

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальности
03.01.05 – физиология и биохимия растений

Физиология растительной клетки.

Клетка как элементарная структурная единица организма. Клеточная теория. Методы изучения структуры и функционирования клетки.

Общая характеристика строения и химического состава растительной клетки и отдельных клеточных компонентов. Связь структуры клетки и ее органелл с выполняемыми функциями. Строение и функционирование интерфазного (рабочего) ядра. Организация генома в эукариотической клетке. Структура и функции ядрышка. Структура рибосом. Полисомы. Информосомы. Особенности рибосом пластид и митохондрий. Генезис, структура и функции пластид. Митохондрии, их генезис, структура и функции. Диктиосомы. Пероксисомы. Основная строма цитоплазмы. Генезис, структура и функции клеточной оболочки.

Мембранные системы клетки. Строение мембран и их проницаемость для различных веществ. Перенос веществ через мембраны. Особенности строения плазмалеммы и тонопласта. Поглощение и выделение клеткой воды и растворенных веществ. Вакуоль, ее генезис и физиологическое значение. Компартиментация и интеграция клеточного обмена. Свободное пространство, метаболическая и запасающая зоны.

Функциональное взаимодействие различных органелл. Клетка как целостная система. Раздражимость и ответные реакции протопласта на разнообразные химические и физические внешние воздействия. Обратимые и необратимые нарушения клеточных структур и процессов. Движение протоплазмы. Микротрубочки.

Биоэлектрические явления в клетке. Изоэлектрическая точка. Электропроводность биологических объектов, суммарное сопротивление (импеданс). Биоэлектрические потенциалы. Электрофорез, электроосмос, электрокинетический потенциал.

Фотосинтез.

Сущность и значение фотосинтеза. История развития учения о фотосинтезе. Космическая роль зеленого растения. Фотосинтез и биосфера Земли. Методы определения фотосинтеза.

Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты. Их размеры, форма, качество в клетках. Химический состав и структура хлоропластов. Основные и дополнительные фотосинтетические пигменты, особенности их строения. Спектры поглощения и флуоресценции пигментов. Пути биосинтеза хлорофиллов. Молекулярная организация пигментной системы. Понятие о фотосинтетической единице. Формирование хлоропластов. Роль белок-синтезирующей системы хлоропластов и клетки.

Первичные процессы фотосинтеза. Сопряжение фотохимических и ферментативных реакций. Окислительно-восстановительные фотореакции с участием хлорофилла в растворах. Окислительно-восстановительные процессы в хлоропластах. Реакция Хилла. Электронтранспортная цепь фотосинтеза.

Фотосистемы I и II, их состав и функционирование. Циклическое и нециклическое фосфорилирование. Ассимиляционная сила. Квантовый выход фотосинтеза. Газообмен и цикл превращений углерода при фотосинтезе. Влияние внешних и внутренних факторов на газообмен. Световые, температурные и углекислотные кривые газообмена. Теория ограничивающих факторов. Дневной ход фотосинтеза. Возрастные и сезонные изменения. Особенности газообмена теневыносливых и светолюбивых растений. Фотосинтез водных растений.

Путь углерода при фотосинтезе. Вопрос о первичном акцепторе CO₂. Цикл Кальвина (C₃ – путь). Фиксация CO₂ фосфоенолпировиноградной кислотой (C₄ – путь). Разнообразие продуктов фотосинтеза.

Фотодыхание. Гликолатный путь. Эффект Варбурга.

Регуляция фотосинтетического метаболизма углерода. Роль внутренних и внешних факторов.

Теория фотосинтетической продуктивности ости. Пути оптимизации продуктивности. Посев как фотосинтетическая система. Пути повышения эффективности использования солнечной энергии при фотосинтезе.

Бактериальный фотосинтез или фоторедукция. Хемосинтез. Гетеротрофная фиксация CO₂. Эволюция путей ассимиляции CO₂. Дыхание.

ЛИТЕРАТУРА

- Головки Т.К. Дыхание растений. Физиологические аспекты. СПб.: Наука, 1999 г., 204 с.
- Жолкевич В.Н. и др. Водный обмен растений. М.: Наука, 1989 г., 56 с.
- Кретович В.Л. Усвоение и метаболизм азота у растений. М.: Наука, 1987 г., 486 с.
- Курсанов А.Л. Транспорт ассимилятов в растении. М.: Наука, 1976 г., 646 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х томах. М.: Мир, 1985
- Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф. Фотосинтез: Физиолого-экологические и биохимические аспекты. М.: изд-во МГУ, 1992 г., 319 с.
- Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989 г., 464 с.
- Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений. Л.: изд. ЛГУ, 1991, 240 с.
- Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989 г., 564 с.
- Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. Биохимия мембран. М.: Высшая школа, 1990 г.
- Тарчевский И.А. Метаболизм растений при стрессе. Казань: ФЭН, 2001 г., 448 с.