають. Багаторазове відмирання пагонів та листя призводить до утворення дрібних кущів із "розеточністю" листя та утворенням "відьминих мітел" у дерев'янистих рослин.	Точки росту відмирають, з'являється багато пасинків. Черешки та листя ламке. Біля плодоніжки коричневі плями із западинами, кожуре розтріскується.	краї загинаються донизу. Рослина має карликовий вигляд (вкорочені міжвузля).	життя. Краї листя світлішають. Відмирають верхівкові бруньки у цвітоносних пагонів. З'являються багаточисельні бокові пагони, які в свою чергу завмирають. Утворення бутонів припиняється. Листя дрібне, вузьке, краї загинаються до низу. Змінюється форма квітки, пелюстки стають коротшими, їх краї гофруються. Квіти мають синюватий відтінок, а пізніше не утворюються.
<b>Бор (надлишок)</b>	Не краях і кінчиках листя з'являється хлороз, який розповсюджується до центру листової пластинки між жилками, доки вся пластинка не стане блідно-жовтою або білуватою. З'являється "опік"	На краях старого листя світло-коричневі плями, навкруги яких концентровані кільця. Листя опадає.	Лимонно-жовте забарвлення країв листя зі світло-жовтими плямами між жилками.	

	краю листя і некроз. Закручування краю листя донизу та опадання листя.			
<b>Мідь (недостача)</b>	Страждають точки росту. Набувають хлоротичний вигляд та відмирають. Гальмується ріст стебла.	З'являється дрібне листя синьо-зеленого кольору. Найбільш чітко виявляється на 3-5 листі зверху. Хлороз не спостерігається. Квіти формуються недорозвинутими, осипаються до початку розвитку плодів.	Саме молоде листя стає світло-зеленим, його кінчики – біліють. Рослини формуються карликовими. Квіти та зав'язь осипаються. Втрачається тургор.	Ознаки з'являються у перший рік життя. Краї листя світлішають. Відмирають верхові бруньки у цвітоносних пагонів. З'являються багаточисельні бокові пагони, які в свою чергу завмирають. Утворення бутонів припиняється. Велика потреба у підживленні.
<b>Мідь (надлишок)</b>	Хлороз розвивається на нижньому листі. З'являються коричневі плями. Листя опадає.	Коричневі плями на нижніх листках.	Коричневі плями на нижніх листках.	
<b>Залізо (недостача)</b>	Блідно-зелений, жовтий колір верхнього листя, з часом і наступні яруси втрачають зелений колір. Жилки листя спочатку зелені, а з часом біліють.	Листя жовте, але основні, бокові та дрібні жилки зеленого кольору. У разі гострої недостатності жилки теж втрачають зелений	Листя світло-зелене (іноді жовто-біле). Основні та бокові жилки зелені. З часом на краю листка з'являються неврози.	Звичайно у перший рік життя, листя жовто-зелене, але жилки залишаються зеленими. Між жилками листя хлоротичне, має

		колір, а листя стає жовто-бурим.		бронзовий відтінок. Велика потреба у підживленні.
<b>Залізо</b> (надлишок)	Гальмування ростових процесів, між зеленими жилками листя з'являються хлоротичні плями. З часом листя набуває жовтого або блілого кольору.	Попшкодження кореневої системи.	Попшкодження кореневої системи.	
<b>Марганець</b> (недостача)	Ріст загальмований, але верхові точки росту не відмирають. На наступних листках з'являється жовтий поміжжилковий хлороз. Листя світло-зелене, біло-зелене, червоне або сіре ("сіра плямистість", "білий вілт".	Ознаки помітні на листях середнього ярусу. Листя світліє з краю. Тканина листка біля середньої жилки стає бурюю. Квіткові бруньки стають коричневими та опадають.	Листя жовтіє, починаючи з краю, з'являється мурмуровий наліт. Жилки залишаються зеленими та дуже помітні. Ознаки з'являються на середньому ярусі та нагадують ушкодження від паутинного кліща.	Ознаки з'являються на 2 році на старому листі, яке набуває жовтого кольору, але частина тканини біля жилок залишається темно-зеленою.
<b>Марганець</b> (надлишок)		Хлороз листя. Головна жилка бура, пластинка відмирає. Некротичні плями на старому листі. На молодих листках яскраво-жовті плями між жилками.	Хлороз листків. На жилках зворотнього боку листків на черешках та пагонах темно-фіолетові цятки.	

