



Общество с ограниченной ответственностью  
**«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Генеральный директор

ООО «ЕЦДПО»

А.Д. Сидорова

«09» октября 2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
повышения квалификации

**«Физиология растений»**  
(72 академических часа)



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая характеристика программы .....	4
2.	Планируемые результаты обучения при реализации программы	5
3.	Содержание программы.....	5
3.1.	Учебный план .....	5
3.2.	Календарный учебный график.....	6
4.	Структура программы .....	6
5.	Итоговая аттестация .....	7
6.	Оценочные материалы .....	8
7.	Организационно-педагогические условия реализации программы..	13
8.	Рекомендуемая литература .....	14

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

1.1. Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Физиология растений» (далее также – Программа) заключается в необходимости углубления знаний о взаимосвязи растений с внешней средой, в результате чего обеспечивается целостное представление о закономерностях функционирования и о влиянии факторов среды на условия существования и путях регулирования роста, развития и продуктивности растений.

Программа предназначена для совершенствования имеющихся компетенций и приобретения слушателями новых компетенций в рамках осуществляемого вида деятельности.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Сестринское дело в терапии» разработана на основе следующих документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 07 августа 2014 г. № 944 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» Письма Минобрнауки России от 07.05.2014 № АК-1261/06 «Об особенностях законодательного и нормативного правового обеспечения в сфере ДПО» (вместе с «Разъяснениями об особенностях законодательного и нормативного правового обеспечения в сфере дополнительного профессионального образования»;
- Письма Минобрнауки России от 30 марта 2015 г. N АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»

1.2. Цель реализации программы – совершенствование современных представлений о природе физиологических процессов зеленого растения, механизмах их регуляции и основных закономерностях взаимоотношений организма с внешней средой

1.3. Категория слушателей: специалисты, имеющие высшее образование образование и осуществляющие профессиональную деятельность в областях:

- научно-исследовательская;
- научно-производственная и проектная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая;
- информационно-биологическая;
- сельско-хозяйственная аграрная.

1.4. Срок обучения: 72 академических часа. Не более 8 часов в день.

1.5. Форма обучения: очная, очно-заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1.6. Выдаваемый документ: в соответствии со ст. 60

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», по завершении обучения слушатель,

освоивший дополнительную профессиональную программу и успешно

прошедший итоговую аттестацию, получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Профессиональные компетенции, знания, умения и навыки, приобретаемые в результате обучения. Выпускник, освоивший программу повышения квалификации должен::

2.1. Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1. Владеть основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений

ПК- 3. Объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений

ПК-7. Применять биологические знания для анализа прикладных проблем биологии.

2.2. Знать:

- методы изучения физиологических процессов
- особенности ростовых процессов и способы их регуляции
- физиологическую природу устойчивости растений
- химический состав растительного организма
- роль отдельных химических элементов в жизнедеятельности растений
- современные представления о физиологии растительной клетки
- основное оборудование, применяемое для физиологических исследований
- методы изучения физиологических процессов

2.3. Уметь:

- работать с научной и методической литературой
- критически анализировать современные гипотезы в физиологии растений
- сравнивать и делать конкретные выводы
- объяснять роль биологических мембран в жизнедеятельности клетки
- раскрывать механизмы протекания основных физиологических процессов
- методически правильно проводить исследовательскую работу
- критически оценивать результаты своей работы.

2.4. Владеть:

- научной общебиологической терминологией
- основными понятиями из области физиологии растений
- навыками решения физиологических задач
- научной терминологией, применяемой для описания основных физиологических процессов
- навыками анализа физиологических циклов
- основными методами физиологии и биохимии растений
- навыками работы с лабораторным оборудованием.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость, последовательность изучения модулей и форму аттестации.

№	Наименование разделов	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			Л	ПЗ	СР	
1.	Основы физиологии растительной клетки	10	6	-	4	-
2.	Водный режим растений	10	6	2	2	зачет

3.	Фотосинтез	12	6	2	4	-
4.	Дыхание растений	12	6	2	4	-
5.	Минеральное питание растений	12	6	2	4	зачет
6.	Рост, развитие и движения растений	12	6	2	4	-
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>Зачет в форме тестирования</b>
<b>ИТОГО ЧАСОВ</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	

**Сокращения:**

Л – лекция

ПЗ – Практическое занятие

СР – Самостоятельная работа

**3.2. Календарный учебный график**

Срок обучения по программе «Физиология растений» составляет 72 академических часа, по 8 часов в день, не более 40 часов в неделю.

