

**Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики**  
**ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»**  
Биологический факультет  
Кафедра физиологии растений

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена по курсу «Физиология и биохимия растений» для**  
**поступающих на обучение по программам дополнительного**  
**профессионального образования – подготовки научно-педагогических**  
**кадров в аспирантуре**  
**по направлению подготовки 06.04.01 «Биология»**  
**по специальности 03.01.05 «Физиология и биохимия растений»**

Программа вступительных экзаменов (испытаний) для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 06.04.01 «Биология»  
По специальности 03.01.05 «Физиология и биохимия растений».

Автор разработчик:  
профессор, д.б.н. \_\_\_\_\_ Бойко М.И.

Рецензенты:  
Профессор, д.б.н. \_\_\_\_\_ Ярошенко Н.Н.

Доцент, к.б.н. \_\_\_\_\_ Ветрова Е.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры физиологии растений  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой физиологии растений \_\_\_\_\_ Бойко М.И.

# ПРОГРАММА КУРСА «Физиология и биохимия растений»

## Введение

Физиология и биохимия растений как наука про функции растительного организма и закономерностям его жизнедеятельности. Место физиологии и биохимии растений среди других наук, основные научные направления в современной фитофизиологии и специфика научных исследований. Основные этапы развития физиологии растений в мире.

## Физиология растительной клетки

Химический и молекулярный состав растительной клетки. Клетка как организма и как элементарная структура многоклеточного организма растения. Физиологическая характеристика растительной клетки. Структурные компоненты растительной клетки.

Мембранный принцип организации внутриклеточных структур. Компартментация каталитических систем и метаболических фондов протопласта как один из механизмов регуляции клеточного обмена. Физико-химические свойства цитоплазмы. Органы, ткани как функциональные системы высших растений.

## Водный обмен растений

Вода в природе, ее значение в жизни растительного организма. Молекулярная структура и физические и химические свойства воды. Гидратация как фактор, который определяет состояние внутриклеточной воды.

Водообмен клетки. Растительная клетка как осмотическая система. Диффузия, осмос и тургор. Явление плазмолиза и деплазмолиза, термодинамические показатели водного обмена растений.

Роль корневой системы в поглощении воды растением. Механизмы транспорта воды в корневую систему. Активное и пассивное поглощение воды. Пути близкого и дальнего транспорта воды, его механизмы. Транспирация и ее физиологическое значение. Взаимосвязь водного обмена с физиологическими процессами. Водный обмен разных экологических групп растений. Физиологические основы орошения.

## Фотосинтез

Фотосинтез как уникальная физико-химическая и общебиологическая функция растительного организма. Фотосинтез и биосфера.

Структура и химический состав фотосинтетического аппарата растений. Понятие о фотосинтетической единице, фотосистеме 1 и 2, их состав и функции. Фотохимические реакционные центры. Современные представления о механизме фотосинтеза. Первичные процессы фотосинтеза. Фотоиндуцированные окислительно-восстановительные процессы превращения компонентов электронтранспортной цепи. Представление о механизме выделения кислорода в процессе фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование, его значение в биоэнергетике. Газообмен и цикл превращения  $\text{CO}_2$  в процессе фотосинтеза. Пути фиксации  $\text{CO}_2$  в растительных

организмах. Фотодыхание.  $C_3$  и  $C_4$  типы фотосинтеза. Метаболизм по типу толстянковых – САМ-метаболизм (*Crassulaceae acide metabolism*).

Экология фотосинтеза. Фотосинтез и продуктивность растений. Эволюция фототрофии.

## **Дыхание и брожение**

Брожение и дыхание – центральные звенья метаболизма в клетках. Связь между аэробной и анаэробной фазами дыхания. Показатели дыхательного газообмена. Дыхательный коэффициент.

Биологическое значение брожения. Каталитические системы дыхания. Основные пути диссимиляции углеводов. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетика дыхания. Связь дыхания и окислительного фосфорилирования. Современные представления о механизме окислительного фосфорилирования.

Глиоксилатный шунт. Пентозофосфатное окисление веществ. Эндогенные механизмы регуляции дыхания в растений.

Экология дыхания.

## **Минеральное питание растений**

Корневое питание как важный фактор регулирования физиологических процессов, продуктивности и качества урожая. Классификация минеральных элементов. Доступность элементов питания и доступность их от типа почв. Почва – среда корневого питания растений. Поглощение и транспорт минеральных элементов. Активное и пассивное поглощение элементов. Близкий и дальний транспорт. Факторы регуляции. Вторичное использование (реутилизация) минеральных элементов. Роль микоризы в питании растений.

Физиология азотного питания растений. Физиологическая роль макро- и микроэлементов и их метаболизация. Физиологические основы использования минеральных удобрений.

## **Рост и развитие растений**

Общие представления о росте и развитии растений. Интегральность процессов роста и развития, уровни изучения, модели. Биогенез клеточных структур и онтогенез растительной клетки. Понятие о клеточном цикле. Жизненный цикл высших растений. Типы роста растений.

Основные закономерности ростовых процессов. Кривая роста. Ритмичность роста. Влияние внешних факторов на ритмичность роста растений. Биологические часы. Явление покоя, его физиологическая функция.

Полярность и ростовые корреляции. Ростовые движения растений. Виды тропизмов, их отличия от тургорных движений.

Типы регуляции (трофическая, фитогормональная, электрофизиологическая и генная) процессов роста и развития растений. Краткая характеристика химической природы и биосинтеза ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, абсцизинов и этилену. Ингибиторы ростовых

процессов фенольной природы. Общие принципы гормональной регуляции. Гипотезы механизмов действия фитогормонов. Синтетические регуляторы роста и развития растений – активаторы и гербициды. Использование их в растениеводстве. Основные представления о развитии растений. Механизмы морфогенеза, переход растений от вегетативного до генеративного развития.

Цветение как результат дифференциальной активности генов. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна. Явление фотопериодизма.

### **Адаптация и механизмы устойчивости растений**

Физиологические основы устойчивости растений. Адаптивный потенциал до повреждающего действия вредных факторов внешней среды. Устойчивость растений как результат процессов адаптации и реакций – ответов. Физиология стресса.

Зимостойкость растений. Морозостойкость как важный вид зимостойкости. Криопротекторы и механизм их защитного действия. Холодостойкость растений.

Засухоустойчивость растений. Понятия критических периодов. Совместное действие на растения высоких температур и водного дефицита. Направленность физиолого-биохимических процессов у разных по засухоустойчивости растений. Физиологическая и биохимическая характеристика жароустойчивости растений.

Солестойкость растений. Устойчивость растений до полегания и действию других механических деформаций. Физиологические основы действия ретардантов.

Газостойкость растений. Устойчивость растений до химических загрязнений атмосферы и почвы.

Радиационный стресс. Радиочувствительность и радиоустойчивость растений по Д.М. Гродзинскому и И.Н. Гудковым. Полулетальная, критическая и летальная дозы излучения. Радиопротекторные эффекты.

Устойчивость растений до заболеваний. Фитоалексины – антимикробные вещества. Элистеры (провокаторы), их роль в защитных реакциях растений. Иммунная реакция растений на патогенный организм.

### **Список литературы**

1. Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – Київ «Либідь», 2005. – 808 с.
4. Медведев С.С. Физиология растений. Изд-во С.-Петербургского у-та, 2004. – 335 с.
5. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. Изд-во «Владос», М., 2005. – 463 с.
6. Ветрова Е.В., Бойко М.И. Учебное пособие по физиологии растений. Донецк, 2006. – 265 с.