

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Агробіологічний факультет**

**Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної практики з агрохімії  
(назва навчальної дисципліни)

галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

освітній ступінь «Бакалавр»

спеціальність 203 «Садівництво та виноградарство»

Робоча програма затверджена на засіданні  
кафедри агрохімії та якості продукції  
рослинництва ім. О.І. Душечкіна Протокол  
№ \_\_ від

«\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри,

проф. \_\_\_\_\_

Бикін А.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

КИЇВ

## Структура і зміст програми навчальної практики, яка проводиться

### 1. Мета і завдання практики

**Мета навчальної практики** – закріплення теоретичних наукових положень і надбання практичних навиків постановки польових дослідів із добривами, освоєння ґрунтової й рослинної діагностики живлення плодово-ягідних культур, встановлення норм внесення добрив для закладання саду, підживлення молодого і старого садів.

**Завданням практики** є формування у студентів навиків вирішення практичних питань агрохімічного забезпечення технологічних процесів у садівництві.

Для вирішення цих завдань студент повинен знати умови зони діяльності господарства, основні технологічні процеси виробництва і резерви підвищення його продуктивності.

Завдання навчальної практика бакалаврів за спеціальність «Садівництво та виноградарство» спрямовані на формування елементів таких професійних компетенцій випускника:

оцінка ґрунту для вирощування плодових, овочевих культур і винограду (ПК-5);

встановлення рівня забезпечення рослин елементами живлення, потреби в підживленні;

визначення видів, форм і доз добрив під запланований урожай овочевих, плодових, лікарських, декоративних культур і винограду;

реалізація елементів технологій вирощування овочів у відкритому і закритому ґрунті.

### 2. Організація проведення практики

Загальна ємність практики складає 30 годин (1 кредит).

#### *Програма навчальної практики*

Назва теми	Кількість годин
<i>День 1.</i> Знайомство навчальних агрохімічних лабораторій, обладнанням.	5
<i>День 2.</i> Ознайомлення з ґрунтово-географічним районуванням, опис умов живлення рослин з урахуванням властивостей ґрунтів. Ознайомлення з результатами агрохімічного обстеження ґрунтів (агрохімічний паспорт поля та агрохімічні картограми).	5
<i>День 3.</i> Вивчення методів діагностики ґрунтів і рослин, що проводяться в польових і лабораторних умовах. Відбір зразків ґрунту в	5

саду, ягіднику, на овочевих дослідних ділянках.	
<b>День 4.</b> Проведення візуальної та морфолого-біометричної діагностики овочевих та плодово-ягідних культур з допомогою портативних лабораторій культур у період вегетації. Хімічна експрес-діагностика живлення овочевих і плодово-ягідних.	5
<b>День 5.</b> Опрацювання результатів діагностики, розробка рекомендацій щодо оптимізації живлення рослин, елементів системи застосування добрив.	5
<b>День 6.</b> Написання звіту. Захист звітів.	5
Разом	30

### 3. Допоміжні відео-матеріали до програми практики

№ п/п	Завдання, які потрібно виконати дистанційно	Посилання на відеоматеріал Примітка *
	1. Знайомитися з роботою агрохімічних лабораторій, та їх обладнанням	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=5coYPNleJtI">https://www.youtube.com/watch?v=5coYPNleJtI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yRuBH-gsLLk">https://www.youtube.com/watch?v=yRuBH-gsLLk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMPQkPEU9E4">https://www.youtube.com/watch?v=IMPQkPEU9E4</a>
	2. Ознайомлення з результатами агрохімічного обстеження ґрунтів (агрохімічний паспорт поля та агрохімічні картограми)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sh-1pXSqH0k">https://www.youtube.com/watch?v=sh-1pXSqH0k</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IEZqzCJs6Ao">https://www.youtube.com/watch?v=IEZqzCJs6Ao</a>
	3. Вивчення методів діагностики ґрунтів і рослин, що проводяться в польових і лабораторних умовах. Відбір зразків ґрунту в саду, ягіднику, на овочевих дослідних ділянках	<a href="https://www.facebook.com/zemlerob.com.ua/videos/zemlerob-start-%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%96%D1%80-%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BA%D1%96%D0%B2-%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%83/383987088943261/">https://www.facebook.com/zemlerob.com.ua/videos/zemlerob-start-%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%96%D1%80-%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BA%D1%96%D0%B2-%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%83/383987088943261/</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&amp;v=W2hQckGbAH8&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&amp;v=W2hQckGbAH8&amp;feature=emb_logo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?time_">https://www.youtube.com/watch?time_</a>

