

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Башкирский государственный педагогический  
университет им. М.Акмуллы

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ПО БИОЛОГИИ

Участник ЖАРИКОВА ПОЛИНА  
МАКСИМОВНА  $215 + 05 =$   
(фамилия имя отчество)  $- 215$

ФИО наставника НУРИСЛАМОВА  
РЕГИНА ЗУФАРОВНА

Дата проведения олимпиады  
«10» МАРТА 2026 г.

**Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии**

**2025-2026 учебный год**

**10-11 класс, СПО**

**Задания очного тура**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**



Перед Вами задания очного тура. Ответы на задания очного тура необходимо прописать на бланках с заданием.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 52.

**Задание 1 (32 балла). Определение сосущей силы клеток растительной ткани по изменению концентрации внешнего раствора.**

**Материалы и оборудование.** Кубики растительной ткани, 1М раствор NaCl, дистиллированная вода, раствор метиленовой сини, препаровальная игла, фильтровальная бумага, пинцет, 7 больших пробирок, 7 маленьких пробирок, штатив для пробирок, пипетки Пастера, мерная пробирка.

**Ход работы.**

Используя 7 больших пробирок приготовить по 10 мл растворов хлористого натрия в следующих концентрациях: 1,0; 0,8; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3 и 0,2М. После тщательного перемешивания отлить в маленькие пробирки по 1мл приготовленных растворов.

Разложить кубики растительных тканей в маленькие пробирки с растворами. Выдержать их в течение 20-30 минут, время от времени, встряхивая пробирки.

По истечении указанного срока кубики вынимают из пробирок и приступают к определению изменения удельного веса растворов, где до этого пребывали кубики растительной ткани. Для этого растворы слегка подкрашивают метиленовой синью, внося в маленькие пробирки по небольшой капле красителя. Содержимое пробирок встряхивают. После чего переходят к сравнению плотности каждого опытного раствора с плотностью контрольного.

Результаты записать в таблицу. Направление движения окрашенной струйки показать стрелкой, а соотношение сосущей силы клеток и раствора знаком «>» или «<». Найти раствор, концентрация которого после пребывания в нем растительных тканей не изменилась. Определить осмотическое давление данного раствора и равную ему сосущую силу клеток, используя уравнение Вант-Гоффа.

Концентрация раствора, М	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Направление движения струйки	↑ <sub>1</sub>	↑↓	↓	↓	↓ <sub>1</sub>	↓ <sub>1</sub>	↓ <sub>1</sub>
Соотношение между сосущей силой клетки и раствора	< <sub>1</sub>	< <sub>1</sub>	>	>	> <sub>1</sub>	> <sub>1</sub>	> <sub>1</sub>
Тип раствора	гипотон.	изотон.	гипотон.	гипотон.	гипотон.	гипотон.	гипотон.
Сосущая сила клеток, атм							

135

**Контрольные вопросы к заданию 1.**

1. От чего зависит направление движения струйки?

Если конц. т-ра больше, то струйка пойдет из клетки

Зависит от того, в раствор с какой концентрацией внесут кубик с растительной тканью

2. На каком принципе основан метод струек?

На ~~принципе~~ законе осмоса, вода идет из места с меньшей концентрацией, в место с большей

3. Для чего при определении сосущей силы клеток используется раствор метиленовой сини?

Чем сильнее окрасится раствор, тем больше воды пришла из растений

Для того чтобы окрасить ~~раствор~~ шпиком, ~~он~~ ~~определяет~~ ~~зависимость~~ ~~какую~~ ~~жидкость~~ ~~пришла~~ ~~из~~ ~~клеток~~ ~~растения~~

4. Какие растворы называются изотоническими?

Раствор, концентрация которого совпадает с концентрацией внешней клетки

5. Для чего в уравнение Вант-Гоффа вводится изотонический коэффициент?

Задание 2 (20 баллов). Ответьте на следующие вопросы.

1. Как взаимодействие межклеточных и внутриклеточных механизмов регуляции водного обмена в растениях зависит от условий окружающей среды и какие сигнальные пути участвуют в адаптации водного баланса при изменении гидротермических условий?

2. Как взаимодействие процессов анаэробного и аэробного дыхания в растениях регулируется на молекулярном уровне в ответ на гипоксические условия, и какие адаптивные механизмы обеспечивают выживание и рост растений при длительном ограничении кислорода?

При ограничении кислорода процессы анаэробного дыхания не нарушаются, т.к. они не зависят от кислорода, а вот процессы аэробного дыхания прекращаются сразу, т.к. для них необходим кислород. Первое время растение может брать кислород из аэренхимы (воздухоносная ткань). При долгом отсутствии кислорода у растений запускается все необходимое для анаэробного этапа вещества, синтезируемое в аэробном, и оно может лизировать.

3. Проанализируйте комплексные взаимодействия между различными макро- и микроэлементами в процессе минерального питания растений. Обсудите роль специфических транспортных белков и регуляторных механизмов в обеспечении оптимальной минерализации и предотвращении токсичности элементов.

