

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Сергеева И.В./

« 08 » 08 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Шыурова Н.А./

« 08 » 08 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Направление
подготовки

110400.62 Агрономия

Профиль
подготовки

Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Квалификация
(степень)

Бакалавр

выпускника

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3			3					
Общее количество часов	108			108					
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	54			54					
лекции	18			18					
лабораторные	36			36					
практические									
Самостоятельная работа	54			54					
Количество рубежных контролей	3			3					
Форма итогового контроля	экз.			экз.					
Курсовой проект (работа)									

Разработчик: профессор Перетятко А.И.

(подпись)

Саратов 2013

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является формирование у студентов навыков физиологических и биохимических анализов растений и использование их результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110400.62 агрономия дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к вариативной части математического и естественно научного цикла

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- **знать:** основные химические понятия и законы; химические элементы и их соединения; сведения о свойствах неорганических и органических соединений; строение растительной клетки; анатомию растения; виды растительности.

- **уметь:** отбирать пробы растительного материала; готовить вытяжки; фильтровать и титровать растворы.

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является базовой для изучения следующих дисциплин: агрохимия, экологическая химия, растениеводство, сельскохозяйственная биотехнология, плодоовощеводство.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений»

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» направлена на формирование профессиональной компетенции: «Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространённые в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции (ПК – 3)».

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:** Сущность физиологических и биохимических процессов протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса.

- **Уметь:** Определять физиологическое состояние культурных растений: площадь листьев, чистую продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал, формы воды в тканях, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфо-физиологическим показателям, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов.

- **Владеть:** методами физиолого-биохимического анализа растений

4. Структура и содержание дисциплины «Физиология и биохимия растений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 ч., самостоятельная работа – 54 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины «Физиология и биохимия растений»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
1.	Физиология и биохимия растительной клетки Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Ферменты, их строение, механизм действия. Влияние на работу ферментов внешних и внутренних факторов.	1	Л	В	2		ВК	Т	4
2.	Фотосинтез как основа биоэнергетики Планетарное значение фотосинтеза и его физико-химическая сущность. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты как фотосинтетические структуры листа. Пигменты хлоропластов, условия образования и разрушения хлорофилла	1	Л	В	2				
3.	Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Особенности фотосинтеза у C_3 - и C_4 -растений. Экология фотосинтеза. Фотосинтетическая деятельность посевов.	2	Л	В	2			КЛ	
4.	Пигменты зеленого листа и физико-химические свойства хлорофилла. Разделение пигментов по Краусу. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. Омыление хлорофилла щёлочью. Действие кислоты на хлорофилл. Спектроскопическое исследование пигментов.	3	ЛЗ	Т	4	6	ТК	Т	
5.	Дыхание растений. Значение дыхания в жизни растений. Химизм дыхания. Баланс энергии при дыхании. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от дыхательного субстрата, обеспечения тканей кислородом. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции. Оптимизация взаимосвязи дыхательного и фотосинтетического газообмена посевов.	4	Л	В	2			КЛ	

6.	Слагаемые фотосинтетической продуктивности с-х. растений. Установление фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. Использование ФАР и потребление CO ₂ при формировании урожая с.-х. культур	5	ЛЗ	ДИ	4	6	ТК		
7.	Водный обмен растений. Состояние воды в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на физиолого-биохимические процессы. Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды. Двигатели и пути водного потока в целостном растении. Транспирация, ее размеры и биологическое значение. Физиология устьичных движений. Транспирационные показатели. Зависимость транспирации от условий среды. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива. Пути снижения уровня транспирации.	6	Л	В	2			КЛ	
8.	Методы учёта интенсивности дыхания и дыхательного коэффициента. Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.	7	ЛЗ	Т	4	6	ТК	Т	
9.	Минеральное питание растений. Необходимые растению макро- и микроэлементы и их физиологическая роль. Диагностика минерального питания растений. Корневая система как специализированный орган поглощения минеральных элементов. Особенности нитратного и аммонийного питания растений. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро-, аэропоника и т.п.). Физиологические основы применения удобрений.	8	Л	В	2			КЛ	
10.	Определение физиологических показателей для установления необходимости полива Определение концентрации клеточного сока рефрактометром. Определение сосущей силы рефрактометром (по Максиму и Петину). Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза	9	ЛЗ	Т	4	6	РК	Т	9
11.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях. Специфика обмена веществ у растений. Главные энергетические продукты и основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ. Роль макроорганических соединений в реакции синтеза веществ. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ в растительном организме. Транспорт органических веществ - основной механизм взаимосвязи между биохимическими процессами, происходящими в различных	10	Л	П	2			КЛ	