		<a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&amp;v=4iSjsPvyv6k&amp;feature=emb_logo">continue=4&amp;v=4iSjsPvyv6k&amp;feature=emb_logo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&amp;v=0KdGH0IIWT8&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&amp;v=0KdGH0IIWT8&amp;feature=emb_logo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&amp;v=4ruvLs6hNUM&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&amp;v=4ruvLs6hNUM&amp;feature=emb_logo</a>
<p>4 Проведення візуальної діагностикию.</p> <p>5. Морфолого-біометричної діагностики овочевих та плодово-ягідних культур з допомогою портативних лабораторій культур у період вегетації.</p> <p>6. Хімічна експрес-діагностика живлення овочевих і плодово-ягідних.</p>	<p><a href="https://superagronom.com/articles/246-vizualniy-metod-viznachennya-defitsitu-elementiv-jivlennya-v-roslinah">https://superagronom.com/articles/246-vizualniy-metod-viznachennya-defitsitu-elementiv-jivlennya-v-roslinah</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&amp;v=0NvVpvSKONI&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&amp;v=0NvVpvSKONI&amp;feature=emb_logo</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7c-FEUXC-9Y">https://www.youtube.com/watch?v=7c-FEUXC-9Y</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=sK LkQDO M 4">https://www.youtube.com/watch?v=sK LkQDO M 4</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=H6 KjM8GYIi8">5 https://www.youtube.com/watch?v=H6 KjM8GYIi8</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZU VCQREAUmU">https://www.youtube.com/watch?v=ZU VCQREAUmU</a></p> <p><a href="http://agro-business.com.ua/video.html">6 http://agro-business.com.ua/video.html</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&amp;v=nTM9QazL_Is&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&amp;v=nTM9QazL_Is&amp;feature=emb_logo</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=nF V9GazUVyI&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=nF V9GazUVyI&amp;t=5s</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=zFoa1kyNoBM">https://www.youtube.com/watch?v=zFoa1kyNoBM</a></p>	
<p>6. Опрацювання результатів діагностики, розробка рекомендацій щодо оптимізації живлення рослин, елементів системи застосування добрив.</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rv1RoTbaEU">https://www.youtube.com/watch?v=rv1RoTbaEU</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&amp;v=RQYHoQvTRkA&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&amp;v=RQYHoQvTRkA&amp;feature=emb_logo</a></p> <p><a href="https://superagronom.com/kalkulyatory/kws-dobryva">https://superagronom.com/kalkulyatory/kws-dobryva</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=T16t6nNngIY">https://www.youtube.com/watch?v=T16t6nNngIY</a></p>	

**4. Методичні рекомендації щодо виконання завдань з навчальної практики**

## ЗАНЯТТЯ 1

### Характеристика господарства (використовуючи відеоролик )

Визначення типу саду, ознайомлення з його матеріально-технічною базою, місцем розташування, структурою насаджень, розташуванням, книгою історії саду. Система застосування дорив, способи обробітку ґрунту, проведенням поливів, системи захисту.

### Загальні відомості про сад

<https://nubip.edu.ua/node/76353>

Розташування \_\_\_\_\_

Спеціалізація \_\_\_\_\_

Загальна площа \_\_\_\_\_ га:

у тому числі багаторічні насадження \_\_\_\_\_ га,

ягідники \_\_\_\_\_ га, овочеві культури \_\_\_\_\_ га,

розсадники \_\_\_\_\_ га, закритий ґрунт \_\_\_\_\_ га.

**1. Аналіз застосування добрив, їх сортименту, зберігання, транспортування, технічної бази для внесення: мінеральних, органічних, рідких для позакореневих підживлень, обробки насіння овочевих культур.**

---

---

---

---

## ЗАНЯТТЯ 2

### Агрохімічне обстеження ґрунтового покриву

*Агрохімічне обстеження ґрунтового покриву* – це перша і найважливіша ланка суцільного ґрунтового моніторингу й розподілу під різні угіддя, зокрема для закладання саду.

