

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»</p>	<p>Б1.О.31 Ботаника с основами физиологии</p>
		<p>Методические указания</p>

Кафедра физиологии, биохимии и
кормления животных

Б1.О.31 Ботаника с основами физиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию

Обмен веществ. Фотосинтез и дыхание

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Профиль

Технология производства продукции органического и
функционального питания

Квалификация выпускника:

бакалавр

Уфа 2024

Составитель: к.б.н., доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления животных Сатаева Л.В.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и ветеринарной медицины «21» марта 2024 г. (протокол № 8).

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой физиологии, биохимии и кормления животных к.б.н. Хабиров А.Ф.

Практическая работа

Фотосинтез и дыхание: анатомо-физиологические и биохимические особенности процессов

Задание 1 Заполните таблицу 1

Таблица 1 Анатомо-физиологические и биохимические особенности процессов фотосинтеза и дыхания

Фотосинтез	Дыхание
Различия	
1.	
2.	
3.	
4.	
Сходства	
1.	
2.	
3.	
4.	

Задание 2 Тестирование и решение задач по вариантам

Варианты заданий следует выбирать из таблицы, в которой указаны в верхней строке варианты, в нижней строке - начальная буква фамилии обучающегося.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Нач.букв фамилии	ат	бу	вф	гх	дц	еш	жщ	зэ	ию	кя	л	м	н	о	п	р	с

Вариант 1

1. Как влияет недостаток элементов минерального питания на интенсивность фотосинтеза?
2. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление – у светолюбивых или теневыносливых?
2. Кто из русских ученых внес большой вклад в изучение процессов фотосинтеза, и в честь которого назван Институт физиологии растений в г. Москве?

- 1) В.И.Палладин
 - 2) К.А.Тмиряев

- 3) С.П.Костычев
 - 4) А.А.Красновский

Вариант 2

1. Почему очень концентрированные растворы хлорофилла имеют темно-красный цвет?
2. Каковы причины гибели многих лесных трав (кислицы, недотроги, майника) после вырубки леса?

3. Кто предложил хроматографический метод разделения пигментов?

1) К.А.Тимирязев

3) М.С.Цвет

2) А.А.Красновский

4) М.Кальвин

Вариант 3

1. Два одинаковых листа выдерживались три дня в темноте, а затем были освещены в течение 2 ч: первый лист красным, второй – желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?

2. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных внешних условиях?

3. При помощи какой реакции из предложенных ниже можно доказать, что в молекуле хлорофилла содержится атом Mg?

1) действием на хлорофилл HCL

3) действием на хлорофилл спирта

2) действием на хлорофилл NaOH

4) действием на хлорофилл ацетона

Вариант 4

1. Растение было освещено сначала зеленым, а затем синим светом той же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение CO₂ листьями? Почему?

2. Какие исследования позволили бы определить принадлежность растений к C3- или C4-типу фотосинтеза?

3. С помощью какой реакции можно доказать, что хлорофилл является сложным эфиром?

1) действием на хлорофилл спирта

3) действием на хлорофилл NaOH

2) действием на хлорофилл HCL

4) действием на хлорофилл ацетона

Вариант 5

1. У многих растений нередко наблюдается выделение CO₂ листьями в полуденные часы летнего дня. Каковы причины этого явления?

2. Чем отличается спектральный состав солнечного света, который падает на листья растений от спектрального состава света, прошедшего через лист?

3. Какие лучи солнечного спектра поглощаются каротиноидами?

1) оранжевые

3) синие

2) красные

4) зеленые

Вариант 6

1. У каких из перечисленных растений, пшеницы или кукурузы, дольше продлится фотосинтез при пониженном содержании углекислого газа?

2. Назовите возможные причины того, что у мутантных растений гороха с пониженным содержанием каротиноидов фотосинтез протекает менее интенсивно.

3. Что является источником кислорода при фотосинтезе?

