

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра ботаніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор ЖДУ

проф. Саух П.Ю.

“03” червня 2013 року

**ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**

**ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

**підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»**

галузь знань  
напрямок підготовки  
факультет

**0401 ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**  
**6. 040102 Біологія\***  
**Природничий**

Навчальна програма навчальної дисципліни Фізіологія рослин для студентів за напрямом підготовки 6.040102 Біологія\*, – "8 квітня" 2013 року, – 11 с.

Розробники:

к.б.н., доцент Перепелиця Л.О.

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри ботаніки

Протокол від " 8 " квітня 2013 року № 12

Завідувач кафедри ботаніки \_\_\_\_\_ (Киричук Г.Є.)

" 8 " квітня 2013 року

Схвалено методичною комісією природничого факультету

Протокол від " 11 " квітня 2013 року № 9

Голова \_\_\_\_\_ (Вискушенко А.П.)

" 11 " квітня 2013 року

Схвалено вченою радою

Житомирського державного університету імені Івана Франка

Протокол від "24" травня 2013 року № 10

Проректор з навчальної роботи \_\_\_\_\_ М.М. Осадчий

"24" травня 2013 року

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Фізіологія рослин” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр напряму підготовки **6.040102 Біологія\***.

Навчальна програма розроблена на підставі збірника програм нормативних та спеціальних курсів для студентів біологічного факультету Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 442 с.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є функції живих рослинних організмів, їх органів, тканин, клітин та клітинних компонентів, а також причини тих або інших проявів їх життєдіяльності.

**Міждисциплінарні зв’язки:** анатомія та морфологія рослин, біохімія, цитологія, основи сільського господарства, екологія рослин.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

### **Модуль 1. Вступ. Водний режим рослин**

#### **Змістовий модуль 1.1. Фізіологія рослинної клітини**

Тема 1. Фізіологія рослин та її місце в системі природничих наук

Тема 2. Клітина

Тема 3. Обмін речовин і перетворення енергії у рослинній клітині

#### **Змістовий модуль 1.2. Водобмін рослинної клітини**

Тема 4. Осмотичні явища в рослинній клітині

Тема 5. Надходження речовин у клітину

#### **Змістовий модуль 1.3. Водобмін рослинного організму**

Тема 6. Загальна характеристика водобміну рослини

Тема 7. Транспірація та її значення в житті рослин

Тема 8. Стійкість рослин до несприятливих умов існування

### **Модуль № 2. Фотосинтез, дихання та бродіння**

#### **Змістовий модуль 2.1. Фотосинтез**

Тема 9. Загальна характеристика і значення фотосинтезу

Тема 10. Пластиди і пігменти фотосинтезуючих рослин

Тема 11. Біохімізм фотосинтезу

Тема 12. Вплив умов зовнішнього середовища на процес фотосинтезу

#### **Змістовий модуль 2.2. Дихання та бродіння**

Тема 13. Значення дихання рослин і сутність цього процесу

Тема 14. Біохімізм дихання

### **Модуль № 3. Мінеральне живлення**

#### **Змістовий модуль 3.1. Мінеральне живлення**

Тема 15. Загальні питання кореневого живлення рослин

Тема 16. Функції кореневої системи і процес вбирання поживних речовин рослиною

Тема 17. Особливості живлення рослин азотом

Тема 18. Фізіологічні основи застосування добрив

### **Модуль № 4. Ріст і розвиток рослин**

#### **Змістовий модуль 4.1. Ріст рослин**

Тема 19. Ріст рослин

Тема 20. Фізіологічно активні сполуки рослин

Тема 21. Рухи рослин

#### **Змістовий модуль 4.2. Розвиток рослин**

Тема 22. Індивідуальний розвиток рослин

Тема 23. Рослина як єдине ціле

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1. Мета** – пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.”

### 1.2. Завдання:

1. вивчення нових закономірностей поглинання і асиміляції неорганічних речовин і води, поглинання, перетворення і запасання сонячної енергії, подальшого використання енергії в процесах біосинтезу, росту, розвитку, руху рослин;

2. вивчення систем і процесів на молекулярному і субклітинному рівнях;

3. вивчення фізіологічних процесів клітини, організму;

4. вивчення рослинного організму як системи взаємодіючих елементів (морфологічних і фізіологічно активних компонентів) протоплазми і вивчення взаємодії рослинного організму з біологічними і фізико-хімічними умовами зовнішнього середовища;

5. вивчення акліматизації, інтродукції, селекції, гібридизації, отримання гетерозисних форм, районування сортів, розміщення сільськогосподарських рослин, а також при проведенні заходів щодо агротехніки, добрива, штучного зрошення і ін.