**Основним завданням** його є масовий відбір ґрунтових зразків з метою кількісного визначення показників родючості ґрунту, а при необхідності й рівнів забруднення його важкими металами, радіонуклідами та залишковими кількостями пестицидів з наступним складанням відповідних картограм, використанням одержаних даних для якісної оцінки ґрунтів, складання еколого–агрохімічних паспортів полів або земельних ділянок та розробкою на їх основі конкретних науково–обґрунтованих рекомендацій по ефективному, екологічно безпечному застосуванню агрохімічних засобів.

Вимоги до елементарних ділянок

Точність агрохімічного обстеження сільськогосподарських земель значною мірою залежить від площі елементарної ділянки та кількості

відібраних з неї індивідуальних проб, з яких складається змішаний (об'єднаний) зразок ґрунту для агрохімічного аналізу.

**Елементарна ділянка** – це найменша площа, яку можна охарактеризувати однією об'єднаною пробою. На розмір елементарної ділянки крім строкатості ґрунтового покриву, контурності території, ступеня еродованості ґрунтів, виду сільськогосподарських угідь тощо, впливає також рівень застосування мінеральних добрив, перш за все фосфорних, що найбільш інтенсивно збільшують просторове варіювання показників вмісту рухомого фосфору в орному шарі.

При розбивці полів на елементарні ділянки їх форма повинна наближатися до прямокутника з співвідношенням сторін не більше 1:2, але досить часто допускається квадратна і ромбічна форми.

Картографічною основою для відбору проб є плани землекористування господарств з нанесеними на них елементами внутрішньогосподарського землекористування та межами ґрунтових контурів, плани розсадників плодових і лісових культур, тепличних споруд та інших об'єктів агрохімічного обстеження.

Сітку елементарних ділянок встановленого розміру наносять на плани картографічної основи після рекогносцированого огляду території чи об'єктів, які досліджують. В межах кожної ділянки прокладають маршрутний хід. На нееродованих і слабоеродованих ґрунтах маршрутний хід прокладають посередині елементарної ділянки вздовж її довгої сторони. На середньо- і сильноеродованих ґрунтових відмінах, які розташовані на схилах довжиною більше 200 м, маршрутні ходи прокладають уздовж схилу, а на більш коротких – впоперек схилу.

В лісових і плодових розсадниках маршрутні ходи спрямовують по діагоналі поля. Після розбивки території на елементарні ділянки приступають до відбору ґрунтових зразків.

1. Підготувати картографічну основу, уточнити її на місцевості.
2. Визначити розмір елементарної ділянки, розбити картографічну основу на елементарні ділянки.

---

---

---

---

### **Методика відбору зразків ґрунту.**

Формування середнього зразка. Підготовка ґрунтових зразків до аналізу. Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства, аналіз картограм, групування ґрунтів за агровиробничими групами.

### **Супровідна відомість відбору ґрунтових проб**

Грунтові проби в кількості штук, відібрані
(назва господарства)
в період з _____ по _____
грунтознавцем – агрохіміком _____
Дата відбору проб

№	Вид тари (перелічується кожний ящик і мішок)	Кількість проб	Номера проб	Примітка

*Підпис виконавця*

**Самостійна робота:** описати особливості обстеження багаторічних насаджень, ягідників.

### ЗАНЯТТЯ 3 Грунтова діагностика

1. Ознайомитися з правилами відбору зразків ґрунту (див. заняття 2). Схематично зобразити ділянку, з якої відібраний зразок, або позначити на картографічній основі.
2. Оформити етикетку зразка.

<b>ЕТИКЕТКА ЗРАЗКА ҐРУНТУ № _____</b>	
Місце відбору _____	Дата відбору зразка _____
_____	_____
Тип ґрунту _____	Прізвище виконавця _____
_____	_____
Площа _____	Глибина відбору, см _____
Культура _____	_____

3. Ознайомитися та проаналізувати експрес-визначення показників родючості ґрунту за допомогою портативних приладів.

4. Ознайомитися та проаналізувати аналітичне визначення вмісту елементів живлення в лабораторних умовах.

### **Особливості відбору зразків закритого ґрунту**

Агрохімічному обстеженню підлягають всі тепличні ґрунти зимових блочних, ангарних, весняних під склом і плівкових тепличних споруд.

При основному і контрольному агрохімічному обстеженні захищеного ґрунту користуються планом–схемою тепличного комбінату, де точно позначені номери теплиць, блоків, секцій та їх площі.