1) вода

3) углеводы

2) углекислый газ

3-ФГК

Вариант 7

1. Опишите реакции, в которых участвуют ферменты РДФ-карбоксилаза и ФЭП-карбоксилаза.
2. В чем состоят основные причины снижения интенсивности фотосинтеза по мере старения растений?
3. В какой части солнечного спектра находится максимум поглощения хлорофилла а?
 - 1) в красном
 - 2) в зеленом
 - 3) в желтом
 - 4) в голубом

Вариант 8

1. Каковы структура и функции фотосинтетической единицы?
2. Как можно объяснить отсутствие фотодыхания у С₄-растений?
3. Какой цвет имеет феофитин?
 - 1) бурый
 - 2) синий
 - 3) зеленый
 - 4) желтый

Вариант 9

1. При нециклическом транспорте электронов происходит возникновение «дырки» в реакционном центре (РЦ) молекулы хлорофилла? Как восстанавливается недостаток электронной плотности?
2. У каких растений светолюбивых или теневыносливых отчетливее наблюдается листовая мозаика?
3. Какой процент энергии падающего света расходуется на фотосинтез (ФАР)?
 - 1) 55%
 - 2) 20%
 - 3) 2%
 - 4) 10%

Вариант 10

1. Как объяснить разную окраску спиртовой вытяжки из зеленого листа при рассмотрении ее в проходящем и отраженном свете?
2. Почему очень концентрированные растворы хлорофилла имеют темно-красный цвет?
3. Какое соединение является первичным устойчивым продуктом фотосинтеза у С₃-растений?
 - 1) рибулозо-1,5-дифосфат
 - 2) 3-фосфоглицериновая кислота
 - 3) 1,3-фосфоглицериновая кислота
 - 4) глюкоза

Вариант 11

1. Каковы структура и функции фотосинтетической единицы?
2. Два одинаковых листа выдерживались три дня в темноте, а затем были освещены в течение 2 ч: первый лист красным, второй – желтым светом

одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?

3. какое соединение является первичным акцептором углекислого газа в цикле Кальвина?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) 3-фосфоглицериновая кислота | 3) 1,3-фосфоглицериновая кислота |
| 2) рибулозо-1,5-дифосфат | 4) фосфодиоксиацетон |

Вариант 12

1. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление – у светолюбивых или теневыносливых?

2. Каковы структура и функции фотосинтетической единицы?

3. Какое соединение является первичным акцептором углекислого газа в цикле Хетча-Слэка?

- | | |
|----------|---------------------|
| 1) ЦУК | 3) яблочная кислота |
| 2) 3-ФГК | 4) ФЕП |

Вариант 13

1. Почему очень концентрированные растворы хлорофилла имеют темно-красный цвет?

2. Назовите возможные причины того, что у мутантных растений гороха с пониженным содержанием каротиноидов фотосинтез протекает менее интенсивно.

3. При гидролизе какого пигмента образуется витамин А?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) хлорофилла «а» | 3) α - каротина |
| 2) хлорофилла «б» | 4) феофитина |

Вариант 14

1. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных внешних условиях?

2. В чем состоят основные причины снижения интенсивности фотосинтеза по мере старения растений?

3. Какой микроэлемент входит в состав цепи транспорта электронов (ЦТЭ, НЦТЭ) при фотосинтезе?

- | | |
|-------|-------|
| 1) Мо | 3) Со |
| 2) Zn | 4) Fe |

Вариант 15

1. При нециклическом транспорте электронов происходит возникновение «дырки» в реакционном центре (РЦ) молекулы хлорофилла? Как восстанавливается недостаток электронной плотности?

2. У каких растений светолюбивых или теневыносливых отчетливее наблюдается листовая мозаика?

3. Какие движения характерны для хлоропластов при сильном освещении?

- | | |
|--|---|
| 1) располагаются перпендикулярно солнечным лучам | 3) распределяются в цитоплазме равномерно |
|--|---|

2) поворачиваются ребром к падающим лучам

4) остаются без изменений

Вариант 16

1. Растение было освещено сначала зеленым, а затем синим светом той же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение CO_2 листьями? Почему?

