

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет защиты растений  
Кафедра физиологии и биохимии растений

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие для семинарских занятий

Краснодар 2015

*Составители:* Федулов Ю.П.

Пособия предназначено для оказания методической помощи при подготовке к семинарам по дисциплине «**Экологическая физиология растений**», содержит программу семинарских занятий, задания для подготовки к семинарам, перечень интернет-ресурсов и список рекомендуемой литературы,

Издание предназначено для обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01– Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профиль подготовки "Физиология и биохимия растений"

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета защиты растений 29.11.2015г., протокол №3.

© Федулов Ю.П., 2015  
© ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель и задачи дисциплины	4
Формируемые компетенции	4
Планы проведения семинарских занятий	5
Задания для семинарских занятий	8
Перечень рекомендуемой литературы	11
Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»	12

## **1 Цель и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** - формирование у аспирантов системных представлений о взаимосвязи факторов внешней среды и физико-химических процессов в растении, умений применять теоретические знания к решению практических задач, связанных с управлением фитоценозами.

### **Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:**

- научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;
- преподавательская деятельность в области биологических наук.

### **Задачи дисциплины:**

- дать современные представления о влиянии абиотических и биотических факторов на основные физико-химические процессы в растениях;
- научить использовать теоретические знания для оценки физиологического состояния растений и принятия решений при управлении фитоценозами.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы аспирантами при проведении научно-исследовательской работы и подготовке диссертационной работы.

## **2 Требования к формируемым компетенциям**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **а) универсальные (УК):**

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

(УК-3);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

б) общепрофессиональные (ОПК):

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

в) профессиональные компетенции:

готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-3);

владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творческое использование их для решения практических задач физиологии растений (ПК4).

### **Планы семинарских занятий**

**Семинар 1.** Стресс как специфический ответ организма на изменение условий внешней среды. Параметры стрессового фактора. Сигнальные системы растения. Понятие неспецифической устойчивости. Адаптация к условиям внешней среды.

**Семинар 2.** Физиолого-биохимические изменения в клетках растений при действии повышенных температур. Механизмы формирования жаростойкости.

**Семинар 3.** Действие на растение низких положительных температур. Физиолого-биохимические механизмы адаптации теплолюбивых растений к низким положительным температурам.

**Семинар 4.** Причины повреждения растений отрицательными температурами. Физиологические механизмы закаливания растений к действию отрицательных температур

**Семинар 5.** Влияние фактора освещённости на растение. Свет как источник энергии и информации для растения

**Семинар 6.** Физиологические и биохимические изменения в растениях при дефиците влаги.

**Семинар 7.** Механизмы устойчивости растений к газам. Устойчивость растений к гербицидам. Пути снижения гербицидной нагрузки на ценозы.

**Семинар 8.** Физиолого-биохимические изменения в растении при избытке элементов минерального питания. Солеустойчивость растений, её механизмы.

**Семинар 9.** Влияние уплотнения почвы на основные метаболические процессы в растении, на их рост и развитие.

**Семинар 10.** Механизмы взаимодействия растений в ценозах – физические и химические. Продукционный процесс и стратегии выживания.

Основной формой проведения семинаров является дискуссия по поставленным вопросам, доклады и их обсуждение.

### **Доклады.**

Доклад — это краткое публичное устное изложение результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Доклады направлены на более глубокое самостоятельное изучение аспирантами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении семинарских занятий. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.
4. Развитие навыков изложения своих мыслей и идей перед аудиторией, умения уверенно пользоваться научной терминологией.

Доклад должен представлять аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение. В ходе доклада должны быть сделаны ссылки на использованные источники. В зависимости от тематики доклада он может иметь мультимедийное сопровождение, в ходе доклада могут быть приведены иллюстрации, таблицы, схемы, макеты, документы и т. д. В ходе доклада может быть использована доска, флип-чарт для иллюстрации излагаемых тезисов.

**Критериями оценки доклада** являются: новизна и оригинальность материала, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к изложению и оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём;

соблюдены требования к сопровождению доклада иллюстративным материалом.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** - доклад не представлен, тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Рекомендуемая тематика докладов по курсу**

1. Стресс как специфический ответ организма на изменение условий внешней среды
2. Современные представления о молекулярных механизмах сигнальных систем растения
3. Понятие неспецифической устойчивости и её физиолого-биохимические механизмы.
4. Современные представления о физиолого-биохимических изменениях в растениях при действии повышенных температур.
5. Развитие представлений о физиолого-биохимических механизмах адаптации теплолюбивых растений к низким положительным температурам.
6. Причины повреждения растений отрицательными температурами и физиологические механизмы формирования устойчивости растений к действию отрицательных температур.
7. Современные представления о молекулярно-генетических механизмах адаптации растений к «некомфортным» значениям температурного фактора.
8. Современные представления о физиолого-генетических механизмах адаптации растений к действию отрицательных температур.
9. Свет как источник энергии и информации для растения.
10. Физиологические и биохимические изменения в растениях при дефиците влаги.
11. Механизмы устойчивости растений к газам.
12. Устойчивость растений к гербицидам.
13. Солеустойчивость растений, её механизмы.
14. Влияние уплотнения почвы на основные метаболические процессы в растении, на их рост и развитие.
15. Механизмы взаимодействия растений в ценозах — физические и химические.
16. Продукционный процесс и стратегии выживания.

