

**Київський національний  
університет  
імені Тараса Шевченка**

**Кафедра фізіології та  
Екології рослин**

**Зав. кафедри, професор Таран Н.Ю.  
Доцент Панюта О.О.**

**ПРОГРАМА ВСТУПНИХ ІСПИТІВ ДО АСПІРАНТУРИ  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 03.00.12 – ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

Затверджена  
Вченою радою  
**ННЦ «Інститут біології»**  
11 березня 2013, протокол №10

Голова Вченої Ради \_\_\_\_\_ Остапченко Л.І.

Голова НМК \_\_\_\_\_ Кілочницький П.Я.

**03.00.12 - ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

**Передмова**

Вступник до аспірантури обраної наукової спеціальності 03.00.12 - "фізіологія рослин" повинен мати достатньо високий рівень знань, набутих в процесі навчання у вищому навчальному закладі.

Зокрема, він має знати головні закономірності життєвих функцій рослинних організмів, структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів їх організації, сучасний стан і перспективи розвитку основних напрямків фітофізіології. Крім того, він повинен уміти формулювати тему і програму майбутніх досліджень, володіти основами методології наукового пошуку, планування експерименту, працювати на обладнанні і приладах, що використовуються у основних фізіологічних дослідженнях. Необхідною умовою є володіння вступником комп'ютерною технікою та знання іноземної мови. Форма проведення іспиту - усна, із конспективним заповненням листка відповіді. В окремих випадках додатково пропонується письмове тестування.

Критерії оцінок:

"Відмінно" - досконале знання всього обсягу основних і додаткових запитань, уміння аналізувати матеріал та вирішувати запропоновані проблемні ситуації.

"Добре" - вичерпні відповіді на всі поставлені запитання, несуттєві помилки і неточності у двох основних запитаннях із програми.

"Задовільно" - відповіді на запитання з програмного матеріалу неповні, без наведення прикладів. Помилки у термінології, невміння дати пояснення причинно-наслідкових зв'язків.

"Незадовільно" - недостатнє уявлення і знання програмного матеріалу, відсутність уміння аналізувати матеріал, наводити приклади. Відсутність половини правильних відповідей на запропоновані тести.

Основні вимоги до реферату:

Логічний виклад матеріалу з обраної теми, повнота викладення і послідовність, аналіз і співставлення матеріалу з різних джерел, уникнення лише констатації матеріалу і фактів. Джерела інформації повинні включати як класичні праці, так і наукові публікації з періодичних видань (вітчизняних і зарубіжних), особливо за останні роки. Дозволяється використання інформації з Інтернету.

Обсяг реферату - до 30 стор.

Фізіологія рослин як наука про функції рослинного організму та закономірності його життєдіяльності. Історія розвитку фізіології рослин Місце та роль фізіології рослин серед інших природничих наук. Значення фізіології рослин для розвитку сільського господарства, біотехнології, медицини.

Фітосфера та її визначальна роль на Землі для формування екосистем. Біотичні фактори ґрунтоутворення. Алелопатія як фізіологічний процес.

Моніторинг екосистем на основі вивчення функціонального стану рослин. Екологічні аспекти в фізіології рослин. Роль рослинного організму в біосфері, його космічна роль. Основні проблеми сучасної фітофізіології.

*Фізіологія рослинної клітини.* Клітина як організм і як елементарна структурна та функціональна одиниця багатоклітинного організму зеленої рослини. Фізіологічна характеристика рослинної клітини. Структурні компоненти рослинних клітин. Оболонка і її значення для фізіологічних властивостей клітини. Міжклітинні зв'язки. Структура і функції плазмодесм. Поняття симпласта.

Компартментація каталітичних систем та метаболічних фондів протопласту як один з механізмів регуляції клітинного обміну.

Подразнення і форми його прояву в рослині і клітині. Фізикохімічні властивості цитоплазми. Рухи цитоплазми як показник рівня життєдіяльності клітини. Механізми внутрішньоклітинних рухів.

*Водний режим рослин.* Вода в природі. Її значення в житті рослинного організму.