*Основне агрохімічне обстеження* тепличного ґрунту проводиться 1 раз на рік перед висадкою культури з метою встановлення оптимальних доз добрив для основної заправки. Але якщо в господарстві вирощують дві сівозмінні культури, то основне агрохімічне обстеження проводять двічі на рік.

*Контрольне агрохімічне обстеження* необхідне для визначення вмісту поживних елементів і концентрації солей у ґрунті під час вегетації рослин та обґрунтування періодичності їх підживлень.

Перший раз проводять його через 20 – 25 діб після висадки розсади, потім – щомісячно на протязі всього вегетаційного періоду.

Перед відбором зразків площу теплиць розбивають на елементарні ділянки, розмір яких залежить від типу тепличної споруди та виду обстеження (контрольного чи основного).

При основному обстеженні ґрунту вона дорівнює :

- У зимових теплицях – 250 – 300 м<sup>2</sup>;
- У весняних плівкових теплицях – 350 – 500 м<sup>2</sup>
- При контрольному обстеженні ґрунту вона дорівнює :
- У зимових теплицях – 300 – 500 м<sup>2</sup>;
- У весняних плівкових теплицях – 500 – 1000 м<sup>2</sup>

Межі елементарних ділянок, як правило, стабільні і визначаються елементами тепличних конструкцій.

Кількість індивідуальних проб для складання змішаного зразку – 25 – 40, глибина відбору ґрунту – 0 – 25 або 0 – 30 см.

Відбір ґрунту в теплицях проводять до поливу або підживлення.

Індивідуальні проби для складання змішаного зразка ґрунту відбирають маршрутним способом по осьовій лінії елементарної ділянки. Місце взяття індивідуальних проб визначають шляхом ділення довжини маршрутною лінії на кількість проб. В теплицях, які не зайняті рослинами (основне обстеження), орієнтиром можуть бути елементи тепличних конструкцій. На площах, які не зайняті рослинами (контрольне обстеження), проби беруть способом “паралельних ходів”, тримаючись рядків. Маса змішаного зразку може бути до 500 г.

В тепличних ґрунтах, інфікованих нематодою, відбір проб ґрунту проводять в останню чергу. Після роботи бур (лопату) ретельно очищають від залишків ґрунту і дезінфікують окропом на протязі 15 – 20 хв.



При переході з однієї споруди закритого ґрунту в іншу інструментарій також дезінфікують.

Відбору зразків тепличного ґрунту, що зберігається в кагатах (штабелях) і призначається для завантажування найближчим часом у тепличні споруди, передує розмітка штабелів.

Кагати шириною 8, висотою 1,5 і довжиною 20 – 30 м поділяють на секції масою 10 т. Посередині кожної секції по всій ширині кагату в шести точках відбирають проби з горизонтів 0 – 20, 70 – 90 і 130 – 150 см.

З одержаних 18 проб складають змішаний зразок масою 500 г.

У разі затримки транспортування зразків з господарства до Обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції “Облдержродючість” їх необхідно зберігати в холодильнику або холодильній камері при температурі не вище +10°C.

#### Групування ґрунтів за вмістом азоту і гумусу

Забезпеченість азотом	Нітрифікаційна здатність ґрунту за Кравковим, N-NO <sub>3</sub> , мг/100 г	Вміст гідролізованого азоту за методом, мг/100 г ґрунту		Вміст гумусу за Тюрніним, %
		Тюріна і Конової	Корнфілда	
Дуже низька	<5,0	<30	<100	0-2,0
Низька	5,1-8,0	31-40	101-150	2,1-4,0
Середня	8,1-15,0	41-50	151-200	4,1-6,0
Підвищена	15,1-30,0	51-70	>200	6,1-8,0
Висока	30,1-60,0	71-100		8,1-10,0
Дуже висока	>60	>100		>10,0

#### Групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору

Забезпеченість рухомим фосфором	Вміст фосфору (мг/100 г) за методом		
	Кірсанова	Чирікова	Мачигіна
Дуже низька	< 2,5	< 2,0	< 1,0
Низька	2,6-5,0	2,1-5,0	1,1-1,5
Середня	5,1-10,0	5,1-10,0	1,6-3,0
Підвищена	1,0-15,0	10,1-15,0	3,1-4,5
Висока	15-25,0	15,1-25,0	4,6-6,0
Дуже висока	> 25,0	> 20,0	> 60

