

**РАЗРАБОТАНА**

**УТВЕРЖДЕНА**

Кафедрой ботаники, почвоведения и  
биологии экосистем

Ученым советом биологического  
факультета

6.03.2014, протокол № 9

14.03.2014, протокол № 5

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**для поступающих на обучение по программам подготовки научно-  
педагогических кадров в аспирантуре в 2014 году**

**Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки**

**Профиль подготовки 03.01.05 Физиология и биохимия растений**

**Астрахань – 2014 г.**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Физиология растений является одной из важных дисциплин в подготовке аспирантов. Предмет её изучения - растительный организм во всем многообразии его физиологических и биохимических процессов, включающих физиологию роста, фотосинтеза, обмена веществ, энергетического обмена, минерального питания, водного режима, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, которые протекают в неразрывном единстве с окружающими условиями. Только при глубоком знании этих сторон жизни растений будет способствовать специалисту, выращивающему сельскохозяйственные растения получать от них высокие и устойчивые урожаи, добиваясь полной реализации их потенциальных генетических возможностей.

Программа предусматривает глубокое изучение биохимических превращений веществ позволяет установить их связь с физиологическими процессами. Специалист, зная общие закономерности жизнедеятельности растительного организма, может приемами агротехники создавать благоприятные условия для получения устойчивых урожаев зерновых, кормовых, технических, овощных и других сельскохозяйственных культур для поднятия экономики региона.

### **Библиографический список (основная литература)**

1. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений.. Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. Высшая школа. 2006.-742 с.:ил.
2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. Учебник /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. 2-е изд. М.: КолосС. 2005.- 656 с.
3. Медведев С.С. Физиология растений. Учебник.-СПб.:Изд-во С.-Петербур. ун-та. 2004. – 336 с.

4. Якушкина Н. И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. - М.: Гуманитарный издательский центр «Владос». 2005. 444 с.

### **Основные критерии оценивания ответа поступающего в аспирантуру**

- умение продемонстрировать знание теорий и концептов развития культуры;
- знание культурных традиций и современных тенденций их развития;
- владение научной терминологией, методологией анализа текстов, особое внимание обращается на культурно-исторический контекст в эволюции культурологической мысли;
- способность системного мышления, обобщения источников по теме ответа в единую картину;
- ответы на поставленные вопросы должны отражать знания абитуриента, полученные им не только из лекционных курсов и одного (основного, рекомендованного курсом) учебника или учебного пособия, но и более глубокие знания, которые студент может и должен был почерпнуть из дополнительных источников в ходе предыдущего обучения и при подготовке к вступительному собеседованию.
- Целью собеседования для студентов должна стать возможность показать умение самостоятельно мыслить, а не только воспроизводить существующие теории и концепции.
- Ответ должен содержать конкретные содержательные выводы, в которых кратко, лаконично обобщается и «кристаллизуется» суть рассмотренного вопроса.

### **Критерии оценивания уровня знаний**

#### **5 «отлично»**

Правильное использование научной терминологии; глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; ответ на все вопросы э/билета, частичный ответ на поставленные дополнительные вопросы.

#### **4 «хорошо»**

Более 50% критериев выполнены, более 50% целей достигнуто, при наличии ответов на все вопросы э/билета. При частичном, не полном ответе на поставленные дополнительные вопросы.

#### **3 «удовлетворительно»**

Знание основных положений заданной темы; ошибки при изложении материала; менее 50% ответов на вопросы собеседования верные.

#### **2 «неудовлетворительно»**

Ответ на вопрос билета (экзаменатора) неверный или отсутствует.