Структура води в різних фазових станах. Стан води в клітині. Гідратація як фактор, що визначає стан внутрішньоклітинної води.

Водоутримуюча здатність клітин, її залежність від біологічних властивостей рослин і екологічних факторів. Водобмін клітин. Поглинання води рослиною. Рослинна клітина як осмотична система. Дифузія і осмос. Поняття про осмотичний потенціал. Вибіркова проникність цитоплазми. Тургор. Явище плазмолізу та деплазмолізу.

Всисна сила клітини, сучасне уявлення про її природу, зв'язок з хімічним потенціалом внутрішньоклітинної води. Динамічність всисної сили в залежності від фізіологічного стану рослини і умов оточуючого середовища.

Роль кореневої системи в поглинанні води рослинами. Активне і пасивне поглинання води. Залежність надходження води в кореневу систему від водних властивостей ґрунтів.

Транспорт води в рослині. Радіальний транспорт води. Транспортні шляхи вертикального потоку води в рослинному організмі. Кореневий тиск і його природа. Транспорт води по судинах. Присисна дія листків. Роль клітинної оболонки, цитоплазми і вільного простору в транспорті води.

Витрачання води рослиною. Транспірація і її фізіологічне значення. Фізична природа транспірації. Продихова транспірація. Рухи продихових клітин і механізм процесу. Регуляція продихової транспірації. Кутикулярна транспірація. Кількісні показники транспірації. Залежність транспірації від зовнішніх факторів.

Зв'язок водообміну рослин з транспортом асимілятів і метаболітів в рослинному організмі. Взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами. Водний режим різних екологічних груп рослин. Водний режим і стійкість та продуктивність

сільськогосподарських рослин. Регуляція водообміну рослин.

*Фотосинтез.* Фотосинтез як унікальна в фізико-хімічному та загально біологічному відношенні функція рослинного організму. Фотосинтез і біосфера. Поняття про фотосинтетичну одиницю. Фотосистеми I та II, їх склад та функції. Фотохімічні реакційні центри.

Сучасні уявлення про механізм фотосинтезу. Первинні процеси фотосинтезу.

Фотоіндуковані окисно-відновні процеси перетворення компонентів електронтранспортного ланцюга. Уявлення про механізм виділення кисню в процесі фотосинтезу.

Фотосинтетичне фотофосфорлювання, його значення в біоенергетиці. Газообмін та цикл перетворення  $\text{CO}_2$  в процесі фотосинтезу. Шляхи фіксації  $\text{CO}_2$  в рослинних організмах.

Фотодихання.  $\text{C}_3$  та  $\text{C}_4$  - типи фотосинтезу. САМ - фотосинтез.

Екологія фотосинтезу. Фотосинтез та біопродуктивність. Еволюція фототрофії.

*Дихання і бродіння.* Бродіння і дихання - центральні ланки метаболізму в клітині. Розвиток уявлень про дихання рослин як сукупність процесів біологічного окислення. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні бродіння та дихання.

Зв'язок між аеробною і анаеробною фазами дихання. Показники дихального газообміну.

Дихальний коефіцієнт.

Залежність дихання від біологічних особливостей рослин, їх віку, дихального субстрату і умов зовнішнього середовища.

Біологічне значення гліколізу. Механізм і енергетика процесів бродіння. Спиртове, молочнокисле і оцтовокисле бродіння. Значення різних типів бродіння в народному господарстві.

Локалізація процесів дихання в клітинах. Роль мітохондрій в процесі дихання. Ферментні системи дихання. Шляхи перетворення субстратів при диханні. Хімізм гліколізу і механізм субстратного фосфорилування циклу Кребса. Електротранспортний ланцюг дихання.

Цикл трикарбонових кислот. Різноманітність переносу електронів і протонів в ЕТЛ як пристосування різних груп рослин до умов існування. Енергетика дихання. Сполучення дихання і окисного фосфорилування. Сучасні уявлення про механізм окисного фосфорилування.