#### Групування ґрунтів за вмістом обмінного калію в ґрунті

Забезпеченість обмінним калієм	Вміст калію (мг/100 г) за методом			
	Кірсанова	Чирікова	Мачигіна	Маслової
Дуже низька	< 4,0	< 2,0	< 5,0	< 5,0
Низька	4,1—8,0	2,1—40	5,1—10,0	5,1—10,0
Середня	8,1—12,0	4,1—8,0	10,1—20,0	10,1—15,0
Підвищена	12,1—17,0	8,1—12,0	20,1—30,0	15,1—20,0
Висока	17,1—25,0	12,1—18,0	30,1—40,0	20,1—30,0
Дуже висока	> 25,0	> 18,0	> 40,0	> 30,0

**Самостійна робота:** керуючись довідковими таблицями й результатами агрохімічного обстеження ґрунтів, визначити рівень забезпеченості ґрунтів елементами живлення; за результатами попередньо встановити потребу в застосуванні добрив залежно від культур що вирощуються чи заплановані для вирощування.

## ЗАНЯТТЯ 4

### Рослинна діагностика живлення овочевих та плодово-ягідних культур

Комплексна діагностика умов живлення сільськогосподарських культур. Методи діагностики. Використання результатів рослинної діагностики.

Методи рослинної діагностики дають можливість визначити доступність рослинам поживних речовин на різних типах ґрунтів з використанням добрив, конкретизувати дані агрохімічних обстежень, вносити корективи в систему удобрення культур з метою оптимізації мінерального живлення і отримання високих врожаїв.

Критеріями забезпечення сільськогосподарських культур елементами живлення є показники росту та розвитку рослин, їх хімічний склад та зовнішні ознаки нестачі чи надлишку елементів живлення.

*Використовуються наступні види рослинної діагностики:*

1. **візуальна** – за зовнішніми ознаками визначають порушення в живленні рослин.
2. **морфобіометрична** – за біометрико-морфологічними вимірами у певні етапи органогенезу визначають стан рослин.
3. **хімічна** – за результатами хімічного аналізу визначається стан рослин.

**Хімічна рослинна діагностика** – проводиться хімічний аналіз листків і тканин рослин. Хімічна діагностика поділяється на листову і тканинну.

**Листова діагностика** – передбачає вивчення загального вмісту елементів живлення в індикаторних органах. Найчастіше такими органами є листки.

**Тканинна діагностика** – передбачає вивчення соку зразків черешків, головних жилок листків, стебел і за допомогою кольорових якісних реакцій визначення нітратів, фосфатів, калію, кальцію, магнію і інших елементів.

Аналізи по визначенню вмісту розчинних мінеральних сполук поживних речовин проводяться методами Магніцького і Церлінга. За методом Магніцького аналіз проводять в соці рослин за допомогою польової лабораторії Магніцького та ін. Методом Церлінга проводять аналіз за допомогою мікро реакцій на зрізах рослин. В.В. Церлінгом була розроблена польова лабораторія у вигляді портативного приладу ОП-2. Ця лабораторія дозволяє визначити в рослині вміст нітратів, мінеральних фосфатів та калію. Прилад ОП-2 містить набір всіх необхідних реактивів в розчинах, кольорові шкали реакцій на мікроелементи.

#### **Визначення нітратів (азоту)**

Із 70-100 відібраних рослин аналізують 20 типових. Для цього на предметне скельце кладуть зрізи рослин. Тканини рослин руйнують за допомогою скляної палички.

На зрізи наносять по 1 краплі розчину дифеніламіну і чекають появи синього кольору. Інтенсивність забарвлення зрізів рослин порівнюють зі шкалою і визначають необхідність проведення підживлення.

#### Шкала потреби рослин в азотних добривах

Вміст N-NO <sub>3</sub> % на сиру речовину	Бал	Візуальні ознаки забарвлення зрізу	Потреба в азотних добривах
0,0705± 0,0094	6	Зріз і розчин швидко та інтенсивно забарвлюються в синьо-чорний колір. Колір стійкий	Не потребує, надлишок нітратів значний
0,0221± 0,0005	5	Зріз і розчин зразу зафарбовуються в темно-синій колір. Колір зберігається деякий час.	Не потребує. Надлишок нітратів.
0,0174±0,0007	4	Зріз і розчин зафарбовуються в синій колір. Колір з'являється не зразу.	Низька потреба
0,0151±0,0061	3	Зріз і розчин зафарбовується в світло-синій колір. Колір зникає через 2-3 хв.	Середня потреба
0,0067±0,0004	2	Зафарбовуються головним чином провідні пучки в світло синій колір. Колір швидко зникає	потребує
0,0028±0,0006	1	Сліди синього кольору, що швидко зникає	Висока потреба
-	0	Відсутній синій колір	Дуже висока потреба

#### Визначення фосфору P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Із 70-100 відібраних рослин аналізують 20 типових. Для цього на предметне скельце кладуть зрізи рослин. Тканини рослин руйнують за допомогою скляної палички.