2. Какие исследования позволили бы определить принадлежность растений к C_3 - или C_4 -типу фотосинтеза?

3. С какой структурной частью молекулы хлорофилла связана его способность поглощать красные лучи видимой части спектра?

1) с атомом магния

3) с присутствием циклопентанового кольца

2) с порфириновым кольцом

4) с присутствием метиновых мостиков

Вариант 17

1. Опишите реакции, в которых участвуют ферменты РДФ-карбоксилаза и ФЭП-карбоксилаза.

2. В чем состоят основные причины снижения интенсивности фотосинтеза по мере старения растений?

3. Какие пигменты обеспечивают желтый и оранжевый цвет лепестков и плодов растений?

1) хлорофиллы

3) фикобилины

2) каротиноиды

4) антоцианы

Клеточное дыхание

Задание 3 Заполните таблицу 2

Таблица 2 Пути диссимиляции углеводов

	Субстрат окисления	Локализация процесса	Суммарное уравнение процесса	Физиологическое значение процесса
Гликолиз				
Цикл Кребса				
Окислительный пентозофосфатный цикл				
Глиоксилатный цикл				

Задание 4 Тестирование и решение задач по вариантам

Варианты заданий следует выбирать из таблицы, в которой указаны в верхней строке варианты, в нижней строке - начальная буква фамилии обучающегося.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8
Нач. букв. фам-ии	аисю	бктя	влу	гмф	дхцн	ешо	щпж	зрэ

Вариант 1

1. Некоторые считают, что вредно оставлять цветы на ночь в комнате, так как они поглощают кислород, необходимый для дыхания человека. Чтобы ответить на вопрос, насколько обосновано это мнение, подсчитайте, до какой величины снизится содержание O_2 против обычного (21% по объему) в воздухе комнаты объемом 45 м^3 в течение 10 ч за счет дыхания растений, имеющих общую массу 2 кг и среднюю интенсивность дыхания 12 мл O_2 на 1 кг в сутки.
2. Как объяснить различную величину дыхательного коэффициента прорастающих крахмалистых и маслянистых семян?

3. Гликолизом называется...

- | | |
|---|---|
| 1) совокупность всех процессов энергетического обмена | 3) кислородное расщепление глюкозы |
| 2) бескислородное расщепление глюкозы | 4) расщепление полисахаридов до моносахаридов |

4. В процессе расщепления одной молекулы глюкозы до углекислого газа и воды синтезируется...

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) 10 молекул АТФ | 3) 32 молекулы АТФ |
| 2) 22 молекулы АТФ | 4) 38 молекул АТФ |

Вариант 2

1. Зеленый лист на свету при температуре 25°C интенсивно поглощал CO_2 , а при повышении температуры до 40°C начал выделять CO_2 . Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?
2. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко повышается при понижении температуры от 3 до -1°C ?

3. В ходе гликолиза образуется...

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1) ЦУК | 3) ацетил-коэнзим А |
| 2) углекислый газ и вода | 4) ПВК |

4. Процесс биологического окисления происходит в...

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1) лизосомах | 3) пероксисомах |
| 2) митохондриях | 4) комплексе Гольджи |

Вариант 3

1. Каков химический состав корневых выделений?
2. Дыхательный коэффициент равен 0,7. Какие запасные вещества (углеводы, органические кислоты, белки, жиры) использовались при дыхании?
3. Наибольшее количество энергии освобождается при окислении...

1) жиров	3) белков
2) углеводов	4) витаминов

4. Фосфорилирование – это процесс переноса электронов по дыхательной цепи, идущий с образованием...

- | | |
|-------------|---------|
| 1) АТФ | 3) АДФ |
| 2) фосфатов | 4) воды |

Вариант 4

1. Какие растения создают наибольшую биомассу и выделяют в атмосферу самую значительную часть кислорода?