День недели	Виды учебной работы
<b>Периоды обучения с 1-я неделя</b>	
Понедельник	Л+ПЗ+СР
Вторник	Л+ПЗ+СР
Среда	Л+ПЗ+СР
Четверг	Л+ПЗ (зачет)+СР
Пятница	Л+ПЗ+СР
Суббота	выходной
Воскресенье	выходной
<b>Период обучения – 2-я неделя</b>	
Понедельник	Л+ПЗ+СР
Вторник	Л+ПЗ+СР
Среда	Л+ПЗ (зачет)+СР
Четверг	Л+ПЗ+СР
Пятница	Л+ПЗ (ИА зачет)
Суббота	выходной
Воскресенье	выходной

**Сокращения:**

ИА – итоговая аттестация

**4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ**

**Тема № 1. Основы физиологии растительной клетки**

Поступление веществ в клетку. Проницаемость клетки. Пассивное поступление веществ. Осмос. Клеточный сок. Тургор. Активное поступление веществ в клетку. Система переносчика. Пиноцитоз. Обмен веществ и энергии в клетке. Пластический обмен. Энергетический обмен. Диссимиляция. Ассимиляция.

**Тема № 2. Водный режим растений**

Общая характеристика водного обмена растительного организма. Реакции гидролиза. Водный ток. Поступление воды в растение. Коллоидные частицы. Передвижение воды по

растению. Плач растения. Гуттация. Транспирация воды листьями. Продуктивность транспирации. Относительная транспирация. Экономность транспирации.

### **Тема № 3. Фотосинтез**

Общее уравнение фотосинтеза. Пигменты пластид. Хлоропласты. Фикобилины. Каротиноиды. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Экология фотосинтеза. Интенсивность и спектральный состав света. Концентрация диоксида углерода. Водный режим. Минеральное питание. Кислород.

### **Тема № 4. Дыхание растений**

Суммарное уравнение дыхания. Превращение веществ в растении и дыхание. Дыхательный коэффициент. Фотосинтез и дыхание. Факторы, влияющие на процесс дыхания. Температура. Насыщенность клеток водой. Наличие ядовитых веществ и физических агентов. Содержание кислорода в воздухе. Аэробное и анаэробное дыхание. Брожение. Спиртовое брожение. Кислотное брожение. Дыхание и брожение в современном изложении. Цикл Кребса.

### **Тема № 5. Минеральное питание растений**

Химический состав растений. Макроэлементы. Микроэлементы. Ультрамикроэлементы. Роль азота в почвенном питании растений. Процесс нитрификации. Связывание свободного азота бактериями. Клостридиум. Азотобактер. Ризобиум. Роль зольных микроэлементов в минеральном питании растений. Фосфор. Сера. Хлор. Калий. Магний. Кальций. Железо. Натрий. Роль микроэлементов в минеральном питании растений. Бор. Марганец. Цинк. Медь. Молибден.

### **Тема № 6. Рост, развитие и движения растений**

Общие понятия о росте и развитии растений. Регуляторы роста Ауксины. Гиббереллины. Кинины. Ингибиторы роста. Природные ингибиторы роста. Синтетические ингибиторы роста. Гербициды. Ретарданты. Влияние внешних условий на рост. Свет. Воздух. Вода. Химические раздражители. Переодичность роста растений. Движения растений. Ростовые движения. Геотропизм. Фототропизм. Хемотропизм. Термотропизм и аэротропизм. Гидротропизм. Настические, тургорные и нутационные движения растений. Сейсмонастические движения. Нутационные движения

## **5. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений требованиям программы имеется фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации. Фонд оценочных средств для итоговой аттестации включает в себя тестовые вопросы. Тестовые вопросы позволяют оценить степень сформированности знаний и компетенций слушателей в результате обучения. Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Цель итоговой аттестации – проверка усвоенных в процессе обучения знаний, умений, навыков и профессиональных компетенций в рамках программы повышения квалификации «Физиология растений».