	органах и тканях растений. Состав флоэмного сока и интенсивность его перемещения в растении. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.							
12.	Питание растений в беспочвенной культуре (гидропоника) Составление питательных растворов для выращивания овощных культур (томатов и огурцов) гидропонным методом. Диагностика недостатка или избытка элементов минерального питания.	11	ЛЗ	В	4	6	ТК	Т
13.	Рост и развитие растений Понятие о росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация. Фитогормоны и их физиологическая роль. Использование фитогормонов в с-х практике. Корреляция и полярность. Движение растений. Периодичность роста состояние покоя у растений. Влияние факторов внешней среды на рост растений. Условия перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному развитию. Фотопериодизм и яровизация.	12	Л	П	2			КЛ
14	Превращение и содержание органических веществ в растении Изучение действия амилазы на крахмал. Обнаружение и определение содержания органических веществ в тканях растения гистохимическим методом.	13	ЛЗ	Т	4	8	РК	Т 9
15.	Физиология и биохимия формирования качества урожая с-х культур. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов. Влияние природно-климатических факторов и погодных условий на качество урожая с.-х культур. Изменение качества урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от условий минерального питания. Пути улучшения питательной ценности и качественного состава белков, липидов, углеводов и других ценных веществ, определяющих качество урожая сельскохозяйственных культур. Биохимические подходы в разработке приемов повышения экологической чистоты растительной продукции. Процессы при хранении продукции растениеводства, плодов и овощей.	14	Л	В	2			КЛ
16.	Морфофизиологический анализ растений. Биологический контроль за ростом и развитием растений по Ф.М. Куперман.	15	ЛЗ	КС	4	6	ТК	Т
17.	Устойчивость растений к экологическим факторам Адаптация по отношению к свету. Адаптация по отношению к температуре: холодостойкость, морозоустойчивость. Зимостойкость, жароустойчивость, засухоустойчивость, солеустойчивость, газоустойчивость, устойчивость растений к тяжелым металлам.	16	Л	ПК	2			КЛ

	Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов с-х растений к биотическим и абиотическим факторам.								
18.	Определение содержания витамина «С» в плодах и овощах при хранении	17	ЛЗ	В	4	8	РК	Т	9
19.	Диагностика устойчивости с-х растений к неблагоприятным внешним факторам Диагностика засухоустойчивости растений по их водоудерживающей способности. Оценка состояния озимых зерновых культур по конусу нарастания.	18	ЛЗ	Т	4	2	ТК ТР	Т	7
19.	Выходной контроль						ВыхК	Э	16
Итого:					54	54			54

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Физиология и биохимия растений» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, лабораторные работы профессиональной направленности, деловые игры, круглый стол.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 65,5 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

1. Строение растительной клетки.
2. Строение и функции хлоропласта.
3. Строение и функции митохондрий.
4. Строение и функции листа.
5. Проводящие ткани и их функции.
6. Покровные ткани и их функции.
7. Общее представление о белках.
8. Общее представление об углеводах
9. Общее представление о жирах.
10. Общее представление об окислительно-восстановительных реакциях.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Физиология и биохимия растений как фундаментальная основа агрономических наук.
2. Ферменты, их строение и механизм действия.
3. Влияние на работу ферментов внутренних и внешних факторов.
4. Классификация ферментов.
5. Метаболизм углерода при фотосинтезе.
6. Особенности фотосинтеза у C_3 - и C_4 -растений..
7. Зависимость фотосинтеза от внешних факторов.
8. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность.
9. Влияние густоты стояния растений и структуры посева, удобрений и орошения на продуктивность агрофитоценозов.
10. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.
11. Биологическое окисление - дыхание и брожение. Значение дыхания в жизни растений.
12. Химизм дыхания. Баланс энергии при дыхании.
13. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
14. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.
15. Дыхательный коэффициент, зависимость ДК от дыхательного субстрата, обеспечения тканей кислородом.
16. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
17. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Мембраны, их строение и функции.
2. Белки, их строение и функции.
3. Углеводы, их строение и функции.
4. Жиры, их строение и функции.
5. Витамины и их значение в жизни растений.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Состояние воды в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма.
2. Поглощение воды растением.
3. Двигатели и путь водного потока в целостном растении.
4. Транспирация, ее размеры и биологическое значение.
5. Физиология устьичных движений.

