



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Садоводство, ботаника  
и физиология растений»

# **ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Методические указания и рабочая тетрадь  
для выполнения лабораторных работ**

Кинель  
РИЦ СГСХА  
2014

УДК 581.1.(07)  
Ф-50

**Ф-50** Физиология растений : методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ / сост. М. В. Коваленко, В. М. Царевская, Г. К. Марковская. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 56 с.

Методические указания и рабочая тетрадь предназначены для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 110900.62 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Учебное издание содержит описания лабораторных работ, охватывающих все основные разделы программы дисциплины «Физиология растений», вопросы и задания для самостоятельной работы, вопросы для подготовки к экзамену, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Для каждой лабораторной работы дано ее краткое теоретическое обоснование и описана методика выполнения опытов.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014  
© Коваленко М. В., Царевская В. М.,  
Марковская Г. К., составление, 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Физиология растений – наука, изучающая процессы жизнедеятельности и их биохимические основы. Основными разделами этой дисциплины являются: физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание, водный режим, минеральное питание, рост и развитие растений, физиология формирования урожая и его качество, устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

Методические указания и рабочая тетрадь по дисциплине «Физиология растений» включают структуру и методики опытов, проводимых на аудиторных занятиях. По каждой теме дано краткое теоретическое введение, основные физиологические и биохимические понятия, вопросы для самоконтроля, указания по методике проведения лабораторных работ и рекомендации по оформлению полученных результатов. Это позволяет качественно освоить материал темы, самостоятельно проконтролировать полученные знания, приобрести навыки в выполнении опытов.

Целью методических указаний является изучение основных тем по физиологии растений (физиология и биохимия растительной клетки, дыхание, фотосинтез, водный режим, рост и развитие, устойчивость к неблагоприятным факторам) и более эффективное использование учебного времени студентов.

Задачи методических указаний:

- дать основные понятия и термины по изучаемым темам;
- стимулировать самостоятельное творческое мышление;
- организовать самостоятельную работу студентов.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- анатомо-морфологическую локализацию физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма;
- зависимость хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды;
- принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур;
- воздействие на растения факторов антропогенного происхождения; изменение химического элементного и биохимического состава урожая в процессе хранения и последующей переработки;

**уметь:**

- определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов;
- определять степень насыщенности водой продуктивной части растений, содержание пигментов и веществ белковой, углеводной, липидной природы и витаминов в урожае основных сельскохозяйственных культур;
- пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая;

**владеть:**

- современными методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая;
- навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных;
- приёмами поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с получением урожая с.-х. культур высокого качества.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- готовность к оценке физиологического состояния, адаптационного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур;
- способность к анализу и планированию технологических процессов в растениеводстве, животноводстве, переработке и хранении продукции как объектов управления.

## Лабораторная работа 1 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

**Цель занятия.** Ознакомиться с локализацией основных органических веществ в клетке, применяя простейшие методы качественного анализа.

В состав клетки входят органические и минеральные вещества. Основными органическими веществами в составе растительной клетки являются белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

**Белковые вещества** представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из аминокислот. Белки выполняют в клетке конституционные, каталитические, защитные, транспортные и запасные функции. Наличие в молекуле белка различных свободных групп и радикалов – аминных ( $-\text{NH}_2$ ), карбоксильных ( $-\text{COOH}$ ), гидроксильных ( $-\text{OH}$ ), сульфгидрильных ( $-\text{SH}$ ), дисульфидных ( $-\text{S-S}-$ ) и др. обуславливает огромное разнообразие реакционных возможностей, как отдельных структурных элементов белка, так и всей белковой молекулы. Это используется для выявления и количественного определения белков. Белки в различных количествах находятся во всех органах растений. В вегетативных органах количество белков обычно достигает 5-15% от веса сухой массы, в семенах злаков 10-20%, в семенах бобовых и масличных культур – 25-35%.

**Нуклеиновые кислоты** представляют собой органические кислоты с огромным молекулярным весом. Они играют важную роль в передаче наследственных свойств живых организмов и в процессе синтеза белка. Различают два вида нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновую кислоту – ДНК, которая в основном локализована в клеточном ядре, и рибонуклеиновую кислоту – РНК, которая находится и в ядре, и в цитоплазме клетки. При гидролизе нуклеиновые кислоты дают пуриновые и пиримидиновые основания, сахар (пентозу), рибозу и дезоксирибозу и фосфорную кислоту.

**Жиры и жироподобные вещества.** Жиры (триглицериды) – тройные эфиры глицерина и трех молекул жирных кислот. Жиры чаще выполняют функции запасных веществ, конституционную и транспортную. Жироподобные вещества (липоиды) отличаются от жиров тем, что один из гидроксильных глицерина замещен не жирной кислотой, а каким-либо другим гидрофильным веществом, например, остатком фосфорной кислоты (фосфолипиды), к которому в свою очередь может присоединиться какое-либо органическое основание (например, холин). Некоторые из липоидов вместо глицерина включают в молекулу другой многоатомный спирт (например, инозит). Липоиды чаще выполняют функции конституционных (липопротеидная мембрана), реже запасных (фосфолипиды) или защитных (воска) веществ. Общим, что объединяет жиры и липоиды, является их растворимость в органических растворителях: эфире, хлороформе, сероуглероде, бензине и не растворимость в воде.

Работы выполняются в порядке их расположения, используя свободное время для подготовки следующей работы.

### Работа 1.1. ОБНАРУЖЕНИЕ БЕЛКА В ЛИСТЬЯХ (ПО ЧАЙЛАХЯНУ)

Метод основан на проведении биуретовой реакции. Эта реакция характерна для веществ, содержащих пептидную связь ( $-\text{CO-NH}-$ ). При обработке щелочного раствора белка раствором медного купороса появляется фиолетовое или красно-фиолетовое окрашивание.

**Методика выполнения.** К черешку листа привязать нитку. Листья погрузить на 1-2 мин в кипящую воду, затем перенести в колбу с 96% спиртом. Колбу с обратным холодильником погрузить в горячую водяную баню для экстрагирования хлорофилла. Через 0,5-1 ч наступает полное обесцвечивание листа. Обесцвеченные листья смочить дистиллированной водой и расправить в чашке Петри. Провести биуретовую реакцию, для чего листья