### **Перечень вопросов к вступительному испытанию**

1. Фотосинтез и дыхание растений. Их связь с продуктивностью и урожаем. Фотофизические, фотохимические и биохимические механизмы фотосинтеза.
2. Особенности организации генома растений. Регуляция его экспрессии.
3. Онтогенетические программы роста и морфогенеза растений, включая эмбриогенез, вегетативный рост, генеративное развитие, плодоношение и старение.
4. Особенности корневого питания растений и водный режим.
5. Ответ растений на внешние воздействия, адаптация и устойчивость к абиогенным факторам окружающей среды.
6. Сигнальные системы клеток и целых растений, рецепция и трансдукция внутренних и внешних сигналов (фитогормоны, гуморальная и биоэлектрическая регуляция).
7. Специфика метаболизма растений, вторичные метаболиты, биосинтез клеточной стенки.
8. Культура изолированных клеток, тканей и органов, регенерация растений, микроклональное размножение, получение клеточных культур-продуцентов ценных веществ.
9. Генная инженерия растений, физиология трансгенных растений. Получение хозяйственно-ценных генотипов.
10. Взаимодействие растений с другими организмами. Молекулярные основы патогенеза и иммунитета растений. Симбиотическая азотфиксация. Взаимодействие с микроорганизмами ризосферы.
11. Взаимодействие растений в сельскохозяйственных и природных ценозах.

## 12. Физиологические основы интенсификации растениеводства и охраны окружающей среды.

### **Содержание программы**

#### **Тема 1.**

Определение физиологии растений как науки и предмет её изучения. Физиология растений как экспериментальная наука. Место физиологии растений в системе наук. Особенности растительного организма. Физиология животных и физиология растений. Теоретическое и практическое значение физиологии растений. Единство растительного организма и среды. Планетарная роль зеленых растений. Методы физиологии растений.

#### **Тема 2.**

Клетка как основная структурная и функциональная единица растительного организма. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Особенности обмена веществ в растительной клетке. Поступление веществ в клетку. Проницаемость клетки и её особенности. Пассивное поступление веществ, активное поступление и их механизмы.

#### **Тема 3.**

Значение воды в жизни клетки и организма. Содержание воды в растениях. Гомеостатическая вода растений разных экологических групп. Особенности структуры и свойств воды. Свободная и связанная вода в клетке, ее особенность, значение и распределение.

Водный баланс растений. Водный режим и его составные части. Растительная клетка как осмотическая система. Поступление воды в клетку и корень растений. Величина осмотического потенциала в клетках растений разных экологических групп. Водный потенциал как мера активности

воды. Роль набухания коллоидов в поглощении воды. Понятие об активном поступлении воды в растительную клетку. Электроосмос.

Корневая система как орган поглощения воды, возникшая в процессе эволюции растений. Поступление и передвижение воды по корню. Корневое давление. Влияние внешних условий на поступление воды в корень.

## **Тема 5.**

Понятие о транспирации, ее значение в жизни растения.

Виды транспирации, их соотношение. Этапы устьичной транспирации и их значение в регуляции транспирации. Внеустьичная регуляция транспирации. Типы реакции устьичного аппарата на условия среды. Механизмы движений устьичного аппарата при фотоактивной реакции. Методы устьичного контроля и определения интенсивности транспирации. Влияние внешних условий на интенсивность транспирации. Суточный ход устьичных движений и транспирации. Единицы измерения транспирации.

Передвижение воды по растению. Пути и направления передвижения воды по растению. Участки передвижения воды по растению, особенности их строения и свойств. Корневое давление, присасывающая сила листьев как двигатели водного тока. Когезия и адгезия, их роль в создании непрерывного тока воды по стеблю.

Устойчивости растений к засухе. Водный дефицит, временное и глубокое завядание. Влияние водного дефицита (водного стресса) на изменение физиологических процессов в растениях. Физиолого-биохимические и анатомо-морфологические приспособления растений к перенесению засухи. Изменение засухоустойчивости растений в онтогенезе. Критические периоды. Меры борьбы с засухой.

## **Тема 6.**

Фотосинтез и его значение. Общее уравнение фотосинтеза и современная схема. Основные группы пигментов зеленого листа: хлорофиллы, каротиноиды и фикобилины, их химические и физические свойства, значение и участие в фотосинтезе. Хлорофилл как фотосенсибилизатор. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. Уровни возбуждения хлорофилла. Пигментные системы их состав, строение и участие в фотосинтезе.