Пентозофосфатний цикл і його значення для метаболізму. Зв'язок дихання з поглинаючою діяльністю коренів, фотосинтезом, процесами росту та розвитку рослин.

*Кореневе живлення рослин.* Кореневе живлення як важливий фактор регулювання фізіологічних процесів, продуктивності і якості врожаю.

Основні етапи розвитку вчення про мінеральні живлення рослин. Роль вітчизняних вчених в розробці теоретичних і практичних проблем по кореновому живленню рослин.

Доступність елементів живлення в залежності від типу ґрунтів. Фізіологічні основи застосування добрив. Співвідношення росту врожаю і витрат мінеральних добрив.

Діагностика потреб рослин в мікро- та макроелементах. Позакореневе живлення. Дія кореневої систем і продуктів життєдіяльності мікроорганізмів на ґрунти, ґрунтовома.

Активне і пасивне поглинання іонів. Роль адсорбції і дифузії в транспорті іонів клітиною і кореневою системою. Трансляційні переносники. Поняття про іонні насоси. Активний транспорт іонів. Інформативне значення іонного транспорту. Близький і дальній транспорт.

Фактори, які впливають на рух і характер розподілу мінеральних елементів у рослинному організмі. Вторинне використання (реутилізація) елементів. Роль мікоризи і бактеріози в живленні рослин.

Фізіологія азотного живлення рослин. Фізіологічна роль макро і мікроелементів та їх метаболізація.

*Ріст і розвиток рослин.* Загальні уявлення про ріст і розвиток рослин. Інтегральність процесів росту і розвитку, рівні вивчення, моделі.

Фази росту клітин: ембріональна, розтягання, диференціації. Особливості структурної організації і обміну речовин клітин на різних фазах росту. Поняття про клітинний цикл.

Тотипотентність. Локалізація зон росту у рослин. Характеристика апікальних меристем, їх цитологічна і функціональна гетерогенність. Інтеркалярний і латеральний ріст осьових органів.

Основні закономірності ростових процесів, вплив зовнішніх факторів на ритмічність росту. Фізіологічний годинник.

Полярність і ростові кореляції. Явище апікального домінування. Ростові рухи рослин.

Види тропізмів, їх відміна від тургорних рухів. Сучасні уявлення про причини настичних і нутаційних рухів.

Типи регуляції (трофічна, фітогормональна, електрофізіологічна і генна) процесів росту і розвитку рослин. Хімічна природа і біосинтез ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, абсцизину та етилену. Нові класи фітогормонів (брасиностероїди, саліцилова к-та, жасминова к-та, стригалактони). Інгібітори ростових процесів фенольної природи. Загальні принципи гормональної регуляції. Гіпотези механізмів дії фітогормонів.

Синтетичні регулятори росту і розвитку рослин. Використання їх в рослинництві. Основні уявлення про розвиток рослин. Основні етапи онтогенезу: ембріональний, ювенільний, зрілості, розмноження і старіння. Механізми морфогенезу. "Ефект положення". Перехід рослин від вегетативного до генеративного розвитку. Цвітіння як результат диференціальної активності генів. Гормональна теорія цвітіння М.Х.Чайлахяна. Явище фотоперіодизму.

Роль фітохромної системи у розвитку рослин. Вплив температурного фактора на процеси росту й розвитку рослин.

Старіння рослин, клітин і органів. Гіпотези причин старіння. Шляхи регуляції росту, розвитку і продуктивності рослин. Перспективи генної інженерії в зміні природи рослин.

*Фізіологія стійкості рослин.* Стрес, адаптація, аклімація, акліматизація і гомеостаз рослинного організму. Фізіологічна, анатомо-морфологічна, молекулярна, або біохімічна адаптація, генетична адаптація. Адаптаційний синдром. Стійкість рослин як результат процесів адаптації. Класифікація стресорів. Стратегія пристосування рослин до дії стресорів. Сигнальні системи рослин. Апоптоз.