<b>Молибден (недостача)</b>	Зустрічається рідко			Ознаки з'являються у перший рік життя. Ріст припиняється. Жовто-зелене листя засихає від кінчика та краю, але не опадає, а залишається до осені. Одиночні квіти мають світлий колір.
<b>Молибден (надлишок)</b>			На старому листі бронзово-жовте забарвлення	

Визначити дефіцит елементів живлення у рослинах Ви зможете за допомогою визначника, який запропонований В.В. Церлінг, або за його електронною версією за гіперпосиланням [ААА Діагностика.xls](#).

### **Тканева діагностика**

Тканева діагностика включає низку методів для визначення елементів живлення в неорганічних формах у відібраних пробах. Для аналізу використовують головні жилки листя, вижатий сік, частинки стебла та ін.

У разі визначення неорганічних сполук у тканинах рослин треба мати на увазі, що ферментативні перетворення відбуваються у відібраних зразках інтенсивно, особливо під час зав'язання, тому аналізи необхідно проводити найшвидше після відбору зразків, або ж з їх попередньою фіксацією парою.

Прилад ОП-2 призначений для визначення вмісту неорганічних форм поживних речовин у рослинах безпосередньо в польових умовах.

#### ***Відбір зразків***

Середній зразок відбирають з 50 га. Якщо посіви нерівномірні, площу відбору зменшують. Відбирають за діагоналлю у 15-20 місцях по 3-4 рослини, середній зразок складають із 20 типових рослин.

Для аналізу з кожної рослини беруть зрізи довжиною 2-3 мм. Треба пам'ятати, що метод Церлінг дає добрі результати лише у весняний період вегетації озимих. Пізніше нітрати швидко відновлюються, тому краще застосовувати метод листової діагностики.

### **Визначення нітратів**

Укладаємо 10-20 свіжих зрізів стебла на предметне скло. Для прискорення реакції розчавлюємо пестиком. Наносимо краплю 1 % дифеніламіну. Колір, який придбав зріз рослини, порівнюємо зі шкалою, яка входить до складу ОП-2 (табл. 11). Приготування реактивів.

1 % розчин дифеніламіну ( $C_6H_5$ )<sub>2</sub>NH у концентрованій сірчаній кислоті ( $d = 1.84$ ).

Таблиця 7

### **Шкала для визначення нітратів у зрізах рослин за В.В. Церлінг**

Бал	Колір зріза	Необхідність у застосуванні азотних добрив
0	Нема синього кольору	Дуже висока
1	Блідо-блакитний, швидко зникає	Висока
2	Блакитний у судин, швидко зникає	Підвищена
3	Зріз і сік блакитний, зникає через 2-3 хвилини	Середня
4	Зрізи і сік сині, колір зберігається декілька хвилин	Не потрібна або малопотрібна
5	Зрізи і сік інтенсивно-сині, зберігається деякий час	Непотрібна
6	Зрізи і сік темно-сині, колір стійкий	Надлишок нітратів

### **Визначення вмісту ортофосфатів**

На шматочки фільтрувального паперу, які розкладені на предметному склі, укладаємо 10-20 зрізів рослин. Розчавлюємо їх пестиком. На краплину соку та на розчавлений зріз наносимо краплями реактиви: 1) молібденово кислий амоній; 2) бензидин; 3) оцтовокислий натрій. Результати реакції більш чіткі у тому випадку, коли кожна наступна крапля наноситься після того, як висохла попередня. Результати аналізу оцінюються за таблицею 12 або за шкалою, яка входить до складу ОП-2.