6. Зависимость транспирации от условий среды.
7. Пути снижения уровня транспирации.
8. Водный баланс растений, водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Последствие завядания.
9. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от условий и пути снижения их величины.
10. Физиологические основы орошения с.-х. культур.
11. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива.
12. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожая.
13. Общее представление о минеральном питании растений. Макро-, микроэлементы.
14. Физиологическая роль N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mo.
15. Физиологические расстройства при недостатке N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mo.
16. Диагностика минерального питания растений.
17. Поступление питательных веществ из почвы в корни растений.
18. Выращивание растений без почвы. Требования к питательным растворам.
19. Ассимиляция нитратного азота растениями. Факторы, влияющие на избыточное накопление нитратов в с.-х. продукции.
20. Физиологические основы применения минеральных удобрений.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Взаимное действие ионов: аддитивность, синергизм, антагонизм.
2. Отношение растений к кислотности и щёлочности среды
3. Внешние признаки азотного голодания растений.
4. Внешние признаки фосфорного голодания растений.
5. Внешние признаки калийного голодания растений.
6. Признаки недостатка в растении магния, железа, бора и цинка.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие о росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
2. Фитогормоны и использование их в с.-х практике.
3. Периодичность роста и состояния покоя у растений.
4. Условия перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному развитию.
5. Виды устойчивости растений к неблагоприятным внешним факторам.
6. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, масличных, овощных, плодово-ягодных культур, картофеля.
7. Влияние природно-климатических факторов и погодных условий на химический состав растений.

8. Оптимизация синтеза белков, сахаров, органических кислот, липидов, витаминов в запасующих тканях растений.

9. Биохимические подходы в разработке приемов повышения экологической чистоты растительной продукции.

10. Процессы при хранении продукции растениеводства, плодов и овощей.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Причины покоя семян и приёмы ускорения их прорастания.
2. Регенерация у растений.
3. Устойчивость растений к инфекционным болезням.
4. Действие ионизирующих излучений на растения.

Вопросы выходного контроля (экзамена)

1. Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Физиология растений как фундаментальная основа агрономических наук.

2. Методы физиологии растений.

3. Биологическая роль ферментов.

4. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Сущность световых и темновых реакций фотосинтеза.

5. Особенности фотосинтеза у C_3 - и C_4 -растений..

6. Зависимость фотосинтеза от внешних факторов.

7. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность.

8. Влияние густоты стояния растений и структуры посева, удобрений и орошения на продуктивность агрофитоценозов.

9. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.

10. Биологическое окисление - дыхание и брожение. Значение дыхания в жизни растений.

11. Химизм дыхания. Баланс энергии при дыхании.

12. Роль дыхания в биосинтетических процессах.

13. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.

14. Дыхательный коэффициент, зависимость ДК от дыхательного субстрата, обеспечения тканей кислородом.

15. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.

16. Оптимизация взаимосвязи дыхательного и фотосинтетического газообмена посевов.

17. Белки, их строение и функции.

18. Углеводы, их строение и функции.

19. Жиры, их строение и функции.

21. Витамины и их значение в жизни растений.

22. Ферменты, их строение и механизм действия.

23. Влияние на работу ферментов внутренних и внешних факторов.