### **Тема 7.**

Фотосинтез как сложный процесс, состоящий из световых и темновых реакций (Исследования Тимирязева, Блекмана, Рихтера. Эмерсона и Арнольди). Сущность световых и темновых реакций. Выделение кислорода при фотосинтезе. Световая фаза фотосинтеза. Циклический и нециклический пути фотофосфорилирования. Образование АТФ и восстановленного НАДФ.

Темновая фаза фотосинтеза. Усвоения  $\text{CO}_2$  и его превращение по  $\text{C}_3$ -пути фотосинтеза цикл Кальвина. Особенности растений с  $\text{C}_4$  – путем фотосинтеза (цикл Хейтча-Слэка-Карпилова) и - САМ-метаболизм у толстянковых (суккулентов).

### **Тема 8.**

Зависимость фотосинтеза от внешних условий: интенсивность и спектральный состав света, концентрация диоксида углерода, водный режим, минеральное питание, содержание кислорода. Понятие компенсационной точки. Зависимость фотосинтеза от внутренних факторов: возраста листа, накопления ассимилятов,

### **Тема 9.**

Химический состав золы растений. Макро-, микро- и ультра-микроэлементы. Методы изучения минерального питания. Элементы,

необходимые для жизни растительного организма Физиологическая роль макроэлементов и микроэлементов. Равноценность и незаменимость элементов питания. Нарушение физиологических процессов и изменение внешних признаков растений при недостаточности отдельных элементов.

### **Тема 10.**

Физиологическая роль азота. Формы азота, усваиваемые высшими растениями. Усвоение молекулярного азота не симбиотическими(свободноживущими) азотфиксаторами и симбиотическими азотфиксаторами бобовых и не бобовых растений. Питание азотом высших растений. Аммиак и нитраты, как источник питания растений. Восстановление нитратов.

Уклоняющиеся типы азотного питания высших растений.

### **Тема 11.**

Значение дыхания в жизни растений. Источники энергии, используемые растительными организмами. АТФ как основная энергетическая единица клетки. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Методы измерения дыхания. Интенсивность дыхания. Дыхательный коэффициент и его изменение от вида дыхательного субстрата и условий .Дыхание и фотосинтез. Компенсационная точка световых и теневых растений.

Гликолитический путь дыхательного обмена (анаэробная фаза дыхания. Аэробная фаза дыхания. Электрон-транспортная цепь переноса электрона и протона. Образование АТФ. Глиоксилевый и пентозофосфатный пути дыхательного обмена, химизм и значение.

### **Тема 12.**

Понятие роста и развития растений. Критерии роста и развития. Взаимосвязь между ростом и развитием. Молекулярно-генетические основы



регуляции роста морфогенеза растений. Фазы роста клеток растений, как основа роста. Внутренние условия роста. Регуляторы роста: фитогормоны и ингибиторы(природные и синтетические) и их применение в растениеводстве.

Влияние внешних условий на рост: температура, свет, вода, воздух. Полярность растений: функциональная и морфологическая. Ростовые корреляции. Периодичность роста. Покой у растений, виды покоя и его физиологическое значение. Движение растений: тропизмы, настии, сейсмонастии и нутации. Физиологическая природа ростовых движений, значение фитогормонов.

### **Тема 13.**

Различные виды устойчивости. Устойчивость как признак, заложенный в наследственной основе. Жаростойкость, холодостойкость, морозостойкость растений. Причины гибели растений от неблагоприятных температурных условий. Закаливание растений, фазы закаливания. Зимостойкость, причины гибели растений от неблагоприятных зимних условий: выпревание, вымокание, выпирание, гололедица, возврат холодов.

Устойчивость растений к засолению. Причины вредного влияния солей. Механизмы солеустойчивости растений. Галофиты.

#### **Рекомендуемая дополнительная литература**

1. Ботаника: в 4 т. Т.2. Физиология растений Под ред. А.К. Тимонина, В.В. Чуба. М.: , 2008.
2. Физиология растений /Под ред. И.П. Ермакова. М., 2007
3. Метод. реком. для студ., / сост.: Н.Д. Смашевский, С.Р. Кособокова, 2007
4. Физиология с основами биохимии растений [Электронный ресурс].