### 1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:** сучасні досягнення вітчизняної та світової біологічної науки, вільно володіти ними та орієнтуватися в перспективних напрямках розвитку біології; мету, завдання та сутність фізіології рослин; будову і функції органодів клітини; вільно володіти основними термінами та положеннями фізіології рослин; програмний матеріал з лекційного курсу; основні методи проведення біологічних досліджень; особливості структурно-функціональної організації рослинного організму; специфіку, механізми протікання та регуляції фізіологічних процесів (поглинання води та мінеральних речовин, фотосинтез та дихання, ріст і розвиток); механізми адаптації рослин до змін умов навколишнього середовища; механізми взаємодії рослин в біогеоценозі; фізіологічну роль рослин в біосфері.

**вміти:** самостійно працювати з літературними та електронними джерелами; вміти правильно організувати самостійну роботу; вміти чітко формулювати свою думку та аргументовано обґрунтовувати її; систематизувати отримані знання при вивченні наукової літератури про рослинний організм; при вивченні рослин та протікаючих в них процесах користуватись сучасними методами досліджень; грамотно викладати теоретичний матеріал про життєдіяльність рослинного організму, про його космічну роль в житті планети; використовувати знання, отримані в даному курсі «фізіологія рослин», в своїй практичній діяльності.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.** Нормативна навчальна дисципліна „Фізіологія рослин” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”.

*На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години / 4,0 кредити ECTS*

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Модуль №1. Вступ. Водний режим рослин

#### Змістовий модуль 1.1. Фізіологія рослинної клітини

**Вступ.** Фізіологія рослин як наука про функції рослинного організму та закономірності його життєдіяльності. Місце фізіології рослин серед інших природничих наук. Основні напрямки в сучасній фізіології та специфіка наукових досліджень. Поєднання автотрофного й гетеротрофного живлення в живих організмах. Основні етапи розвитку фізіології рослин у світі та в Україні.

Екологічні аспекти у фізіології рослин. Космічна роль рослинного організму. Основні проблеми сучасної фітофізіології.

**Фізіологія рослинної клітини.** Хімічний та молекулярний склад рослинної клітини. Клітина як організм і як елементарна структура багатоклітинної зеленої рослини. Фізіологічна характеристика рослинної клітини. Структурні компоненти рослинних клітин.

Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур.

Подразнення та форми його прояву в рослині й клітині. Фізико-хімічні властивості протоплазми. Органи, тканини та функціональні системи вищих рослин.

### **Змістовий модуль 1.2. Водобмін рослинної клітини**

Водний режим рослин. Вода в природі, її значення в житті рослинного організму. Молекулярна структура та фізичні властивості води. Гідратація як фактор, що визначає стан внутрішньоклітинної води.

Водобмін клітини. Надходження води в рослинну клітину. Дифузія. Поняття про хімічний і водний потенціал. Осмос, осмотичний тиск. Історія вивчення осмотичних явищ. Методи визначення осмотичного тиску. Закон Вант-Гоффа і його зв'язок з газовими законами. Клітина як осмотична система. Плазмоліз і його форми. Деплазмоліз. Гіпотонічні, гіпертонічні і ізотонічні розчини. Тургор, тургорний тиск, циторіз, тиск набубнявіння, всмоктувальна (сисна) сила. Зміни співвідношення між тургором, осмотичним тиском і всмоктувальною силою залежно від насичення клітин водою. Залежність величини осмотичного та тургорного тисків від генетичних особливостей і умов життя рослин. Набрякання колоїдів цитоплазми та його значення у надходженні води в клітину. Термодинамічні показники водного режиму рослин.

