



Министерство образования Республики Беларусь

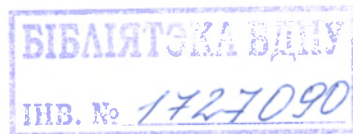
Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

*Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова, А. А. Деревинская*

# ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по педагогическому образованию в качестве практикума  
для студентов учреждений высшего образования,  
обучающихся по специальностям:  
1-02 04 01 Биология и химия;  
1-02 04 02 Биология и география

Минск  
БГПУ  
2017



УДК 581.1(076.8)

ББК 28.57я73

М155

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

**Рецензенты:**

Жарина И. А., доцент кафедры естествознания УО «Могилевский  
государственный университет имени А. А. Кулешова»,  
кандидат биологических наук, доцент;  
кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений БГУ  
(заведующий В. В. Демидчик)

**Мазец, Ж. Э.**

М155 Физиология растений : практикум / Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова,  
А. А. Деревинская. – Минск : БГПУ, 2017. – 176 с.

ISBN 978-985-541-376-0.

Пособие содержит лабораторные работы по основным разделам курса «Физиология растений», позволяющие получить представления о физиологических процессах, происходящих в растительном организме, и методах их исследования.

Адресуется студентам педагогических вузов, обучающимся по биологическим специальностям, предназначено для самостоятельного контроля знаний по теоретическому и лабораторному курсу «Физиология растений».

УДК 581.1(076.8)

ББК 28.57я73

ISBN 978-985-541-376-0

© Мазец Ж. Э., Жукова И. И., Деревинская А. А., 2017  
© Оформление. БГПУ, 2017

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Физиология растений является фундаментальной наукой, изучающей закономерности процессов жизнедеятельности растительных организмов в непосредственной связи и взаимодействии с условиями окружающей среды. Физиология растений с помощью эксперимента объясняет сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в растительном организме. Поэтому в дополнение к теоретическому лекционному курсу большое внимание и время отводится лабораторным экспериментальным работам. Предлагаемый практикум составлен на базе общего курса физиологии растений и включает все основные разделы: физиология растительной клетки, водный режим, фотосинтез, минеральное питание, дыхание, рост и развитие растений, устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды, вторичный метаболизм.

В практикуме представлены лабораторные работы по учебной дисциплине «Физиология растений» для студентов педагогических университетов по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия, 1-02 04 02 Биология и география.

Цель лабораторного практикума – углубление теоретических положений лекционного курса и освоение методики подготовки и проведения физиологического эксперимента. В соответствии с новой учебной программой курса и уровнем технического оснащения кафедры перечень работ уточнен и дополнен. Работы сгруппированы по разделам курса, в конце каждого раздела приводятся вопросы и задания для закрепления теоретического и экспериментального учебного материала. В каждой из предлагаемых работ приведены: список материалов и оборудования, краткие теоретические сведения по теме, описание хода работы, рекомендации по оформлению результатов эксперимента и формулировке выводов.

Работы выполняются в парах или индивидуально, приведенные лабораторные работы рассчитаны на 2–4 часа. Выполнению

работы предшествует ознакомление с теоретическими положениями и ходом работы, формулирование цели эксперимента и получение допуска к выполнению работы. После выполнения работы каждый студент самостоятельно оформляет и анализирует полученные результаты, формулирует выводы.

По итогам выполнения и оформления лабораторной работы студент защищает ее на каждом занятии, что является допуском к сдаче зачета и экзамена по учебной дисциплине.

После изучения каждой темы курса проводится рейтинговая контрольная работа.

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....  | 3  |
| <b>ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....   | 5  |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ<br/>ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ</b> .....  | 6  |
| <b>ТЕМА 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ</b> .....   | 8  |
| <i>Работа 1.</i> Изучение плазмолиза и деплазмолиза<br>в растительных клетках .....   | 8  |
| <i>Работа 2.</i> Изучение вязкости и движения цитоплазмы<br>в растительных клетках .....  | 11 |
| <i>Работа 3.</i> Изучение проницаемости плазмалеммы и тонопласта .....  | 17 |
| <i>Работа 4.</i> Проницаемость живого и мертвого протопласта<br>для клеточного сока .....   | 22 |
| <i>Работа 5.</i> Влияние температуры на проницаемость<br>клеточных мембран для бета-цианина .....   | 24 |
| <i>Работа 6.</i> Определение жизнеспособности семян<br>по окрашиванию цитоплазмы .....  | 26 |
| <i>Работа 7.</i> Определение потенциального осмотического<br>давления клеточного сока методом плазмолиза .....  | 28 |
| <i>Работа 8.</i> Определение сосущей силы (водного потенциала)<br>тканей растений по изменению их размеров (метод Уршпрунга) .....                          | 31 |
| <i>Работа 9.</i> Определение водного потенциала растительных<br>тканей по изменению концентрации внешнего раствора<br>методом «струек» (по Шардакову) ..... | 37 |
| Вопросы и задания по теме «Физиология растительной клетки» .....  | 40 |

