

# Научная специальность 1.5.21. Физиология и биохимия растений образовательная программа 105-01-00-1521-бн

## Кафедра физиологии растений

### Вопросы по оценке уровня знаний в научной области

1. Дыхание, физиологическая роль и специфика процесса у растений. Основные пути диссимиляции углеводов и их значение в конструктивном обмене клетки. Гликолиз. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл. Механизмы регуляции.
2. Митохондрии, их роль в процессе дыхания. Электрон-транспортная цепь: структурная организация, основные компоненты. Особенности ЭТЦ у растений. Комплексы переносчиков электронов, их функции. Окислительное фосфорилирование. Синтез АТФ в процессе дыхания. Регуляция электронного транспорта и фосфорилирования.
3. Фотосинтетические пигменты растений: химическое строение, синтез, спектральные свойства, функции. Фотофизика и фотохимия растительных пигментов. Электронно-возбужденные состояния пигментов (синглетное, триплетное), типы дезактивации возбужденного состояния пигментов.
4. Первичные процессы фотосинтеза. Реакционные центры, антенные комплексы. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза и ее функционирование. Циклические, нециклические и псевдоциклические потоки электронов, системы регуляции.
5. Фотофосфорилирование (циклическое, нециклическое, псевдоциклическое). Механизм сопряжения электронного транспорта и образования АТФ. Особенности организации, функционирования и регуляции АТФ-синтазного комплекса хлоропластов.
6. Фотосинтетическая ассимиляция CO<sub>2</sub> в растениях. Особенности C<sub>3</sub>- и C<sub>4</sub>- растений и САМ-тип метаболизма. Первичные продукты фотосинтеза, зависимость от факторов окружающей среды, сравнительная характеристика ферментов, осуществляющих первичную фиксацию углекислоты.
7. Основные закономерности поглощения воды клеткой и целым растением. Осмотическое и тургорное давление. Водный потенциал клетки и его составляющие. Проблема осмотического стресса (водного дефицита) и пути ее решения клеткой растения. Аквапорины.
8. Механизм передвижения воды по растению. Верхний и нижний концевые двигатели. Корневое давление, механизм его развития и значение в жизни растений. Транспирация и ее физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы их движений, Ксилемный и флоэмный транспорт.
9. Транспорт веществ через мембраны в растительной клетке. Классификация транспортных систем, механизмы. Элементы минерального питания: макро- и микроэлементы, классификация, механизмы поглощения и транспорта, физиологические функции.
10. Азот и его значение в жизни растений. Минеральные формы азота и их доступность для растений. Ассимиляция соединений азота: поглощение, биохимические пути, регуляция. Ферментные системы, участвующие в усвоении нитратов, регуляция их синтеза и активности. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.
11. Сера и фосфор, их значение в жизни растений. Основные соединения серы в растении, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Механизм восстановления сульфатов, отдельные этапы процесса, ферментные системы. Поступление фосфора в клетку, пути его включения в обмен. Значение разных типов фосфорсодержащих соединений в клетке. Макроэргические соединения фосфора, их роль в энергетическом обмене.

12. Микроэлементы. Поступление и физиологическая роль в растении железа, меди, марганца, молибдена, цинка, бора и других микроэлементов.
13. Особенности строения и функционирования растительной клетки. Клеточная стенка, пластиды, взаимодействие органелл.
14. Рост и развитие растений: определение, специфика онтогенеза, основные этапы, принципы регулирования. Роль внутренних (фитогормоны) и внешних (свет, температура) факторов. Механизмы морфогенеза растений, клеточные линии и позиционная информация в морфогенезе. Принципы регулирования развития меристем (система WOX – CLE).
15. Фитогормоны как регуляторы физиологических процессов в растении: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды, жасмонаты, стриголактоны, салициловая кислота. Строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Взаимодействие между различными гормонами.
16. Регуляция процессов роста и развития растений светом и биологическими часами. Фоторецепторы растений: строение, спектральные свойства, фотопревращение, механизм действия, регулируемые процессы. Деэтиоляция, фотоморфогенез, фототропизм. Циркадные ритмы. Фотопериодизм.
17. Генеративная стадия развития растений. «Фолиарная» теория морфогенеза цветка (ABC-система). Варианты регуляции индукции и эвокации цветения. Этапы флорального морфогенеза.
18. Устойчивость растений к абиотическим факторам внешней среды. Общие принципы. Устойчивость к низким температурам, к низкому водному потенциалу (засухоустойчивость), к засолению и тяжелым металлам.
19. Устойчивость растений к биотическим факторам внешней среды. Общие принципы. Реакция сверхчувствительности.
20. Вторичный метаболизм растений: основные группы вторичных метаболитов и их значение для жизнедеятельности растительного организма.

### **Список рекомендуемой литературы для подготовки**

1. Зитте П. и др. Ботаника. Т.1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М.: Академия, 2007. 368с.
2. Зитте П. и др. Ботаника. Т.2. Физиология растений. М.: Академия, 2008. 496с.
3. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Абрис, 2011. 784 с.
4. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета. 2004. 336с.
5. Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез: Физиолого-экологические и биохимические аспекты. М.: Академия, 2006. 448 с.б.
6. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. М.: «Университет», 2007. 140 с.
7. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика. М.: Изд-во Московского университета, 2010. 367 с.
8. Гарчевский И.А. Метаболизм растений при стрессе. Казань: "Фэн", 2001. 448с.
9. Гарчевский И.А. Сигнальные системы растений. М., Наука, 2002. 294с.
10. Физиология растений /Н.Д. Алехина, Ю.М. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. М.: «Академия», 2007. Издание 2-е. 640с.
11. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. СПб: Изд-во СПб ун-та, 2002. 244 с.