### **Приготування реактивів:**

Молібденово кислий амоній: 5 г молібденово кислого амонію  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  розчиняють у 100 мл дистильованої води і додають 35 мл 20 % азотної кислоти ( $d = 1.2$ ).

Бензидин: 0,1 г бензидина (п,п'-діамінофеніл)  $p-NH_2C_6H_4C_6H_4NH_2$ -п розчиняють в 10 мл концентрованої оцтової кислоти ( $CH_3COOH$ ) і додають 10 мл насиченого розчину оцтовокислого натрію  $CH_3COONa$ .

### **Визначення калію**

Укладаємо 10-20 зрізів рослин на фільтрувальному папері і розчавлюємо пестиком. Наносимо по краплі: 1) розчину діпкірламінату магнію;



2) розчину соляної кислоти. Червоно-помаранчевий колір діпкірлямінату калію, який утворився в результаті реакції, оцінюють за шкалою, яка входить до складу ОП-2 або за таблицею 13.

#### Приготування реактивів

Діпкірлямінат магнію: 3 г діпкірляміна і 1,3 г оксиду магнію ( $MgO$ ) розчиняють в 100 мл води та через 15-20 годин фільтрують.

Додають до води 2 н. розчин  $HCl$ : 16.4 мл концентрованої  $HCl$  ( $d=1.19$ ) і водою доводять об'єм розчину до 100 мл.

Таблиця 8

#### Шкала для визначення неорганічного фосфору у зрізах рослин за В.В. Церлінг

Бал	Колір на фільтрувальному папері	Необхідність застосування фосфорних добрив
0	Нема синього кольору	Дуже висока
1	Блідо-сіро-блакитний	Висока
2	Сіро-блакитний	Підвищена
3	Світло-синій	Середня
4	Синій	Не потрібна або малопотрібна
5	Темно-синій	Непотрібна

Таблиця 9

#### Шкала для визначення калію у зрізах рослин за В.В. Церлінг

Бал	Колір на фільтрувальному папері	Необхідність застосування калійних добрив
0	Лимонно-жовтий	Дуже висока
1	Солом'яно-жовтий	Висока
2	Жовто-помаранчевий	Підвищена
3	Помаранчевий	Середня
4	Червоно-помаранчевий	Не потрібна або малопотрібна
5	Червоно-суриковий	Непотрібна

#### Визначення ступеня забезпеченості рослин азотом, фосфором і калієм (тканинна діагностика)

Використання експрес - методу хімічної діагностики живлення рослин за В.В. Церлінг (за аналізом соку або зрізів рослин на вміст неорганічних сполук елементів живлення) дозволяє оперативно оцінити рівень забезпеченості сільськогосподарських культур поживними речовинами і прийняти необхідні заходи для виправлення їх недоліків. Важливе практичне значення методи тканинної діагностики мають під час підживлення озимих культур, в

плодівництві, овочівництві, особливо в закритому ґрунті, де можливе коректування живлення культур протягом вегетації шляхом проведення підживлення відповідними видами добрив.

Визначення вмісту у соку або на зрізах рослин нітратів мінерального фосфору і калію ґрунтуються на використанні кольорових реакцій. Іони  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  і  $\text{K}^+$  дають з певними реактивами забарвлені розчини або осаді. Одержане забарвлення порівнюється з наявною кольоровою шкалою, в вміст мінеральних сполук азоту, фосфору і калію оцінюється за системою балів або виражається у відсотках на сиру масу рослин.

Аналіз проводять на зрізах будь-яких частин рослини, до того ж слід мати на увазі, що найбільше неорганічних сполук знаходиться в тих органах, які багаті судинно - провідною системою, тобто в стеблах і черешках листків.