Для целенаправленной подготовки к семинарам и активному участию в обсуждении рассматриваемых вопросов ниже приведены задания для подготовки к семинарским занятиям.

### **Задания для семинарских занятий**

**Задание 1.** Сформулируйте понятие стресса, опишите его фазы, укажите, при каких условиях возникает стресс. Найдите в литературе данные о сигнальных системах в растениях, опишите их механизмы.

**Задание 2.** Опишите, какие изменения происходят в клетках растений при действии повышенных температур. Какие физиолого-биохимические изменения способствуют повышению жаростойкости растительных клеток. Какие механизмы жаростойкости можно отметить на уровне целого растения.

**Задание 3.** Опишите, какие изменения происходят в клетках растений при действии низких положительных температур. Найдите в литературе примеры физиолого-биохимических механизмов адаптации теплолюбивых растений к низким положительным температурам.

**Задание 4.** Перечислите возможные причины повреждения растений отрицательными температурами в порядке их значимости для выживания растений. Опишите физиологические механизмы повышения устойчивости растений к отрицательным температурам.

**Задание 5.** Опишите особенности реакции на уровень освещённости растений разных экологических групп (светлюбивые, теневыносливые). Приведите экспериментальные данные из литературных источников.

**Задание 6.** Опишите физиологические и биохимические изменения в растениях при нарастании дефицита влаги. Укажите, какие физиолого-биохимические изменения в растениях снижают степень повреждения растений при недостатке влаги.

**Задание 7.** Опишите механизмы устойчивости растений к газам. Укажите, какие механизмы могут снизить токсическое действие газов.

**Задание 8.** Опишите, какие физиолого-биохимические изменения в растениях происходят при избытке элементов минерального питания в среде. Какие механизмы защиты от повышенного содержания солей существуют в растительном мире.

**Задание 9.** Опишите, как реагируют растения на уплотнение почвы на клеточном и организменном уровне.

**Задание 10.** Опишите механизмы взаимодействия растений в ценозах – физические и химические.

Заключительным контролем степени освоения дисциплины учебным планом предусмотрен зачет с оценкой.



### Примерные вопросы на зачет

1. Клеточная сигнализация растений и её молекулярные механизмы.
2. Вторичные мессенджеры и механизм их действия.
3. Типы мембранных рецепторов и механизм их действия
4. Причины появления избыточной концентрации активных форм кислорода в клетке.
5. Механизмы повреждения клеточных биополимеров активными формами кислорода.
6. Механизмы детоксикации активных форм кислорода в клетке.
7. Основные пути антиоксидантной защиты растений.
8. Изменение фотосинтетической деятельности растений разных экологических групп при повышении температуры.
9. Влияние повышенной температуры на дыхание растений.
10. Изменения, происходящие в клеточных мембранах при действии высоких температур.
11. Белки теплового шока и их роль в защите растений от действия высокой температуры.
12. Изменение экспрессии генов при адаптации теплолюбивых растений к пониженным температурам.
13. Физико-химические изменения в клеточных мембранах при адаптации растений к пониженным температурам.
14. Влияние охлаждения на параметры водного обмена растений.
15. Влияние охлаждения на энергетический обмен растений.
16. Механизмы повреждения растений отрицательными температурами.
17. Теория закаливания растений И.И.Туманова
18. Биохимические изменения в клетках растений при прохождении 1-й и 2-й фазы закаливания.
19. Молекулярно-генетические аспекты морозоустойчивости.
20. Гормональная регуляция водного статуса растения.
21. Физико-химические изменения, происходящие в растении при нарастании водного дефицита.
22. Физиологические механизмы адаптации растений к водному дефициту.
23. Молекулярные механизмы адаптации растений к водному дефициту.
24. Экспрессия генов при водном дефиците.
25. Механизм передачи сигнала водного дефицита.
26. Изменения анатомо-морфологических признаков растений при их адаптации к затоплению.
27. Характер изменения метаболических процессов в растении при гипоксии.
28. Стратегия адаптации растений к анаэробному стрессу.
29. Механизм восприятия снижения концентрации кислорода и передача сигнала.
30. Характер углеродного обмена при анаэробнозе.