24. Классификация ферментов.
25. Мембраны, их строение и функции.
26. Хлоропласт, его хим. состав, строение и функции.
27. Хлорофилл, его строение и функции.
28. Влияние факторов внешней среды на синтез и разрушение хлорофилла.
29. Состояние и значение воды в жизнедеятельности растительного организма.
30. Поглощение воды растением. Влияние на поглощение воды внешних факторов.
31. Двигатели и пути водного потока в целостном растении.
32. Транспирация, ее размеры и биологическое значение.
33. Физиология устьичных движений.
34. Зависимость транспирации от условий среды.
35. Пути снижения уровня транспирации.
36. Водный баланс растений, водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Последствие завядания.
37. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от условий и пути снижения их величины.
38. Физиологические основы орошения с.-х. культур.
39. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива.
40. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожая.
43. Общее представление о минеральном питании растений. Макро-, микроэлементы.
44. Физиологическая роль N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mo.
45. Физиологические расстройства при недостатке N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mo.
46. Диагностика минерального питания растений.
47. Поступление питательных веществ из почвы в корни растений.
48. Выращивание растений без почвы. Требования к питательным растворам.
49. Ассимиляция нитратного азота растениями. Факторы, влияющие на избыточное накопление нитратов в с.-х. продукции.
50. Физиологические основы применения минеральных удобрений.
51. Взаимное действие ионов: аддитивность, синергизм, антагонизм.
52. Отношение растений к кислотности и щёлочности среды
53. Внешние признаки азотного голодания растений.
54. Внешние признаки фосфорного голодания растений.
55. Внешние признаки калийного голодания растений.
56. Признаки недостатка в растении магния, железа, бора и цинка.
57. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, масличных, овощных культур и картофеля.
58. Влияние природно-климатических факторов и погодных условий на качество урожая зерновых культур.

59. Оптимизация синтеза белков, сахаров, органических кислот, липидов, витаминов в запасающих тканях растений.
60. Биохимические подходы в разработке приемов повышения экологической чистоты растительной продукции.
61. Процессы при хранении продукции растениеводства, плодов и овощей.
62. Понятие о росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
63. Фитогормоны и использование их в с-х практике.
64. Периодичность роста и состояние покоя у растений. Причины покоя у растений.
65. Причины покоя семян и приёмы ускорения их прорастания
66. Полярность и корреляция у растений.
67. Ростовые движение у растений и их биологическая роль.
68. Фотопериодизм и яровизация. Использование фотопериодической реакции и яровизации при выращивании растений.
69. Виды устойчивости растений к неблагоприятным внешним факторам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / под ред. Н.Н. Третьякова. М. : Колос, 2005. - 639 с.
2. Сергеева И.В., Перетятко А.И. Физиология растений с основами экологии.- Саратов, 2011. – 344 с.
3. Физиология и биохимия растений: Учебно-методическое пособие / И. В. Сергеева , А.И. Перетятко - Саратов, 2012. - 116 с.

б) дополнительная литература

1. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. - М.: Наука, 1982. 280 с.
2. Головкин Т.К. Дыхание растений (физиологические аспекты) / Т.К. Головкин. – СПб. : Наука, 1999. – 204 с.
3. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е.И. Кошкин.- М.: Дрофа, 2010.- 640 с.
4. Частная физиология полевых культур /под ред.Е.И. Кошкина.М. : КолосС, 2005. – 344 с.
5. Миляева Э.Л. Молекулярная генетика возвращается к основным положениям теории флоригена / Э.Л. Миляева // Физиология растений. – 2002. – Т. 49. - № 4. – 492 – 499 с.
6. Образцов А.С. Потенциальная продуктивность культурных растений / А.С. Образцов. – М. : Росинформагротех, 2001. – 360 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск (Agropoisk.ru), полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google, Mail.ru:

1. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Научная электронная библиотека e-library.ru
4. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>
5. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>
6. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru
7. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Биохимические лаборатории, шкафы сушильные и вытяжные, термостаты, фотоэлектроколориметры, центрифуги, весы электронные и технические, микроскопы, рН-метр, магнитные мешалки, измельчители тканей, водяные бани.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110400.62 Агрономия.