2. На какие цели может быть использована энергия трансмембранного потенциала митохондрий в растительной клетке?

3. При расщеплении одной молекулы глюкозы до пировиноградной кислоты дополнительно образуется в клетке...

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) 1 молекула АТФ | 3) 36 молекул АТФ |
| 2) 2 молекулы АТФ | 4) 38 молекул АТФ |

4. При расщеплении одной молекулы глюкозы до пировиноградной кислоты дополнительно образуется в клетке...

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) 1 молекула АТФ | 3) 36 молекул АТФ |
| 2) 2 молекулы АТФ | 4) 38 молекул АТФ |

Вариант 5

1. Каково физиологическое значение отдельных групп сахаров для растения?

2. Что общего между окислением, происходящим в митохондриях клеток и горением?

3. При расщеплении углеводов наибольшее количество АТФ синтезируется...

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) при распаде дисахаридов до моносахаридов | 3) в цикле Кребса |
| 2) в процессе гликолиза | 4) в дыхательной цепи |

4. Кислородное расщепление по сравнению с бескислородным в энергетическом плане...

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1) так же эффективно | 3) примерно в 5 раз эффективнее |
| 2) примерно в 2 раза эффективнее | 4) почти в 20 раз эффективнее |

Вариант 6

1. В чем состоит прямое и косвенное воздействие химических регуляторов роста на дыхание?

2. Какова роль фосфора в процессе дыхания?

3. В процессе расщепления одной молекулы глюкозы до углекислого газа и воды синтезируется...

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) 10 молекул АТФ | 3) 32 молекулы АТФ |
| 2) 22 молекулы АТФ | 4) 38 молекул АТФ |

4. При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до...

- | | |
|---|------------------------------|
| 1) двух молекул пировиноградной кислоты | 3) углекислого газа и воды |
| 2) молекулы этилового спирта | 4) молекулы масляной кислоты |

Вариант 7

1. Какая связь между ультраструктурой и функцией митохондрий?

2. Какова физиологическая роль каталазы в растениях?

3. Гликолизом называется...

- | | |
|---|---|
| 1) совокупность всех процессов энергетического обмена | 3) кислородное расщепление глюкозы |
| 2) бескислородное расщепление глюкозы | 4) расщепление полисахаридов до моносахаридов |

4. Кислородное расщепление по сравнению с бескислородным в энергетическом плане...

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1) так же эффективно | 3) примерно в 5 раз эффективнее |
| 2) примерно в 2 раза эффективнее | 4) почти в 20 раз эффективнее |

Вариант 8

1. Как меняется активность дыхательных ферментов в зависимости от температуры, pH и других внешних факторов?

2. Почему у растений основным дыхательным субстратом считаются углеводы?

3. Реакции гликолиза протекают в...

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) цитоплазме | 3) хлоропластах |
| 2) митохондриях | 4) рибосомах |

4. Наиболее традиционными субстратами дыхания у растений являются...

- | | |
|-----------|------------------------|
| 1) белки | 3) углеводы |
| 2) липиды | 4) нуклеиновые кислоты |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Андреева И.И. Ботаника. 2-е изд. [Текст]: учеб.пособие для высш.учеб.заведений /Андреева И.И., Родман Л.С.- М.: Колос, 2010. - 488 с. : ил –Библиогр.: с.468.

- 2) Хромова, Т. М. Ботаника с основами физиологии растений : учебник для вузов / Т. М. Хромова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-8458-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
- 3) Родионова, А. С. Ботаника [Текст] : Учебник для вузов по спец. "Лесн. и садово-парковое хоз-во" / А. С. Родионова, М. В. Барчукова. - Л. : Агропромиздат, 2005. - 303 с.
- 4) Хасанова, Г. Р. Морфология и анатомия растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост.: Г. Р. Хасанова, Ф. Ф. Ишкинина, М. М. Хайбуллин] ; М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : [б. и.], 2015. - 129 с. — Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/30440.doc>