У нижніх ярусах рослин їх більше, ніж у верхніх. Молоді рослини містять більш ніж дорослі, а такі сполуки як нітрати у фазі цвітіння майже зникають у тканинах добре забезпеченої ними рослини.

**ХІД РОБОТИ.** Всі визначення проводять на грубих лозових зрізах 0, 5 -10 см / краще поперечних /рослин, які для аналізу кладуть на предметне скло, а у разі визначення фосфатів і калію на шматочок фільтрувального паперу, покладеного на скло.

**ВИЗНАЧЕННЯ НІТРАТИВ.** На предметне скло кладуть з проміжками в 1-2 см зрізи певної частини рослин. Потім на кожний наносять по краплі 1%-го розчину дифеніламіну і слідкують за забарвленням, порівнюють із кольоровою шкалою.

Таблиця 10

**Шкала потреби рослин в азотних добривах**

<i>Бал</i>	<i>Візуальні ознаки забарвлення зрізу</i>	<i>Вміст нітратів</i>
1.	Блідо-блакитне, дуже швидко настає обвуглення	низький
2.	Синє, поступово зникає	середній
3.	Темно-синє або темно-фіолетове, швидко настає, стійке	високий

**ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФОРУ.** Листки фільтрувального паперу нарізають розміром 2х2 см. У центр паперу наносять краплю розчину молібденово кислого амонію. Потім накладають один зріз рослини і роздавлюють скляною паличкою. Зріз зсувають трохи в бік від утвореної плями соку. Після цього на плями соку і окремо на тканину зрізу послідовно наносять по одній краплі розчину бензидину і оцтовокислого натрію. У разі наявності фосфатів у рослині на папері з'являється синє забарвлення. Інтенсивність забарвлення порівнюють із показниками шкали для визначення фосфатів.

Таблиця 11

**Шкала потреби рослин у фосфорних добривах**

Бал	Візуальні ознаки забарвлення зрізу	Вміст фосфатів
1.	Сіро-блакитне, пучки темні	низький
2.	Світло-синє, пучки сині	середній
3.	Темно-синє, судинні пучки синьо-чорні	високий

**ВИЗНАЧЕННЯ КАЛІЮ:** На середину фільтрувального паперу розміром 2x2 см<sup>2</sup> кладуть зріз рослин, потім притискають скляною паличкою і перемішують зріз в бік від плями витисненого соку. На пляму та зріз послідовно наносять по одній краплі 5%-го розчину кобальт нітриту натрію / дають можливість утворитися осаду/, через одну хвилину – 1-2 краплі соляної кислоти і перемішують вміст скляною лопаточкою. Через 3-5 хв порівнюють інтенсивність забарвлення з кольоровою шкалою для визначення калію.

Таблиця 12

**Шкала потреби рослин у калію**

Бал	Візуальні ознаки забарвлення зрізу	Вміст калію
1.	Блідо-рожеве	низький
2.	Жовте	середній
3.	Жовто-оранжеве	високий

Для проведення експрес-методу в польових умовах існують прилади ВАП-І, ВП-2, лабораторія агронома польова, комплект "Діагностика" та індикаторний папір "Індом". До приладів входять набір скляних деталей, інструмент, хімреативи, шкала кольорових стандартів для визначення поживних речовин та інше.

## Визначення доцільності внесення азоту для підживлення озимих із використанням експрес-методу

**ПРИНЦИП МЕТОДУ.** Доцільність проведення і дозу підживлення встановлюють на основі визначення нітратного азоту в рослинах. Кількість нітратів в соку зрізу стебел рослин встановлюють за методом В.В.Церлінг (реакція з розчином дифеніламіну в сірчаній кислоті) або за допомогою індикаторного паперу "Індом". Діагностику проводять безпосередньо в полі під час фаз: кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння.