На зрізи чи сік рослин нанести послідовно по 1 краплі розчину молібденовокислого амонію, хлористого олова і аміаку. Перемішують скляною паличкою і порівнюють інтенсивність забарвлення зі шкалою для визначення фосфору. На основі результатів роблять висновок про необхідність проведення підживлення.

#### Шкала потреби рослин у фосфорних добривах

Вміст P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % на сиру речовину	Бал	Візуальні ознаки забарвлення зрізу	Потреба у фосфорних добривах
--	-----	------------------------------------	------------------------------

0,0692±0,0050	5	Відбиток всього зрізу темно-синій, провідні пучки – синьо-чорні	Не потребує
0,0415±0,0044	4	Відбиток всього зрізу синій, судинних пучків - синій	Не потребує або слабо потребує
0,0225±0,0024	3	Відбиток всього зрізу світло-синій, судинних пучків - синій	Середня потреба
0,0174±0,0014	2	Відбиток всього зрізу світло-голубий, судинних пучків ледь темніший	потребує
0,0121±0,0007	1	Відбиток всього зрізу світло-сіро-голубий, судинних пучків - сіро-голубий	Висока потреба
-	0	Відсутнє синє забарвлення	Дуже висока потреба

### Визначення калію K<sub>2</sub>O

Із 70-100 відібраних рослин аналізують 20 типових.

Для цього на предметне скельце кладуть зрізи рослин. Тканини рослин руйнують за допомогою скляної палички.

На зрізи наносять 1 краплю розчину кобальтнітриту натрію і через 1 хвилину додають 1-2 краплі соляної кислоти. Перемішують скляною паличкою і порівнюють інтенсивність забарвлення зі шкалою для визначення калію. На основі результатів роблять висновок про необхідність проведення підживлення.

### Шкала потреби рослин у калійних добривах

Вміст K <sub>2</sub> O, % на сиру речовину	Бал	Візуальні ознаки забарвлення зрізу	Потреба в калійних добривах
0,54 ±0,023	5	Червоно-сурикове забарвлення	Не потребує
0,37±0,013	4	Червоно-оранжеве	Не потребує або слабо потребує
0,33±0,018	3	Оранжеве	Середня потреба
0,24±0,012	2	Жовто-оранжеве	потребує
0,13±0,035	1	Солом'яно-жовте	Висока потреба
-	0	Лимонно-жовте	Дуже висока потреба

### Результати діагностики живлення сільськогосподарських культур

Номер зразка	Оцінка забарвлення за шкалою, бал		
	Нітрати (азот)	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Калій K <sub>2</sub> O

--	--	--	--

**Самостійна робота:** Ознайомитися та проаналізувати методи діагностики, сформулювати висновок про необхідність проведення діагностики в технологіях вирощування культур:

---



---



---

## ЗАНЯТТЯ 5

### Встановлення виробничої потреби в органічних і мінеральних добривах

Аналіз видів, об'ємів та технології накопичення і використання органічних добрив. Вивчення асортименту, об'ємів, умов закупівлі, транспортування, зберігання та технології внесення мінеральних добрив.

<https://www.youtube.com/watch?v=0PaJLzTuFno>

<https://www.youtube.com/watch?v=W19H2zhZTRU>

<https://www.youtube.com/watch?v=i-yUxHyqbu8>

Розрахувати норму добрив під запланований урожай, використовуючи результати ґрунтової й рослинної діагностики живлення, довідковий матеріал.