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся. К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме освоившие учебный план программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Задания для проведения практических занятий:

#### Практическая работа № 1. Рост растений

##### Ход работы.

Во все колбы налить по 10 мл баритовой воды  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и быстро закрыть их резиновыми пробками. Затем взять две навески (5 г) испытуемого материала, поместить каждую в марлевый мешочек, прикрепить к крючку и опустить в колбу так, чтобы навески не касались раствора щелочи. Контрольная колба остается без растительного материала. Колбы с объектами, содержащими хлорофилл, поставить в темный шкаф для исключения фотосинтеза. Время опыта 1 час. Щелочь в колбах время от времени взбалтывать. Через 1 час мешочки извлечь из колб, добавить в каждую из них по 2–3 капли фенолфталеина и протитровать щавелевой кислотой (до обесцвечивания жидкости). Заметить, сколько миллилитров щавелевой кислоты пошло на титрование  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  в контрольной и в каждой опытных колбах. Разность между объемом раствора щавелевой кислоты, пошедшей на титрование щелочи в контрольной и опытных колбах, показывает какое количество  $\text{CO}_2$  выделено растением за время опыта. (Раствор щавелевой кислоты приготовлен с таким расчетом, что 1 мл его соответствует 1 мг углекислого газа).

Интенсивность дыхания рассчитать по формуле:

$$X = (A - B) \times l \times 60 / P \times t$$

A – количество мл щавелевой кислоты, пошедшее на титрование содержимого контрольной колбы.

B – количество мл. щавелевой кислоты, пошедшее на титрование содержимого опытной колбы,

t – продолжительность опыта в минутах, P – вес пробы, г l – количество мг  $\text{CO}_2$ , эквивалентное 1 мл 0,1 н щавелевой кислоты.

X листьев Ромашки аптечной =  $(10,8 - 3,0) \times 1 \times 60 / 5 \times 60 \text{ мин.} = 1,56$  X листьев Ивы белой =  $(20 - 17) \times 1 \times 60 / 5 \times 60 \text{ мин.} = 0,60$

№	Объект	Вес пробы	Продолжительность опыта	Объем щавелевой кислоты	Интенсивность дыхания

##### Выводы:

### 6.2. Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Адаптация, возникающая в ходе эволюционного процесса на основе генетических мутаций отбора и передающаяся по наследству - это:

1. онтогенетическая (фенотипическая) адаптация
2. срочная адаптация
3. активная адаптация
4. эволюционная (филогенетическая) адаптация

Ответ: 4

2. Каким растениям для перехода к цветению нужно менее 12 ч света в сутки:

1. Растениям короткого дня
2. Растениям длинного дня
3. нейтральным растениям
4. кратковременные

Ответ: 1

3. Зависимые от света процессы роста и развития растения, определяющие его форму и структуру, называются:

1. гидроморфогенезом
2. термоморфогенезом
3. морфогенезом
4. фотоморфогенезом

Ответ: 4

### **6.3. Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации**

1. Факторы, вызывающие стресс у растения:

1. физические
2. химические
3. биологические
4. все ответы верны

Ответ: 4

2. Круговорот веществ в природе обеспечивает энергия:

1. органических веществ, освобождаемая в процессе дыхания
2. Солнца, используемая растениями в процессе фотосинтеза
3. минеральных веществ, поглощаемых растениями
4. воды, поглощаемой растениями и животными

Ответ: 3

3. Процесс фотосинтеза происходит в растении с использованием:

1. энергии, освобождаемой в процессе дыхания
2. энергии солнечного света
3. энергии, заключенной в удобрениях
4. энергии органических веществ

Ответ: 2

4. Жизнь на Земле невозможна без растений, так как они:

1. живые организмы
2. дышат, питаются, растут и размножаются
3. поглощают углекислый газ
4. образуют на свету органические вещества и выделяют кислород

Ответ: 4

5. Что называют стрессорами

1. органы растения, отвечающие за стресс
2. защитные вещества – смолы, фитонциды
3. специальные органы защиты растения- колючки, жгучие волоски

4. неблагоприятные факторы

Ответ: 4

6. К физическим факторам относятся

1. гербициды, инсектициды, промышленные отходы, избыточная влажность
2. влияние животных, избыточная влажность и др
3. цветение, созревание плодов, освещенность и др
4. радиоактивное излучение, механические воздействия, избыточная влажность