**ХІД РОБОТИ.** Проби рослин у виробничих умовах відбирають із ділянок, розміри яких визначають природними і господарськими умовами зони, строкатістю ґрунтового покриву, удобреністю поля. З добре розвинених посівів у разі вирівняного стеблостою один зразок береться приблизно з 10 га. В умовах зрошеного землеробства з 1-3 га залежно від площі ділянки. Змішана проба, яка призначається для аналізу, складається з 70-100 рослин або індикаторних листків. Всі рослинні проби відбираються в ранкові часи (8-11 год), але не після дощу. Потім із них формується середній зразок з 20 типових стебел. Лезом або скальпелем на предметне скло вирізається частина стебла 5 мм (в кущінні – безпосередньо над вузлом кущіння, у разі виходу в трубку, колосіння, цвітіння – відповідно в 1,2 та 3-му міжвузлях). На зріз піпеткою (не торкаючись носиком піпетки зрізу) наносять тільки краплю реактиву, накривають другим предметним склом і здавлюють скло пальцями. За забарвленням, яке утворилося, встановлюють бал забезпеченості рослин азотом. Розраховують середній бал для ділянки.

Наприклад, із 20 типових стебел 10 зрізів одержали I бал, 7 зрізів – 2 бали. 3 зрізи – 3 бали.

Середньозважений бал забезпеченості азотом дорівнює:

$$10 \cdot I + 7 \cdot 2 + 3 \cdot 3 : 20 = 1,6;$$

За середнім балом, користуючись табл. 9, встановлюють необхідну дозу азоту.

Таблиця 13

Доза азоту в підживленні	
Середній бал поля	Доза азоту, кг/га
≤ 1,8	60
1,9-2,5	30
> 2,5	не доцільно

Під час визначення нітратного азоту з використанням індикаторного паперу "Індом" пробу рослин готують наступним способом. Скальпелем або лезом розрізують стебло поперек на відповідні частини. Надавивши пальцем, або пінцетом, стебло вище зрізу, прокладають зріз до диску індикаторного паперу. Забарвлення, яке з'явилося на папері, порівнюють із шкалою і встановлюють бал забезпеченості рослин азотом. Розраховують середній бал для ділянки, яка обстежується, і за таблицею визначають доцільність проведення підживлення і дозу азоту.

## **Модуль 2. Сервісне агрохімічне обслуговування сільськогосподарських підприємств. Умови зберігання, транспортування та внесення добрив. Розроблення еколого-агрохімічного паспорту поля**

### **Завдання:**

– ознайомлення студентів у реальних виробничих умовах із станом агрохімічного обслуговування сільськогосподарських підприємств:

– організаційно-галузева структура агрохімічної служби в Україні (Державний центр охорони родючості ґрунтів, виробники агрохімікатів, посередники, споживачі) та функції її складових;

– нормативно-правове, науково-методичне, матеріально-технічне і кадрове забезпечення складових підрозділів агрохімічної служби;

– менеджмент і маркетинг підприємств агрохімічної служби України;

– **формування в студентів умінь брати участь у:**

– розробленні схем агрохімічного забезпечення та обслуговування конкретного сільськогосподарського підприємства;\*

– складанні бізнес-плану на агрохімічне обслуговування;\*

– складанні договору на купівлю-продаж, транспортування, зберігання та внесення добрив;\*

– проведенні контролю якості зберігання, транспортування та внесення агрохімікатів;

– складанні агрохімічного паспорта земель, поля ґрунту;

– наданні консультаційних послуг із агрохімічного забезпечення та обслуговування господарства.\*

### **Методичні поради до виконання поставлених завдань**

Керівник практики завчасно, за 2-3 тижні, домовляється із конкретними підрозділами агрохімічного забезпечення сільськогосподарських підприємств:

– Державний центр охорони родючості ґрунтів;

– Завод з виробництва агрохімікатів;

– Посередник (торгівельне підприємство)

– Споживач – виробник сільськогосподарської рослинної продукції.