Коефіцієнти використання поживних речовин із ґрунту залежно від забезпеченості їх елементами живлення, %

Культура	N, мг/100 г ґрунту			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г ґрунту			K <sub>2</sub> O, мг/100 г ґрунту		
	до 5	6-10	11-15	до 5	6-10	11-15	до 5	6-10	11-15
<b>Ч о р н о з е м и і с і р і л і с о в і г р у н т и</b>									
Озима пшениця	34	25	23	11	9	5	17	13	12
Озиме жито	20	16	13	7	6	5	11	10	10
Ярі зернові, кукурудза на силос	16	12	11	7	6	5	19	16	14
Гречка	16	12	11	7	6	5	19	16	14
Кукурудза на зерно	35	26	24	12	9	8	31	23	12
Цукрові і кормові буряки	33	30	27	10	9	8	33	30	30
Картопля	21	21	20	9	9	9	33	30	30
Соняшник	38	32	25	23	16	12	75	65	50
Горох	39	39	35	9	9	8	15	12	10
Багаторічні трави	19	12	12	8	5	5	17	11	10
Капуста	40	35	28	18	14	11	44	38	22

Культура	N, мг/100 г ґрунту			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г ґрунту			K <sub>2</sub> O, мг/100 г ґрунту		
	до 5	6-10	11-15	до 5	6-10	11-15	до 5	6-10	11-15
Помідори	34	25	19	6	5	4	38	34	27
Огірки	18	17	15	10	9	8	27	31	17
<b>Д е р н о в о - п і д з о л и с т і ґ р у н т и</b>									
Озима пшениця	32	24	23	10	8	8	14	12	11
Ярі зернові, кукурудза на силос	23	18	16	9	6	5	17	14	12
Гречка	10	8	8	6	6	5	10	10	10
Кукурудза на зерно	31	25	23	11	8	8	22	21	20
Картопля	29	23	23	12	10	10	37	37	37
Горох	38	33	27	9	7	6	10	10	8
Люпин(зерно)	25	24	21	9	5	5	12	11	8
Люпин (зелена маса)	50	34	40	9	6	5	20	20	17
Льон (насіння)	16	8	7	6	5	5	5	5	5
Багаторічні трави	9	9	8	5	5	5	8	8	7
<b>Ч о р н о з е м и п і в д е н н і і к а ш т а н о в і ґ р у н т и</b>									
Озима пшениця	32	25	22	11	9	9	16	12	11
Яра пшениця	23	21	20	6	6	5	10	8	7
Ярі зернові, кукурудза на силос	25	20	18	10	8	7	20	17	15
Гречка	14	12	10	7	6	5	20	15	13
Кукурудза на зерно	34	25	21	12	9	7	33	23	19
Цукрові і кормові буряки	31	28	27	10	8	9	33	30	30
Соняшник	33	30	29	19	16	15	76	61	58
Рис	24	22	18	5	5	5	17	17	17
Горох	39	35	28	10	9	8	13	11	9
Багаторічні трави	20	16	15	8	6	6	17	15	13

### Балансовий метод розрахунку

В основі цього методу лежить закон повернення поживної речовини в ґрунт, згідно якого кількість елемента, яка виноситься врожаєм, повинна перекриватися такою ж кількістю внесеного елемента. При цьому враховується, що рослини використовують не повністю елементи живлення з ґрунту та добрив, тому вводяться відповідні коефіцієнти використання.

На основі формули розрахунку дійсно можливої врожайності за ґрунтовою родючістю розраховуємо необхідну норму добрив:

$$N_e = \frac{(U_{np} \times B) - (G_e \times K_{зап} \times K_{гр})}{K_d},$$

де  $N_e$  – норма діючої речовини добрив, кг/га;

$U_{np}$  – прогамований рівень врожаю, ц/га;

$K_{зап}$  – коефіцієнт перерахунку вмісту елемента живлення на запас;

$K_{гр}$  – коефіцієнт використання елемента з ґрунту, %;

$K_d$  – коефіцієнт використання елемента з добрив, %.

Запас елементів у ґрунті розраховується за формулою:

$$\text{Зап.ел.} = Ge \times h \times d,$$

де *Зап.ел.* – запас елемента, кг/га;

*Ge* – вміст елемента в ґрунті, мг/100г;

*h* – шар ґрунту, в якому визначається запас, см;

*d* – щільність шару ґрунту, г/см<sup>3</sup>.