*Зимостійкість рослин.* Морозостійкість як складова частина зимостійкості. Підготовка рослин до зими. Загартування до низьких температур. Кріопротектори і механізм їх захисної дії. Морозостійкість рослин, їх органів і тканин в онтогенезі. Стійкість рослин до інших факторів зовнішнього зимового періоду. Кріопротекторні процеси, роль білків холододового шоку в аклімації рослин до заморожування. Підвищення зимостійкості рослин. Холодостійкість рослин.

*Посухостійкість рослин.* Дослідження К.А.Тімірязєв, Н.А.Максимова, П.А.Генкеля у розробці проблеми посухостійкості. Поняття критичних періодів. Сукупна дія на рослини високих температур і водного дефіциту. Види посух. Аналіз пристосувань різних груп ксерофітів проти надмірного і непродуктивного випаровування води. Направленість фізіолого-біохімічних процесів в різних за посухостійкістю рослин. Низькомолекулярні осмопротектори - осмоліти. Протекторні властивості білків, індукованих водним дефіцитом (осмотин, дегідрини, аквапорини). Богарне і поливне землеробство.

Фізіологічна і біохімічна характеристика жаростійкості рослин. Захисні механізми рослин в умовах теплового і водного стресів. Роль білків теплового шоку в аклімації рослин до високих температур. Температурозалежні модифікації ліпідного прошарку мембран.

*Оксидний стрес.* Активовані форми кисню та оксидний стрес при дії несприятливих факторів довкілля. Атмосферний озон як чинник оксидного стресу в рослинах.

Детоксикація продуктів окислювальної модифікації біомолекул.

*Солестійкість рослин.* Стійкість окремих груп рослин до надмірного вмісту солей в ґрунтах. Типи галофітів.

*Радіаційна фізіологія і радіаційна екологія рослин.*

Стійкість рослин до полягання і дії інших механічних деформацій. Структурно-фізіологічні властивості стійких до полягання культур.

*Стійкість рослин до біотичних факторів середовища.* Основні положення імунітету рослин до патогенних вірусів та мікроорганізмів. Мікроструктурі бар'єри в рослинах на шляху проникнення інфекції. Поняття про фітоалексини. Патогензалежні білки. Конституційні та індуквані механізми стійкості рослин до патогенних факторів.

*Стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери та ґрунту.* Пошкодження рослин пестицидами. Катаболізм фітотоксикантів у рослинних тканинах. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих умов середовища.

Взаємозв'язок фізіологічних процесів в рослинному організмі. Використання досягнень біологічних наук і техніки для підвищення продукційного процесу у рослин. Потенційна продуктивність рослин.

Досягнення, завдання і перспективи біотехнології. Проблема штучного фотосинтезу. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і оптимізація стану довкілля.

#### **Список літератури**

- Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. – Київ, «Либідь», 2005.- 808 с.
- Панюта О.О., Ольхович О.П. Анатомія рослин.- Київ, «Рада», 2009. - 271с.
- Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Высш.шк. 2006. - 504с.
- Медведев С.С. Физиология растений: Учебник.- СПб: Изд-во: С.-Петербур. ун-та.- 2004.- 336с.
- Полевой В.В. Физиология растений. Учебник.- М.: Высшая школа.- 1989.- 464с.
- Физиология растений: Учебник для студ. вузов. Под ред. Ермакова И.П. 2 изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. – 640с.
- Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин – Львів: Видавництво Львівського університету. – 2011. – 328 с.
- Иммунитет растений. / Под ред. В.А. Шкаликова. – М.: Колос, 2005. – 189 с.
- Гродзинський Д.М. Радиобиологія рослин. - Киев: Наук. думка, 1989. – 320 с.
- Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 114 с.
- Панюта О.О., Ольхович О.П., Капустян А.В. Анатомія рослин: терміни.-Київ,ТОВ «Авега», 2012.- 110с.
- Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений./Под ред. Вл.В.Кузнецова, В.В.Кузнецова, Г.А.Романова. М.:БИНОМ.Лаборатория знаний, 2012.- 487с.

Укладачі: д.б.н., проф. Таран Н.Ю.,  
к.б.н., доц.Панюта О.О.