

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать современное представление об общих закономерностях и основных механизмах функционирования метаболических систем лежащих в основе жизнедеятельности растительного организма.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология растений» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Физиология растений» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Неорганическая химия», «Педагогика», «Адаптация животных к условиям обитания», «Адаптация растений к условиям обитания», «Актуальные проблемы зоологии позвоночных животных», «Анатомия органов чувств», «Анатомия репродуктивной системы», «Анатомия человека», «Биогеография животных», «Биогеография растений», «Биологические основы сельского хозяйства», «Ботаника», «Генетика», «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология», «Методы зоологических исследований», «Многообразие высших растений Нижнего Поволжья (в пределах Волгоградской области)», «Молекулярная биология», «Общая экология», «Органическая химия», «Органография растений», «Основы биометрии», «Основы современной систематики беспозвоночных животных», «Основы современной систематики позвоночных животных», «Основы экологических знаний», «Разнообразие беспозвоночных Нижне-Волжского региона», «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Фитогистология», «Флора и растительность Нижнего Поволжья (в пределах Волгоградской области)», «Цитология», «Экология животных», «Экология растений», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ботаника, зоология)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ботаника, зоология, методика биологии)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (эколого-генетическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Педагогика», «Биогеография животных», «Биогеография растений», «Биотехнология», «Биохимия», «Воспитание толерантности у школьника», «Генетика», «Духовно-нравственное воспитание школьников», «Микробиология», «Молекулярная биология», «Общая экология», «Происхождение органического мира», «Профессиональное саморазвитие учителя», «Развитие исследовательской культуры учителя», «Растения и стресс», «Современные проблемы макроэволюции», «Социальная экология», «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Экологическая физиология растений», прохождения практик «Исследовательская практика», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (по физиологии растений и основам сельского хозяйства)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);
- готовностью использовать знания в области теории и практики биологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- особенности строения и организации растительной клетки в связи с выполняемыми функциями;
- основные понятия, предмет, методы и задачи физиологии растений в системе наук биологического цикла;
- основные термины, понятия и механизмы водного режима растительной клетки и растительного организма;
- основные термины, понятия и механизмы функционирования основных циклов фотосинтеза у растений как основного энергетического процесса растительного организма;
- основные этапы, типы и циклы дыхания как основного энергетического процесса растительного организма;
- основные элементы минерального питания растений и их значение;
- закономерности онтогенеза растений и значение фитогормонов в регуляции основных ростовых процессов у растений;
- физиологические механизмы адаптации растений к основным абиотическим факторам среды;

уметь

- определять основные показатели физиологического состояния растительной клетки по результатам лабораторного опыта;
- определять основные фотосинтетические пигменты растительной клетки по результатам лабораторного опыта, анализировать полученные результаты;
- определять активность основных дыхательных ферментов растительной клетки по результатам лабораторного опыта, анализировать полученные результаты;
- определять основные элементы минерального питания растительной клетки по результатам лабораторного опыта;
- определять влияние фитогормонов на ростовые процессы растительной клетки по результатам лабораторного опыта;
- определять основные показатели физиологического состояния растительной клетки по результатам лабораторного опыта, анализировать полученные результаты;

владеть

- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по физиологии растительной клетки;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по водному режиму растений;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по изучению оптических и химических свойств основных пигментов высших растений;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по обнаружению и изучению свойств дыхательных ферментов у растений;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по изучению основных элементов минерального питания растений;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по изучению влияния гормонов на ростовые процессы у растений;
- навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по определению жароустойчивости и влиянию сахаров на растительную клетку.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 5,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 180 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 28 ч., СРС – 139 ч.),

распределение по семестрам – 3 курс, лето, 4 курс, зима, 4 курс, лето,

форма и место отчётности – зачёт (4 курс, зима), экзамен (4 курс, лето).

5. Краткое содержание дисциплины

Физиология растительной клетки.

Предмет, методы и задачи физиологии растений. Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Особенности строения клеточной стенки растений. Роль вакуоли и хлоропластов в метаболизме клетки. Особенности обмена веществ растительной клетки. Клетка как основная структурная единица растительного организма. Взаимобусловленность организации клетки и процессов в ней, их функции, особенности ультраструктурной организации в связи с выполняемыми функциями. Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Химическая организация растительной клетки, химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Углеводы, пектиновые вещества, белки и нуклеиновые кислоты, липиды, их физиологическая роль в клетке. Ферменты. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Распределение ферментов в растительной клетке. Принцип регулирования синтеза и их активности. Зависимость набора и активности ферментов от среды. Экзо-, эндо- и эктоферменты. Основные физико-химические свойства цитоплазмы (вязкость, эластичность, раздражимость, циклоз) и их изменения в различных экологических условиях, обуславливающих адаптацию.

Водный режим клетки и целого растения.

Значение воды в жизни растительного организма. Поступление воды в растительную клетку, механизм поступления и передвижения воды по растению. Корневое давление. Водный баланс растения. Водный дефицит: временный и остаточный. Транспирация устьичная и кутикулярная. Физиологическая роль транспирации и механизмы регуляции. Водный объем различных экологических групп растений.

Фотосинтез.

История открытия и изучения фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктурная организация в связи с выполняемыми функциями. Онтогенез хлоропластов. Различные формы хлоропластов водорослей и высших растений. Эволюция пластид. Химический состав хлоропластов. Гипотеза о происхождении хлоропластов. Доказательства симбиотического происхождения пластид. Пигменты листа. Хлорофиллы, химическая структура, распространение в растительном мире, оптические свойства. Биосинтез хлорофилла. Каротиноиды, фикобилины, антоцианы, их строение, функции, распространение. Фотофизический и фотохимический этапы фотосинтеза. Понятие о пигментных системах. Электронтранспортная цепь (ЭТЦ). Типы фотофосфорилирования: циклический и нециклический транспорт электронов. Синтез АТФ. Хемосмотическая теория Митчелла. Ассимиляция CO₂ в цикле Кальвина. Темновая фаза фотосинтеза. Связь световой и темновой фаз фотосинтеза. Химизм C₃-пути фотосинтеза. Продукты Цикла Кальвина. Особенности анатомического строения листьев тропических злаков, растений C₄. C₄-путь фотосинтеза (цикл Хетча и Слэка), его экологическое значение. Фотодыхание. Экологическая значимость C₃, C₄ и САМ метаболизма.

Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов.

Значение дыхания в жизни растительного организма. Работы А.М.Баха, В.И. Палладина по теории биологического окисления. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Этапы процесса дыхания и локализация их в клетке. Строение и функции митохондрий. Типы дыхания. Гликолиз глюкозы. Генетическая связь дыхания высших растений и микроорганизмов. Анаэробная фаза дыхания. Окислительное фосфорилирование. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса). ЭТЦ. Образование АТФ. Другие пути дыхания (пентозофосфатный цикл глиоксиловой кислоты), их значение. Электронтранспортная сеть дыхания. Положение компонентов ЭТЦ в мембране, их окислительно-восстановительный потенциал. Протонный резервуар. Теория Митчелла. Молекулярные механизмы

синтеза АТФ. Дыхание и фотосинтез, основные энергетические процессы растительного организма, их родство. Роль дыхания в образовании вторичных веществ.

Минеральное питание и транспорт веществ.

Физиологическая роль элементов минерального питания. Поступление питательных веществ в растительную клетку и растение. Пути пассивного и активного транспорта веществ. Действия Р660 ↔ Р730. Физиологическая роль.

Физиология роста и развития.

Основные закономерности онтогенеза растений, его этапы. Гормональная регуляция прорастания семян, особенности прорастания семян однодольных и двудольных растений. Фототропизм. Геотропизм. Гидротропизм. Фитогормоны: основные классы, строение, физиологическая роль. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота. Культура растительных клеток и тканей *in vitro*. Влияние гормонов на ростовые процессы растений. Гормональная теория зацветания растений М.Х. Чайлахяна. Цветение и развитие плодов. Образование клубней и луковиц. Гипотезы старения растительной клетки.

Устойчивость растений к неблагоприятным условиям.

Жаростойкость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Солеустойчивость. Газоустойчивость. Фитоиммунитет. Интеграция физиологических процессов и её связь с продуктивностью растений. Фотосинтез, рост и продуктивность растений. Работы А.А.Ничипоровича.

6. Разработчик

Шалыгина Ольга Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».