|   |    |
|---|----|
| <b>ТЕМА 2. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ</b> .....  | 45 |
| <i>Работа 1.</i> Определение поглощения воды растением<br>потометрическим методом .....                                   | 45 |
| <i>Работа 2.</i> Изучение состояния устьичного аппарата растений .....  | 49 |
| <i>Работа 3.</i> Определение интенсивности транспирации<br>весовым методом по Л. А. Иванову .....                         | 53 |
| <i>Работа 4.</i> Значение пробки для защиты растений<br>от потери воды .....  | 56 |
| Вопросы и задания по теме «Водный обмен растений» .....   | 58 |
| <b>Тема 3. МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ</b> .....  | 63 |
| <i>Работа 1.</i> Микрохимический анализ золы .....  | 63 |
| <i>Работа 2.</i> Обнаружение нитратов в растениях .....   | 67 |
| Вопросы и задания по теме «Минеральное питание» .....   | 70 |
| <b>Тема 4. ФОТОСИНТЕЗ</b> .....   | 73 |
| <i>Работа 1.</i> Извлечение пигментов из листьев .....  | 73 |
| <i>Работа 2.</i> Разделение пигментов листа<br>хроматографическим методом .....   | 75 |
| <i>Работа 3.</i> Физические свойства пигментов листа .....  | 79 |
| <i>Работа 4.</i> Химические свойства пигментов листа .....  | 82 |
| <i>Работа 5.</i> Определение содержания основных пигментов<br>фотосинтетического аппарата в листьях высших растений ..... | 86 |
| <i>Работа 6.</i> Образование крахмала в зеленых листьях на свету .....  | 89 |
| <i>Работа 7.</i> Образование сахара в зеленых листьях на свету .....  | 91 |
| <i>Работа 8.</i> Значение хлорофилла для образования<br>в листьях крахмала .....  | 93 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Работа 9.</i> Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (по А. А. Гуревичу) ..... | 94  |
| <i>Работа 10.</i> Накопление первичного крахмала в клетках $C_3$ - и $C_4$ -растений.....                         | 98  |
| Вопросы и задачи по теме «Фотосинтез» .....   | 100 |
| <b>Тема 5. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ</b> .....   | 103 |
| <i>Работа 1.</i> Определение дыхательного коэффициента .....  | 103 |
| <i>Работа 2.</i> Органические вещества растений и их превращения при прорастании семян .....                      | 107 |
| <i>Работа 3.</i> Обнаружение активности каталазы в растительном материале .....                                   | 109 |
| <i>Работа 4.</i> Обнаружение активности пероксидазы.....  | 111 |
| <i>Работа 5.</i> Определение активности полифенолоксидазы в растительных тканях (по А. Н. Бояркину) .....         | 114 |
| <i>Работа 6.</i> Обнаружение активной амилазы в растительном материале .....                                      | 118 |
| <i>Работа 7.</i> Влияние температуры на активность амилазы .....  | 121 |
| <i>Работа 8.</i> Влияние рН среды на активность амилазы .....   | 123 |
| <i>Работа 9.</i> Определение интенсивности дыхания семян в закрытых сосудах.....                                  | 125 |
| <i>Работа 10.</i> Интенсивность дыхания прорастающих семян .....  | 127 |
| Вопросы и задания по теме «Дыхание растений» .....  | 132 |
| <b>Тема 6. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ</b> .....   | 135 |
| <i>Работа 1.</i> Определение содержания хлорофилла в семядолях.....   | 135 |
| <i>Работа 2.</i> Периодичность роста древесных растений .....   | 138 |
| Вопросы и задания по теме «Рост и развитие растений».....   | 140 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Тема 7. ВТОРИЧНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ РАСТЕНИЙ</b> .....                               | 146 |
| <i>Работа 1.</i> Определение содержания суммарной фракции флавоноидов .....      | 146 |
| <b>Тема 8. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ</b> .....                | 149 |
| <i>Работа 1.</i> Определение жаростойкости растений (по Ф. Ф. Мацкову).....      | 149 |
| <i>Работа 2.</i> Влияние сахарозы на морозоустойчивость растительных клеток..... | 151 |
| <i>Работа 3.</i> Определение засухоустойчивости растений .....                   | 154 |
| <i>Работа 4.</i> Влияние засоления на растения .....                             | 157 |
| Вопросы и задания по теме «Физиологические основы устойчивости растений» .....   | 162 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....  | 166 |
| <b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....  | 169 |



Учебное издание

**МАЗЕЦ** Жанна Эмануиловна  
**ЖУКОВА** Инна Ивановна  
**ДЕРЕВИНСКАЯ** Анастасия Александровна

## **ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Практикум

Корректор *О. В. Юхновец*  
Техническое редактирование и компьютерная верстка *Е. В. Мазовка*  
Дизайн обложки *Е. С. Выдрицкая*

Подписано в печать 27.09.17. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Cambria.  
Ризография. Усл. печ. л. 10,23. Уч.-изд. л. 6,83. Тираж 100 экз. Заказ 551.

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка». Свидетельство о государственной регистрации издателя печатных изданий № 1/236 от 24.03.14. ЛП № 02330/448 от 18.12.13.  
Ул. Советская, 18, 220030, Минск.