Під час навчальної практики представники виробничих підрозділів документально і наглядно знайомлять студентів із:

– структурою та функціями підрозділу;

– нормативно-правовим, науково-методичним, матеріально-технічним і кадровим забезпеченням підрозділу;

– умовами менеджменту і маркетингу у підрозділі;

– якістю виконання виробничих функцій у підрозділі.

За результатами проходження цього розділу навчальної практики студенти описують зазначені пункти, де обов'язково посилаються на документи з агрохімічного забезпечення та обслуговування, характеризують фактичну якість виконання виробничих функцій і, зокрема, умов зберігання, транспортування і внесення агрохімікатів.

**Модуль 3. Закладання і проведення польових і вегетаційних дослідів.  
Використання програм і комп'ютерної техніки під час їх проведення.  
Оформлення та захист звіту про навчальну практику**

**Завдання:**

– **Ознайомлення студентів в умовах дослідного поля вищого навчального закладу із:**

- зовнішнім виглядом польових стаціонарних (довготривалих) і тимчасових, (короткотривалих) польових дослідів, посівною і обліковою ділянками варіантів дослідів, його повторностями;
- схемами польових дослідів;
- колекційно-демонстраційними участками, насінневими і колекційними розсадниками;
- вегетаційним будинком;
- необхідним матеріально-технічним і нормативно-методичним забезпеченням польових і вегетаційних дослідів.

**Формування в студентів умінь:**

- закладати в реальних умовах польовий дослід (відбивати прямий кут, розбивати участок на повторності і окремі ділянки, закладати репера на межах польового дослідів, робити прив'язку меж польового дослідів за місцевими орієнтирами);
- виділяти в межах посівних ділянок облікові;
- відновлювати межі польового дослідів під час вегетації с.-г. культур;
- розраховувати та вносити добрива та інші засоби хімізації згідно із схемою дослідів на посівні ділянки;
- здійснювати підготовлення вегетаційних посудин для проведення дослідів в умовах ґрунтової, піщаної та водної культур;
- проводити посів, догляд та збирання врожаю с.-г. культур і рослинної маси в умовах, відповідно, польових і вегетаційних дослідів;\*
- відбирати проби ґрунту та рослин із ділянок польового дослідів та вегетаційних посудин для лабораторних дослідів;
- визначати, з допомогою відповідного програмного забезпечення найменшу суттєву різницю та точність польового і вегетаційного дослідів.\*

**Методичні поради до виконання поставлених завдань**

Керівник практики завчасно за 1-2 тижні визначає місце проведення практики. Якщо дослідне поле знаходиться на відстані більше 1 км від навчального корпусу, організовує транспортні засоби для прибуття до нього студентів. Для матеріально-технічного забезпечення практики проводить підготовку необхідного обладнання, матеріалів та інструментарію (мірні стрічки, вешки, репера, кілочки, сокири, відра, бури, мінеральні добрива, насіння, мішечки, бокси, ваги тощо).

Під час навчальної практики її керівник проводить намічені ознайомлення студентів на дослідному полі і вегетаційному будинку та

**Схема орієнтованого розподілу балів за модулями  
навчальної практики**

<b>Вид контролю</b>	<b>Модуль</b>	<b>Практичні заняття (підготовка та виконання)</b>	<b>Виконання індивід. завдань</b>	<b>Бали</b>
Поточний контроль	Комплексна діагностика умов живлення сільськогосподарських культур (грунтова, візуальна, листова та тканинна)	20	8	28
	Сервісне агрохімічне обслуговування с.-г. підприємств. Умови зберігання, транспортування та внесення добрив. Розроблення еколого-агрохімічного паспорта поля	15	6	21
	Закладка і проведення польових і вегетаційних дослідів. Використання програм і комп'ютерної техніки під час їх проведення, оформлення та захист звіту	15	6	21
<b>Всього за поточний контроль</b>		<b>50</b>	<b>20</b>	<b>70</b>
<b>Підсумковий контроль (диференційований залік)</b>				<b>30</b>
<b>Разом</b>				<b>100</b>