31. Причины неблагоприятного действия уплотнения почвы на растения.
32. Влияние уплотнения почвы на водный обмен и минеральное питание.
33. Влияние уплотнения почвы на дыхание корней.
34. Регуляторная роль транспорта ионов в растении
35. Показатели эффективности использования растениями азота.
36. Взаимосвязь фотосинтеза и эффективности использования азота.
37. Механизмы приспособления гликофитов к засолению
38. Физиолого-биохимические механизмы приспособления растений к засолению.
39. Транспортные пути тяжёлых металлов в растении.
40. Действие тяжёлых металлов на поглощение веществ растениями.
41. Механизмы фитотоксичности тяжёлых металлов.
42. Механизмы адаптации растений к тяжёлым металлам.
43. Действие подвижных форм алюминия на растения.
44. Механизмы, обеспечивающие устойчивость растений к алюминию.
45. Воздействия УФ излучения на растения.
46. Влияние повышенных концентраций  $\text{CO}_2$  на физиологические процессы в растении.
47. Стратегии выживания растений при действии  $\text{SO}_2$ /
48. Действие озона на растения.
49. Факторы, определяющие избирательность гербицидов.
50. Изменение метаболизма под действием гербицидов.
51. Основные принципы создания растений, устойчивых к гербицидам.
52. Энзимомикозное истощение зерна, его механизмы.

### **Критерии оценки ответов на контрольные вопросы на зачёте с оценкой.**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему при ответе глубокие и исчерпывающие знания по заданным вопросам, грамотно, логично и последовательно их изложившему, умеющему привести практические примеры,
- оценка «хорошо» выставляется за наличие твердых и достаточно полных знаний материала по заданному вопросу, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;
- оценки «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, нарушения логики изложения материала;
- оценка «неудовлетворительно» ставится за наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Вопросы, выносимые на зачёт, доводятся до сведения студентов не

позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

### **Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к семинарским занятиям.**

#### Основная литература

1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Абрис, 2011, - 784 стр
2. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.; Дрофа, 2010. – 638 с.
3. Страсбургер Э. и др. Ботаника. т.2. Физиология растений. М., Академия, 2008, 496 с.

#### Дополнительная литература

1. Алёхина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. Носов А.М. и др. Физиология растений. М., Академия, 2005, 635 с.
2. Медведев С.С. Физиология растений. Изд-во С.-Петербургского университета. 2004, 336 с.
3. Лархер В. Экология растений. М., Мир, 1978, 384 с.
4. Третьяков Н.Н., Лосева А.С., Кошкин Е.И. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М., КолосС, 2005, 639 с.
5. В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова. Биохимия. М.: Академия, 2007, 440 с.
6. Шарова Е.И. Клеточная стенка растений. Изд-во С.-Петербургского университета. 2004, 156 с.
7. Епифанова О.И. Лекции о клеточном цикле. М., КМК, 2003, 159 с.
8. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. М., КДУ, 2007, 139 с.
9. Измайлов С.Ф. Азотный обмен в растениях. М., Наука 1986, 320 с.
10. Гупало П.И., Скрипчинский В.В. Физиология индивидуального развития растений, М., 1971
11. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция а онтогенезе. М., Колос, 1992, 599 с.
12. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. Петр

И., Черны В. И др., М., Колос, 1984, 367 с.

13. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу, М., Академия, 2003, 253 с.

14. Частная физиология полевых культур. Под. ред. Е.И.Кошкина. М., Колос, 2005, 243 с.

15. Семихатова О.А., Чиркова Т.В. Физиология дыхания растений. Изд-во С.-Петербургского университета. 2001, 224 с.

16. Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения. Комбс Дж., Халл Д.О и др., М., Агропромиздат, 1989, 460 с.

17. Реферативные журналы «Физиология и биохимия растений»,

18. «Биохимия»,

19. «Растениеводство»,

20. научный журнал «Физиология растений».

21. Levitt J. Responses of plants to environmental stresses / 2nd ed. 2 v., New York : Academic Press, 1980

22. Plant stress physiology / edited by Sergey Shabala. Cambridge, MA : CABI.- 2012, 318 p.

### **Перечень информационных технологий**

1. Образовательный портал университета, [www.kubsau.ru](http://www.kubsau.ru), без ограничений;
2. Научная электронная библиотека РФФИ (E-library);
3. Базы полнотекстовых научных статей ScienceDirect и база рефератов научных статей Scopus, сайт <http://www.sciencedirect.com>, (вход с любого компьютера КубГАУ);
4. Система научно-технической информации АПК России (СНТИ АПК);
5. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ЦНСХБ РАН);

### **Электронно-библиотечные системы библиотеки Кубанского ГАУ**

Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки (9 лицензий)
Рукопт + Ростехагро	Универсальная	Доступ с ПК университета
Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Доступ с ПК университета
IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
Гарант	Правовая система	Доступ с ПК университета
Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета
ВИНИТИ РАН	Сельское хозяйство	Доступ с ПК библиотеки
Образова-тельный	Универсальная	Доступ с ПК университета

портал КубГАУ		
Электронный каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки