

Физиология растений

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины являются: сформировать знания о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях их организации, возможности управления их ходом в пространстве и во времени; дать представления об используемых в физиологии растений экспериментальных методах исследования, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

Задачи дисциплины:

- изучить процессы жизнедеятельности растений, физиологию и биохимию формирования качества урожая;
- освоить методы исследования физиологических процессов;
- научиться анализировать и применять на практике результаты физиологических исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Результаты освоения образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)
ОПК - 4	способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции
ДПК –5.	готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
ДПК-7.	способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства.

3. Содержание разделов дисциплин

1. Введение

Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии растений. Определение физиологии растений, место среди других биологических дисциплин, задачи и проблемы для решения. Понятие биологической системы, эволюция биологических систем, системный подход в изучении живого. Связь физиологии растений с технологическими дисциплинами. Физиологические процессы и качество сельскохозяйственной продукции.

2. Физиология растительной клетки

Современная клеточная теория. Типы клеточной организации (прокариоты, эукариоты). Элементы растительной и животной клеток. Разнообразие клеток и их функций. Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке. Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия. Клетка как открытая система.

3. Водный обмен растений

Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, её участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Термодинамические показатели состояния воды. Водный потенциал биологической системы. Близний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, её биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растения. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями. Динамика содержания воды в хранящейся продукции растениеводства.

4. Минеральное питание

Химический элементный состав живых организмов. Биофильные элементы и их функции. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. Элементы минерального питания, урожай и качество продукции растениеводства. Проблема нитратов при получении растениеводческой продукции. Тяжёлые металлы и качество продукции растениеводства.

5. Фотосинтез

Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общее и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO_2 растениями (C_3 -, C_4 -, САМ-фотосинтез). Фотодыхание. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целостном растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Светокультура растений. Роль фотосинтеза в формировании величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Влияние густоты стояния растений структуры посева, особенности расположения листьев в пространстве, удобрений и орошения на энергетическую эффективность фитоценозов.

6. Дыхание

Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. CO_2 - и O_2 -газообмен. Методы учёта дыхания. Дыхательный

коэффициент. Дыхание и урожай сельскохозяйственных культур. Дыхание растений и формирование качества урожая. Роль дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

7. Синтез и превращения органических веществ в растениях

Классификация углеводов; их синтез и физиологическая роль. Биосинтез липидов и их роль в растительном организме. Строение, свойства и функции аминокислот и белковых веществ в растительном организме. Биокатализаторы – ферменты. Регуляторы роста растений: стимуляторы (ауксины, гиббериллины, цитокинины) и ингибиторы (АБК и этилен). Витамины; водорастворимые и жирорастворимые. Их роль в растительном организме. Особенности передвижения органических веществ по растению. Факторы, влияющие на скорость оттока ассимилянтов из листьев.

8. Рост и развитие растений

Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. Формирование величины и качества урожая. Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции. Биохимический состав плодов и овощей в процессе хранения.

9. Адаптация и устойчивость

Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации и к факторам среды. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений. Устойчивость растений и проблемы величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Влияние на растения избытка влаги. Физиология больного растения (патофизиология). Иммуитет растений. Физиологические механизмы устойчивости к болезням и вредителям в период хранения продукции растениеводства.

10. Физиология и биохимия формирования качества урожая

Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов. Накопление белков в зерновках злаковых культур и формирование технологических свойств зерна и продуктов его переработки. Накопление крахмала в клубнях картофеля и формирование его кулинарных качеств. Накопление сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы и факторы, определяющие качество и кристаллизуемость сахарного сиропа. Накопление липидов в семенах масличных культур в зависимости от комплекса внутренних и внешних факторов. Накопление сахаров, ароматических, биологически активных соединений и витаминов овощными и плодовыми растениями.

11. Основы биотехнологии.

Культура клеток и тканей растений. Методы и условия культивирования. Типы культуры клеток и тканей. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки. Изолированные протопласты, их получение и культивирование. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Применение в лесном хозяйстве. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды. Биотехнология производства метаболитов. Биотехнологии в сельском хозяйстве. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Технология микрклонального размножения. Генная инженерия растений. Повышение эффективности процесса фотосинтеза и азотфиксации. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым. Экологическая биотехнология и ее задачи

4. Общая трудоемкость - 22 часа, в том числе:

1. Лекции – 8 часов, практических занятий – 14 часов;

Аттестация – зачет.