## Рекомендований перелік джерел літератури

1. Закон України "Про вищу освіту" : за станом на 17 січ. 2002 р. / Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2002. – № 20. – ст. 134.
2. Іщенко Т.Д. Методичні рекомендації щодо проведення практики студентів у вищих навчальних закладах Міністерства аграрної політики України / Іщенко Т.Д., Хоменко М.П., Кравченко С.М. – К. : "Аграрна освіта", 2010. – 27 с.
3. Методи аналізів ґрунтів і рослин : метод посіб. / [Балюка С.А. Махновської А.Д., Розумної Р.А.]. за заг. ред. С.Ю. Булигіна. – Харків. – 1999. – 217 с.
4. Довідник працівника агрохімслужби ; за ред. Б.С. Носка. – К. : Урожай, 1986. – 312 с.
5. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення ; за ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
6. Добрива та їх використання: довідник / [Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В.]. – К. : 2002. – 245 с.
7. Определитель недостатка питательных веществ по внешним признакам растений / [Филипьев И.Д., Гамаюнова В.В., Савицкий И.Л. и др.]; под ред. И.Д. Филиппев. – К. : Урожай, 1993. – 123 с.
8. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справ. / В.В. Церлинг. – М. : Агропромиздат, 1990 – 235 с.
9. Аналіз рослин. Завдання та методичні вказівки до навчально-дослідної роботи ; за ред. М.М. Кулешова. – Харків : ХДАУ, 1999. – 67 с.
10. Основы научных исследований в агрономии : підруч. / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; за ред. В.О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
11. Агрохімічний аналіз : підруч. / [Городній М.М., Лісовал П.А., Бикін А.В. та ін.]; за ред. Городнього М.М. – 2-ге вид. – К. : Арістатель, 2005. – 476 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Ефимов В.Н. Пособие к учебной практике по агрохимии / Ефимов В.Н., Горлова М.Л., Лунина Н.Ф. – М. : Колос, 2004. – 270 с.
14. Признаки голодания растений: сборник статей ; под ред. А.В. Петербургского. – М. : Изд-во ин. лит-ры, 1957. – 229 с.
15. Система застосування добрив / Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М.; за ред. А.П. Лісовала. – К. : Вища шк., 2002. – 317 с.

## INTERNET-ресурси

1. Указ Президента України: за станом на 4 серп. 2005р. №1013/2005 "Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні" : електронний ресурс. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.



2. Наказ Міністерства освіти України : станом на 2 черв. 1993р. / "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" : електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>.

3. Наказ Міністерства освіти України : станом на 8 квіт. 1993 р. № 93 / "Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів" : електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>.

4. Лист Міністерства освіти і науки України від 07.02.09 №1/9-98 "Про практичну підготовку студентів" : електронний ресурс. – Режим доступу: [http://osvita.ua/legislation/Vishya\\_osvita/2728](http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/2728).

НБ ПНУС



773872



Підписано до друку 30.06.2011. Папір тип № 1.  
Фіз. друк. арк. 1.5 умовн. друк. арк. 1.6.

Тираж 100 прим.

Замовлення № 74

© Науково-методичний центр аграрної освіти  
Міністерства аграрної політики України  
03151, Київ – 151, вул. Смілянська, 11  
тел.: 242-35-68, e-mail: [smcae@smcae.kiev.ua](mailto:smcae@smcae.kiev.ua)  
[www.smcae.kiev.ua](http://www.smcae.kiev.ua)

© Видавнича дільниця Наукметодцентру  
всі права захищені, не підлягає копіюванню  
03151, Київ – 151, вул. Смілянська, 11