Поняття обміну речовин і перетворення енергії. Особливості обміну речовин рослинної клітини. Білки і нуклеїнові кислоти як основні речовини, що забезпечують функціонування клітини. Генетичний код. Біосинтез білка в клітині. Ферменти, їх основні властивості. Фізіологічне значення ферментів. Локалізація та розподіл ферментативних систем у рослинній клітині. Зміна складу та їх активності залежно від умов існування та етапів онтогенезу (на прикладі амілази при проростанні насіння). Запасання енергії у формі АТФ. Хімічний склад клітини. Вміст, склад та фізіологічне значення вуглеводів, органічних кислот, амінокислот, білків, ліпідів та нуклеїнових кислот.

Надходження розчинів солей в рослинну клітину. Поняття про вибіркоче нагромадження клітиною поживних елементів. Пасивне надходження речовин у клітину: дифузія та полегшена дифузія. Активний транспорт. Механізм транспорту йонів через мембрану /уніпорт, симпорт, апопорт/. Взаємозв'язок дихання і вбирання поживних речовин. Мембранний електрохімічний потенціал.

Активна дифузія. Піноцитоз. Екзоцитоз. Ендоцитоз.

### **Змістовий модуль 1.3. Водобмін рослинного організму**

Грунт - середовище кореневого живлення рослин. Поглинання та транспортування мінеральних елементів. Активне та пасивне поглинання елементів. Інформативне значення іонного транспорту. Близький і дальній транспорт. Вторинне використання (реутилізація) елементів. Роль мікоризи в живленні рослин.

Транспірація та її фізіологічне значення. Методи визначення інтенсивності транспірації. Добовий хід транспірації. Екологія транспірації. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Характеристика основних параметрів: інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Методи та одиниці вимірювання. Види транспірації: продихова, кутикулярна та лентикулярна, їх співвідношення в онтогенезі листка. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів.

Типи регуляції водобміну у рослин. Взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами. Водний режим різних екологічних груп рослин. Фізіологічні основи зрошення.

Посухостійкість рослин. Поняття критичних періодів. Сукупна дія на рослину високих температур і водного дефіциту. Пойкілогідрові і гомеогідрові рослини, пойкилоксерофіти. Спрямованість фізіолого-біохімічних процесів у різних за посухостійкістю рослин.

Фізіологічна та біохімічна характеристика жаростійкості рослин. Стани спокою, анабіозу й криптобіозу у рослин.

## **Модуль № 2. Фотосинтез, дихання та бродіння**

### **Змістовий модуль 2.1. Фотосинтез**

Фотосинтез як унікальна фізико-хімічна та загальнобіологічна функція рослинного організму. Фотосинтез як унікальна фізико-хімічна та загальнобіологічна функція рослинного організму. Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Типи асиміляції вуглекислоти як адапційні пристосування у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу, методи та одиниці їх вимірювання. Листок - основний орган фотосинтезу. Дифузія  $\text{CO}_2$  в листок до місць карбоксилювання.

Хлоропласти - мікроструктури, що здатні до самостійного фотосинтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів, хімічний склад, походження і онтогенез, їх напівавтономність. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни, їх фізичні, хімічні та оптичні властивості. Поняття про непластидні пігменти - антоціани, флавоїди і флавоноли. Роль пігментів у пристосуванні рослин до умов освітлення.

Фотосинтез, як процес поєднання світлових і темнових реакцій. Дослідження Ф.Блекмана, К.А. Тімірязєва, О.О.Ріхтера, В.М.Любименко, Д.Арнона, М.Кальвіна. Світлова стадія фотосинтезу. Рівні збудження хлорофілу молекули та їх значення для фотосинтезу. Квантові витрати та квантовий вихід у процесі фотосинтезу.

Поняття про фотосистеми, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Ефект Емерсона та його значення. Циклічний транспорт електронів. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ. Локалізація, будова і функціонування другої фотосистеми. Нециклічний транспорт електронів. Фотоліз води, утворення відновника НАДФ·Н і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

Темнова стадія фотосинтезу, історія її вивчення. С3- шлях фотосинтезу /цикл М.Кальвіна/. Енергетика і хімізм С3- шляху фотосинтезу. С4 - шлях фотосинтезу. Праці М.Д.Хетча, С.Р.Слека, Г.П.Корчака, І.А.Тарчевського та Ю.С.Карпілова з цього питання. Переваги і недоліки С4 фотосинтезу порівняно з С3 - шляхом засвоєння  $\text{CO}_2$ . Метаболізм за типом товстянкових - (СAМ - Crassulaceae acide metabolism). Інші шляхи перетворення вуглекислого газу при фотосинтезі. Фотодихання, його особливості та фізіологічне значення.