Звідси, коефіцієнт перерахунку вмісту елемента (мг/100г) на запас (кг/га) буде складати:

$$K_{\text{зап}} = h \times d$$

Якщо передбачається внесення органічних добрив, або вони вже внесені, формула розширюється:

$$Ne = \frac{(U_{\text{пр}} \times B) - (Ge \times K_{\text{зап}} \times K_{\text{зр}}) - (No \times Co \times Ko)}{K_{\text{д}}},$$

де *No* – норма органічних добрив, т/га;

*Co* – вміст елемента в органічному добриві, кг/т;

*Ko* – коефіцієнт використання елемента з органічних добрив, % (табл.).

Коефіцієнти використання поживних речовин сільськогосподарськими культурами із гною і мінеральних добрив, %

Добрива	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Гній в 1-й рік внесення	30	40	60
Гній в 2-й рік внесення	15-20	15-20	10-20
З мінеральних добрив під зерновими, кукурудзою на силос, вико-вівсяною сумішкою	50-80	20-40	60-70
З мінеральних добрив під картоплею, буряками, багаторічними травами на сіно	60-70	25	70

**Самостійна робота:** ознайомитися з методами розрахунку норм добрив розрахунки згідно індивідуального завдання.

### 1. Звітність про проходження практики.

Виконана робота за кожен день з навчальної практики оформляється у звіті

#### Вимоги до звіту.

Після закінчення терміну початкової практики студенти звітують про виконання програми та індивідуального завдання. Звіт про проходження практики оформлюється кожним студентом окремо з такими структурними елементами:

- титульний лист (оформлюється за правилами курсових робіт);
- самозвіт про виконання індивідуального плану навчальної практики кожного дня;

Обсяг письмового звіту - 10-15 сторінок друкованих аркушів в форматі А4., шрифт Times New Roman, кегль 14, стиль - звичайний (normal); поля: зліва - 2,5 см., зверху і знизу, справа - 1,5 см; міжрядковий інтервал - півтора.



### **Критерії оцінки навчальної практики**

Доцільно розписати кількість балів, які зможе набрати студент в цілому за виконання завдань по кожній темі практики і **обов'язково розписати, яку кількість балів зможе отримати студент за виконання кожного дистанційного завдання з програми практики.**

#### **Розподіл балів по кожній темі:**

<b>№ з/п</b>	<b>Завдання, що виконується дистанційно</b>	<b>кількість балів за виконання кожного завдання практики</b>
	<b>1.</b> Знайомитися з роботою агрохімічних лабораторій, та їх обладнанням. <b>Виконати заняття 1.</b> Відмітити основні завдання та особливості проведення агрохімічних досліджень	<b>10</b>
	<b>2.</b> Ознайомлення з результатами агрохімічного обстеження ґрунтів (агрохімічний паспорт поля та агрохімічні картограми). <b>Опрацювати заняття 2</b>	<b>15</b>
	<b>3.</b> Вивчення методів діагностики ґрунтів і рослин, що проводяться в польових і лабораторних умовах. Відбір зразків ґрунту в саду, ягіднику, на овочевих дослідних ділянках. <b>Виконати заняття 3</b>	<b>25</b>
	<b>4</b> Проведення візуальної діагностикию.	<b>10</b>
	<b>5.</b> Морфолого-біометричної діагностики овочевих та плодово-ягідних культур з допомогою портативних лабораторій культур у період вегетації.	<b>10</b>
	<b>6.</b> Хімічна експрес-діагностика живлення овочевих і плодово-ягідних. <b>Заняття 4</b>	<b>10</b>
	<b>6.</b> Опрацювання результатів діагностики, розробка рекомендацій щодо оптимізації живлення рослин, елементів системи застосування добрив. <b>Заняття 5 .</b>	<b>20</b>
	<b>Всього</b>	<b>100</b>

#### **Методичні рекомендації**

1. Городній М.М. Агрохімія: Підручник. – К.: Арістей, 2008. – с. 933
2. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення: Підручник / Дж. Гофман, О. Ван Клімпут, М. Бьоме, С. Городній та ін.; Під ред. Дж. Гофмана та М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
3. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городій, А.В. Бикін та ін.; За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2007. – 623 с.

4. Агроекологічна оцінка добрив: [Навчальний посібник] / І.У. Марчук, Л.А. Яценко. - К: Компринт, 2016. - 287с.
5. Діагностика живлення рослин: навч. посібник / І. У. Марчук, Н. М. Бикіна, Н. П. Бордюжа. – К.: Вид. центр НУБіП України, 2016. – 242 с.