Ответ: 4

7. Группы растений по отношению к засухе

1. гомойогидрические, пойкилоксерофиты, эфемеры
2. гомойогидрические, суккуленты, полуксерофиты
3. эфемеры и эфемероиды, гемиксерофиты, эуксерофиты
4. суккуленты, эфемеры, несуккулентные виды, гомойогидрические

Ответ: 3

8. К химическим факторам относятся

1. гербициды, инсектициды
2. влияние животных, газы, ксенобиотики и др
3. радиоактивное излучение, механические воздействия, избыточная влажность и др
4. влияние животных, избыточная влажность и др

Ответ: 1

9. Основными причинами гибели клеток при низких отрицательных температурах являются:

1. их обезвоживание механическое сжатие льдом
2. превращение сахара в крахмал образование большого количества воды образование льда
3. их насыщение водой механическое сжатие льдом
4. их обезвоживание гибель от мицелия грибов

Ответ: 1

10. К первичным неспецифическим процессам, происходящим в клетках растений при действии любого стресс-фактора не относят:

1. повышение проницаемости мембран, деполяризация мембранного потенциала плазмалеммы
2. сдвиг рН цитоплазмы в щелочную сторону
3. усиление поглощения кислорода, ускоренная трата АТФ, развитие свободнорадикальных реакций
4. активизация и синтез стрессовых белков

Ответ: 2

11. Для растений характерны фазы стрессовой реакции

1. первичная стрессовая реакция адаптация истощение ресурсов надежности
2. первичная стрессовая реакция остановка роста адаптация усиленный рост
3. тревоги остановка роста адаптация усиленный рост
4. тревоги адаптации истощение ресурсов надежности усиленный рост

Ответ: 1

12. Растения, произрастающие на засоленных почвах:

1. гликогалофиты
2. эвгалофиты
3. криногалофиты
4. галофиты

Ответ: 4

13. Факторы, вызывающие стресс у растений

1. абиотические, биотические, антропогенные
2. физические, генетические, адаптационные
3. физические, химические, биологические
4. абиотические, генетические, антропогенные

Ответ: 3

14. Наиболее солеустойчивые растения, накапливающие в вакуолях значительные концентрации солей –

1. эвгалофиты
2. криногалофиты
3. гликогалофиты
4. настоящие галофиты

Ответ: 1

15. Защита от неблагоприятных факторов среды обеспечивается:

1. особенностями анатомического характера, двигательными и физиологическими реакциями, выработкой защитных веществ
2. кутикулой, восками, коркой, сейсмонастиями, выделение АБК и спецбелков, выработкой смол, фитонцидов, токсинов
3. особенностями морфологического характера, двигательными и физиологическими реакциями, выработкой электротропизмов
4. особенностями анатомического характера, двигательными и физиологическими реакциями, выработкой травмотропизмов

Ответ: 1

16. К биологическим факторам, способным вызвать стресс у растений относятся:

1. гербициды, инсектициды, промышленные отходы и др
2. радиоактивное излучение, механические воздействия, избыточная влажность и др
3. цветение, созревание плодов, конкуренция с др растениями и др
4. влияние животных, избыточная влажность и др

Ответ: 3

17. Адаптация, возникающая в ходе эволюционного процесса на основе генетических мутаций отбора и передающаяся по наследству - это:

1. онтогенетическая (фенотипическая) адаптация
2. срочная адаптация
3. активная адаптация
4. эволюционная (филогенетическая) адаптация

Ответ: 4

18. Каким растениям для перехода к цветению нужно менее 12 ч света в сутки:

1. Растениям короткого дня
2. Растениям длинного дня

- 3. нейтральным растениям
- 4. кратковременные

Ответ: 1

19. Зависимые от света процессы роста и развития растения, определяющие его форму и структуру, называются:

- 1. гидроморфогенезом
- 2. термоморфогенезом
- 3. морфогенезом
- 4. фотоморфогенезом

Ответ: 4

20. Фикобилиновый пигмент, состоящий из небольшого поглощающего свет хромофора и крупного бесцветного белка –

- 1. фитохром
- 2. хлорофилл
- 3. антоциан
- 4. каротиноид

Ответ: 1

21. Движения органа растения в зависимости от изменения интенсивности света – это:

- 1. фотокинезис
- 2. фотонастии
- 3. фототропизм
- 4. фотоморфогенез

Ответ: 2

22. Дополнительный красный пигмент, снижающий повреждающее действие яркого света

- 1. фитохром
- 2. хлорофилл
- 3. антоциан
- 4. фикобилин

Ответ: 1

23. Использование растений для оценки качества среды:

- 1. биоиндикаторы
- 2. биотестирование
- 3. мониторинг
- 4. фитоиндикация

Ответ: 4

24. Ряд растений выделяет отпугивающие животных вещества:

- 1. детерренты
- 2. репелленты
- 3. инсектициды
- 4. все верны

Ответ: 2

25. Вещества, выделяемые микроорганизмами в среду, где они растут убивающие ткани растений и тем самым превращающие их в пригодный для заселения питательный субстрат – это:

1. фитотоксины
2. вивотоксины
3. патотоксины
4. все верны

Ответ: 1

#### 6.4. Оценка итоговой аттестации:

Итоговая аттестация оценивается по пятибалльной системе:

Оценка	% верных ответов
«5» - отлично	84-100
«4» - хорошо	64-83
«3» - удовлетворительно	47-63
«2» - неудовлетворительно	0-46

Оценка «отлично» ставится если слушатель знает учебный и нормативный материал, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Отличная оценка выставляется слушателю, усвоившему взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившему способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающему точки зрения различных авторов и умеющему их анализировать.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, демонстрирующему систематический характер знаний по курсу и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе своей профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работе по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, допустившему погрешности при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слушатель не может приступать к профессиональной деятельности и направляется на пересдачу итоговой аттестации.

## 7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

**7.1. Учебно-методическое обеспечение.** В случае необходимости, слушатели могут быть обеспечены доступом к ресурсам электронных библиотек.

**7.2. Требования к квалификации преподавателей:** высшее профессиональное образование по направлению подготовки, соответствующей преподаваемой дисциплине, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное

образование по направлению деятельности в организации, осуществляющей обучение при стаже работы по профилю преподаваемой дисциплины не менее 3-х лет.

**7.3. Материально-техническое обеспечение.** Обучение в очной и очно-заочной форме подготовки по программе «Физиология растений» проводится в учебных аудиториях ООО «ЕЦ ДПО», оборудованных необходимым для организации учебного процесса инвентарем:

- учебной мебелью;
- персональными компьютерами;
- мультимедийным проектором;
- флипчартами.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория	Консультации, промежуточная и итоговая аттестации	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, МФУ, ученическая мебель, лицензионные офисные приложения.
Рабочее место слушателя (в рабочих или домашних условиях)	Самостоятельная работа	Персональный компьютер / планшет. Офисные приложения

## 8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература

- 1) Физиология растений: Учебное пособие для студентов направления бакалавриата 02190 – Почвоведение, 020400 - Биология / Климентова Е.Г., Рассадина Е.В., Антонова Ж.А.– Ульяновск: УлГУ, 2014. – 170 с.  
[https://www.ulsu.ru/media/documents/Физиология\\_растений.PDF](https://www.ulsu.ru/media/documents/Физиология_растений.PDF)
- 2) Физиология растений. Автор: Н.И. Якушкина. Издательство: "Владос" Год: 2004. Страниц: 464  
<http://fizrast.ru/skachat/yakushkina.html>
- 3) Физиология растений. Автор: Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др. / Под ред. И. П. Ермакова. Издательство: Москва. "Academia". Год: 2005. Страниц: 640  
<http://fizrast.ru/skachat/ermakova.html>
- 4) Физиология растений. Автор: С.С. Медведев Издательство: Издательство Санкт-Петербургского университета. Год: 2004. Страниц: 336  
<http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html>

### 8.2. Дополнительная литература:

Экология растений. Автор: Т. К. Горышина. Издательство: Москва. "Высшая школа" Год: 1979. Страниц: 368, с илл.

[https://eknigi.org/nauka\\_i\\_ucheba/47328-yekologiya-rastenij.html](https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/47328-yekologiya-rastenij.html)

Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу/ Л.А. Чудинова, Н.В. Орлова; Перм. ун-т. – Пермь, 2006 – 124с.

<http://www.psu.ru/files/docs/fakultety/bio/fiziologiya-ustojchivosti-rastenij.pdf>