Екологія фотосинтезу. Залежність фотосинтезу від зовнішніх та внутрішніх факторів. Добовий хід фотосинтезу. Продукти фотосинтезу. Напрямки засвоєння вуглекислоти. Фотосинтетичне утворення вуглеводів, білків, жирів та органічних кислот. Транспорт та розподіл асимілятів в рослині. Відкладання асимілятів в запас. Фотосинтез і врожай. Характеристика основних показників, від яких залежить розмір і якість врожаю. Врожай біологічний та господарський. Роль різних органів у формуванні врожаю. Шляхи підвищення інтенсивності фотосинтезу та продуктивності рослини. Світлокультура. Рослинництво закритого ґрунту.

Еволюція фототрофії. Фоторедукція. Фоторедуктори. Поняття про хемосинтез. Праці С.М.Виноградського.

### **Змістовий модуль 2.2. Дихання та бродіння**

Бродіння та дихання - центральні ланки метаболізму в клітинах. Роль мітохондрій в процесі дихання. Історія розвитку вчення про дихання. Дихання як окислювально-відновний процес. Біологічне значення бродіння. Типи бродіння. Генетичний зв'язок дихання і бродіння. Роботи О.М.Баха та О.І.Паладіна. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт.

Каталітичні системи дихання. Шляхи окислення дихальних субстратів та залежність інтенсивності їх функціонування від умов існування та онтогенезу рослини. Ефект Пастера. Анаеробна фаза дихання /гліколіз/. Етапи гліколізу. Зв'язок між аеробною та анаеробною фазою дихання.

Аеробна фаза дихання. Цикл ди- і трикарбонових кислот /цикл Кребса/. Хімізм, значення. Окислювальне фосфорилування. Будова електронно-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Загальна картина хімізму та енергетики дихання.

Пентозофосфатний шлях дихання, хімізм, особливості, значення.

Локалізація, хімізм, значення гліюксилатного шунту.

Відносна самостійність шляхів дихання, зв'язок між ними та з іншими шляхами вуглеводного обміну.

Екологія дихання. Зміна інтенсивності та шляхів дихання як адаптаційне пристосування до умов існування в онтогенезі рослин.

Залежність дихання від умов навколишнього середовища: температури, вологості, світла, концентрації CO<sub>2</sub> та O<sub>2</sub>, мінерального живлення.

Залежність дихання від внутрішніх факторів: онтогенезу клітини /органу/, вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з виконуваною функцією.

Механізми регуляції дихання на різних рівнях організації рослинного організму: молекулярному, органідному, клітинному, органічному, організменному, біоценотичному. Роль дихання в формуванні врожаю та його якості.

### **Модуль № 3. Мінеральне живлення**

#### **Змістовий модуль 3.1. Мінеральне живлення**

Мінеральне живлення - один з основних типів живлення рослин. Незамінність і рівнозначність факторів життя і елементів живлення. Історія розвитку вчення про мінеральне живлення. Методи вивчення мінерального живлення рослин. Вміст мінеральних елементів в різних рослинах та їх органах. Явище антагонізму йонів. Механізм поглинання йонів /катионів і аніонів/ коренем і їх транспорт через біологічні мембрани. Пасивне та активне поглинання йонів кореневою системою. Роль дифузії, адсорбції та дихання у цьому процесі. Низхідний транспорт мінеральних елементів, їх кругообіг в рослині.

Функції кореневої системи. Корінь як орган перетворення поживних речовин та синтезу специфічних речовин. Макро, мікро- і ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Метод радіоактивних ізотопів. Метод стерильних культур. Водні культури. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів. Роль азоту в житті рослини. Кругообіг азоту в біосфері. Фіксація атмосферного азоту вільноживучими і симбіотичними азотфіксаторами. Хімізм процесу. Особливості азотного живлення бобових рослин. Форми азотного живлення вищих рослин. Відновлення нітратів і нітритів в рослинах. Процеси амінування, дезамінування та переамінування в рослині. Праці Д.М. Прянишникова в галузі дослідження азотного обміну в рослинах.

Роль корневих виділень для засвоєння поживних елементів із важкорозчинних сполук. Мікориза, мікрофлора ґрунту та їх роль в живленні рослин. Внесення добрив як важливий фактор керування продуктивністю рослин і якістю врожаю. Вегетаційний і польовий досліди. Фізіологічні основи застосування добрив. Органічні і мінеральні добрива /прості, складні/. Фізіологічно-кислі, фізіологічно-лужні та нейтральні добрива. Мінеральні добрива - одне з основних джерел забруднення навколишнього середовища. Мікродобрива. Бактеріальні добрива.

Гетеротрофне живлення рослин. Сапрофіти. Паразити. Комахоїдні рослини. Фізіологія виділення речовин рослинними організмами. Механізми виділення речовин. Алелопатія.

### **Модуль № 4. Ріст і розвиток рослин**

#### **Змістовий модуль 4.1. Ріст рослин**

Ріст і розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин. Ембріональний етап. Ювенільний етап. Етап старіння та відмирання. Диференціювання та ріст рослин. Криві росту рослин. Клітинні основи ростових процесів. Полярність росту. Загальне поняття та критерії росту і розвитку рослин. Їх співвідношення і взаємозв'язок залежно від онтогенезу та умов вирощення. Методи вивчення ростових процесів. Функціонування меристем - основа росту клітин і всього рослинного організму. Гетерогенність клітин в меристемі. Меристема спокою, меристема чекання їх фізіологічне значення. Фази росту клітин: фаза поділу, розтягнення, диференціації. Проростання насіння як приклад початку інтенсивних ростових процесів. Фізіолого-біохімічні особливості на перших етапах проростання насіння.

Послідовність росту різних частин зародка.

Штучна культура ізольованих клітин, тканин і органів, практичне значення. Метод меристемних культур і його застосування в біотехнології. Тип росту органів рослин. Інтенсивність росту. Основні закономірності ростових процесів. Велика крива росту /крива Сакса/. Ритмічність. Вплив зовнішніх факторів на ритмічність росту. Фізіологічний годинник.

Екологія росту. Залежність ростових процесів від температури, світла /синього, червоного та далекого червоного/, водозабезпечення, мінерального живлення, аерації.

Явище спокою, його фізіологічна функція.

Ростові рухи рослин. Класифікація ростових рухів у рослин та їх пристосувальне значення. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові рухи /тропізми і настії/, тургорні рухи. Геотропізм, фототропізм, гідротропізм, хемотропізм, термотропізм, тігмотропізм. Ростові настії: фотонастії, термонастії і гігронастії. Сеймонастії. Фізіологічна природа ростових рухів. Фізіологічні механізми фото- та геотропізму. Значення фітогормонів в ростових рухах. Гіпотеза Холодного-Вента. Статолітна гіпотеза.

Еволюція способів руху рослин.

Типи регуляції (трофічна, фітогормональна, електрофізіологічна та генна) процесів росту і розвитку рослин. Основні уявлення про розвиток рослин. Механізми морфогенезу. Морфогенез у різних життєвих форм рослин. Морфогенез кореня, стебла й листка. Механізм морфогенезу. Включення генетичних програм морфогенезу. Позиційна інформація, її природа й роль в морфогенетичних процесах. Вплив на морфогенез факторів середовища.

Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. Фітогормонально-інгібіторна система - основа регуляції росту та розвитку. Ауксини. Відкриття, хімічний склад, фізіолого-біохімічна дія. Гібериліни. Історія відкриття, хімічний склад, утворення, фізіологічна роль. Цитокініни. Апікальна меристема кореня - місце синтезу цитокінінів. Фізіологія і біохімія дії цитокінінів.

Інгібітори росту: абсцизова кислота, кумарин, скополетин та ін. Етилен. Морфогенетична дія. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів в рослинництві. Синтетичні регулятори росту.

#### **Змістовий модуль 4.2. Розвиток рослин**

Індивідуальний розвиток рослин. Розвиток як поступове розгортання генетичної програми. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості і розмноження, старості і відмирання. Генетична детермінованість тривалості життя виду. Життєвий цикл різних форм рослин. Фенофази, етапи морфогенезу і органогенезу. Гормональна теорія переходу рослин до цвітіння М.Х. Чайлахяна. Роль гіберелінів у цвітінні рослин. Теорія циклічного старіння і омолодження рослин (праці Кренке). Біохімічні, фізіологічні і морфологічні зміни в процесі розвитку рослин, їх взаємозв'язок. Вплив зовнішніх умов на швидкість розвитку рослин та регуляція процесів розвитку. Регенерація у рослин, способи регенерації. Культура ізольованих клітин та рослин. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Роль фітохрому в сприйнятті фотоперіодичної реакції.

Цвітіння рослин і методи його регуляції за допомогою факторів зовнішнього середовища. Системи внутрішньоорганізменної регуляції цвітіння.

Фізіологія насіння. Онтогенетичний розвиток насіння. Спокій насіння. Фактори, що впливають на схожість насіння. Індукція проростання насіння. Метаболітичні процеси при проростанні насіння. Гетеротрофний період. Тривалість зберігання життєздатності насіння та механізми її забезпечення. Практичне значення фізіології насіння.

Фізіологія виділення речовин рослинами. Секреторні структури рослинного організму. Природа секретії та їх біологічне значення. Хімічна взаємодія рослин. Алелопатія та її значення в екологічній фізіології рослин. Фітонциди.

Фізіологія розмноження. Способи розмноження рослин. Статеве розмноження квіткових рослин. Евокація і ініціація квітування рослин та їх механізми. Температурні фактори - яровізація. Фотоперіодична реакція. Класифікація фотоперіодичних типів рослин. Процеси запліднення та основні етапи розвитку зародка. Запилення й запліднення. Розвиток насіння й плодів. Дозрівання насіння. Післязбиральне дозрівання. Клімактеричний період у плодів. Регуляція плодоношення. Монокарпічні й полікарпічні рослини. Старіння рослин, клітин і органів. Гіпотези причин старіння. Шляхи регуляції росту, розвитку та продуктивності рослин.

Адаптація та механізм стійкості рослин. Фізіологічні основи стійкості рослин. Теорія надійності рослинних систем. Класифікація форм стійкості рослин. Адаптивний потенціал до пошкоджуючої дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. Стійкість рослин як результат процесів адаптації та реакцій - відповідей. Фізіологія стресу. Специфічні й неспецифічні реакції рослин на дію несприятливих факторів. Форми первинних молекулярних і клітинних пошкоджень у рослин. Репараційні та компенсаторні процеси. Стресові білки й поліаміни. Стрес і гомеостаз рослинного організму.

Зимостійкість рослин. Морозостійкість як важливий вид зимостійкості. Кріопротектори й механізм їхньої захисної дії. Холодостійкість рослин.

Солестійкість рослин. Стійкість рослин до полягання та дії інших механічних деформацій. Фізіологічні основи дії ретардантів.

Радіаційний стрес. Радіорезистентність. Коефіцієнти накопичення. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Основні положення імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів. Поняття про фітоалексини.

Стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери та ґрунту. Пошкодження рослин речовинами, які застосовуються для боротьби з хворобами, шкідниками й бур'янами. Катаболізм фітотоксикантів у рослинних тканинах. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості у несприятливих умовах середовища. Рослини - біоіндикатори забруднення. Фітоіндикація.

Фізіологія рослин і біотехнологія - досягнення та перспективи розвитку.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

- 1.Брайон О.В. Фізіологія рослин: практикум. / О.В.Брайон, В.Г.Чикаленко, П.С.Славний. – К.: Вища школа, 1995. – 96 с.
- 2.Брайон О.В. Анатомія рослин. / О.В.Брайон, В.Г. Чикаленко. – К.: Наукова думка, 1992. – 272 с.
- 3.Векірчик К.М. Практикум з фізіології рослин. / Константин Маркович Векірчик. –К.: Вища школа, 1984. – 95 с
- 4.Вікторов Д.П. Практикум з фізіології рослин. / Дмитро Петрович Вікторов. – К.: Вища школа, 1991. – 53 с.
- 5.Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. / Микола Миколайович Мусієнко. – К.: Либідь, 2001. – 392 с.
- 6.Проценко Д.П. Фізіологія рослин. / Дмитро Петрович Проценко. – К.: Вища школа, 1978. – 351 с.
- 7.Варасова Н.Н. Физиология растений. / Н.Н. Варасова, А.П. Шустова. – Л.: Колос, 1969. – 132 с.
- 8.Избранные главы физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.В. Гусев, К.А. Никитина. –М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 446 с.
- 9.Либберт Э. Физиология растений. / Э. Либберт. – М.: Мир, 1976. – 586 с.
- 10.Полевой В.В. Физиология растений. / Всеволод Владимирович Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
- 11.Рубин Б.А. Курс физиологии растений. / Борис Аркадьевич Рубин. – М.: Высшая школа, 1961. – 584 с.

12. Якушина Н.И. Физиология растений. / Наталья Ивановна Якушина. – М.: Высш. шк., 1993. – 351 с.

#### Допоміжна

1. Мусієнко М.М. Спекрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. / М.М.Мусієнко, Т.В.Паршикова, П.С.Славний. – К.: Фітоцентр, 2001. – 75 с.

2. Мусієнко М.М. Фотосинтез. / Микола Миколайович Мусієнко. – К.: Фітоцентр, 1995. – 247 с.

3. Биология развития растений / Под ред. М.Х.Чайлахяна. –М.: Наука, 1975. –230 с.

4. Вахмистров Д.Б. Питание растений. / Дмитрий Борисович Вахмистров. –М.: Высш. шк., 1979. –125 с.

5. Грин Н. Биология. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. –М.: Мир, 1990.- Т. 1.-367 с.; –Т.2.- 368 с.; Т.3.-322 с.

6. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. / Ф.Л. Калинин, В.В. Сарнацкая. – К.: Наук. думка, 1992. –213 с.

7. Кузнецов Е.Д. Роль фитохрома в растений. /Е.Д. Кузнецов. – М.: Наука, 1986. –128 с.

8. Мананков М.К. Регуляторы роста растений и практика их применения. / М.К.Мананков, Н.Н.Мусиенко, О.П. Мананков. –К.: Наукова думка, 2002. –190 с.

9. Мусиенко Н.Н. Корневое питание растений. / Н.Н.Мусиенко, А.И. Тернавский. – К.: Вища школа, 1986. – 202 с.

10. Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы. / Феликс Патури. –М.: Прогресс, 1982. –134 с.

11. Рейвн П., Эверт Р. Современная ботаника. / П.Рейвн, Р. Эверт.– М.: Мир, 1990. -Т. 1. – 121 с.

12. Рубин Б.А. Физиология и биохимия дыхания растений. / Б.А.Рубин, М.Е. Ладыгина. –М.: Наука, 1974. – 512 с.

13. Рубин Б.А. Биохимия и физиология фотосинтеза. / Б.А.Рубин, В.Ф. Гавриленко. –М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 328 с.

14. Слейчер Р. Водный режим растений. / Рудольф Слейчер. –М.: Мир, 1970. – 238 с.

15. Сытник К.М. Физиология корня. / К.М.Сытник, Н.М. Книга, Л.И. Мусатенко. – К.: Наукова думка, 1972. –145 с.

16. Сытник К.М. Физиология листа. / К.М. Сытник, Л.И Мусатенко, Т.Л. Богданова. – К.: Наук. Думка, 1978. –392 с.

17. Чайлахян М.Х. Гормональная регуляция онтогенеза растений. / Михаил Христофорович Чайлахян. –М.: Наука, 1984. –237 с.

18. Чайлахян М.Х.. Биология развития растений / Михаил Христофорович Чайлахян. – М.: Наука, 1975.–230 с.

#### Інформаційні ресурси

19. [www.biol.univ.kiev.ua](http://www.biol.univ.kiev.ua)

20. [www.tnu.in.ua](http://www.tnu.in.ua)

21. [www.ifrg.kiev.ua](http://www.ifrg.kiev.ua)

22. [www-plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua](http://www-plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua)

23. <http://knau.kharkov.ua>

24. <http://www.univ.uzhgorod.ua>

25. <http://www.franko.lviv.ua>

26. [www.bio.msu.ru](http://www.bio.msu.ru)

27. [www.cellbiol.ru](http://www.cellbiol.ru)

28. [www.bio.bsu.by](http://www.bio.bsu.by)

29. [www.bio.msu.ru](http://www.bio.msu.ru)

30. [www.ippras.ru](http://www.ippras.ru)

31. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)

32. [www.bibliolink.ru](http://www.bibliolink.ru)

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен.**

**5. Засоби діагностики успішності навчання – поточні контрольні роботи, біологічні диктанти, тестування, аудиторні та позааудиторні МКР.**