4. Объясните механизмы и физиологические последствия фотодыхания у растений при высоких интенсивностях света и дефиците кислорода. Как фотодыхание влияет на эффективность фотосинтеза, энергетический баланс и рост растений, какие ферменты принимают участие в этом процессе.

05  
Фотодыхание не влияет на фотосинтез.  
При фотодыхании ферменты деактивируются,  
поэтому энергетический баланс нарушается.  
Фотодыхание повышает температуру листа.

5. Объясните роль и взаимосвязь между световыми и темными фазами фотосинтеза в контексте их регуляции при различных условиях освещенности и внешних факторов (например, температура, наличие CO<sub>2</sub>, уровень окислительного стресса).

15  
При нормальном освещении световая фаза будет нормально протекать и растение сможет переходить к темновой, т.е. синтезу глюкозы. При недостаточном освещении хлорофилл не будет возбуждаться, процесс световой фазы нарушится. Случай в темноте

нарушается и процесс темновой фазы, расщепление не сможет синтезировать глюкозу и липиды.

При недостатке  $CO_2$ , нарушается темновая фаза, ~~воз~~ ~~будет~~ ~~какой~~ происходит обратимое  $CO_2$  и глюкоза не сможет синтезироваться.

При нормальной температуре все ферменты будут работать, а при слишком высокой температуре денатурируются (потеря активности)

6. Как изменение условий окружающей среды влияет на эффективность перераспределения энергии и метаболические пути в фотосинтезе? Включите в ответ механизм взаимодействия между фотосистемами, ферментативные регуляторы и адаптационные реакции растений.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Объясните механизмы физиологической и молекулярной адаптации растений к различным стрессовым факторам, таким как засуха, высокая или низкая температура, солевой и окислительный стресс. Включите в ответ роль генов, сигнальных путей, активных молекул и структурных изменений.

и при высокой температуре

В засушливых условиях у растений много возможностей  $CO_2$  ~~каким~~ ~~чтобы~~ ~~запасать~~ её, чтобы ~~использовать~~ ~~глубоко~~ ~~погруженно~~, чтобы снизить испаряемость транспирации. У растений низких температур накапливаются криопротекторы (антифризы), которые не замерзнуть.

20

8. Подсчитайте, сколько энергии накапливается в виде АТФ при окислении 1 молекулы глюкозы в процессе клеточного дыхания, если известно, что энергия третьей сложноэфирной фосфатной связи АТФ равняется 41,87 кДж/ моль.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

9. Чему равно осмотическое давление клетки при  $t = 20^{\circ}\text{C}$ , если известно, что изотонический для данной клетки раствор NaCl имеет концентрацию 0,3 М?

---

---

---

---

---

10. Клетка находится в состоянии полного завядания, осмотическое давление клеточного сока равно 6 атм. Чему равна сосущая сила клетки?

---

---

---

---

---

---

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

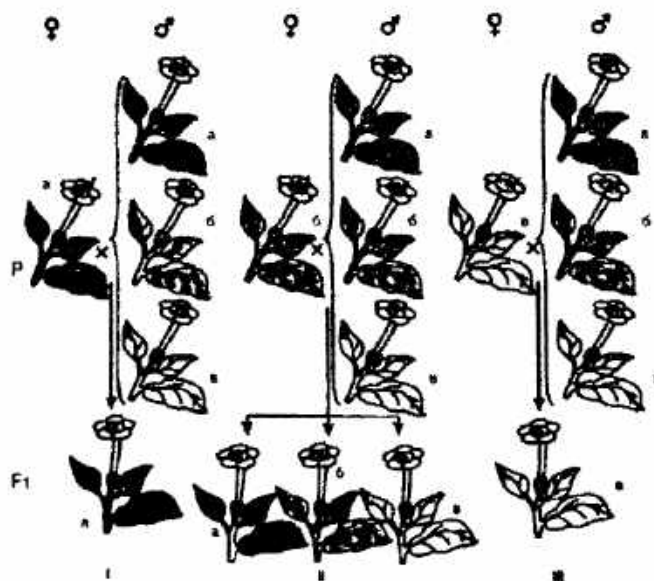
05

ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

Перед Вами задания очного тура. Ответы на задания очного тура необходимо прописать на бланках с заданием.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 56.

Задание 1 (31 балл). Рассмотрите рисунок, иллюстрирующий наследование признака «пестрые листья» у растения ночная красавица. Представлены три варианта листьев: зеленый (а), пестрый (b) и белый (с). Три серии экспериментов показывают результаты скрещиваний трех типов родительских особей. Анализируя представленные данные, выполните задания:



1. Какой тип нуклеиновой кислоты определяет формирование данного признака? Укажите локализацию этой нуклеиновой кислоты в клетке. Какой тип наследования при этом наблюдается?

05  
деоксирибонуклеиновая кислота  
наследование сцепленное с X  
(с полом)

2. Укажите основные отличия данного типа нуклеиновой кислоты от ядерной (геномной) ДНК?

05

Она отвечает за хранение  
определенной информации, а не контроль  
всей жизнедеятельности

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

05

Трусик наследует от отца и матери

4. Какие клеточные процессы контролирует данная нуклеиновая кислота? Почему возникает пестролистность? Возможна ли полная потеря зеленых участков листа?

05

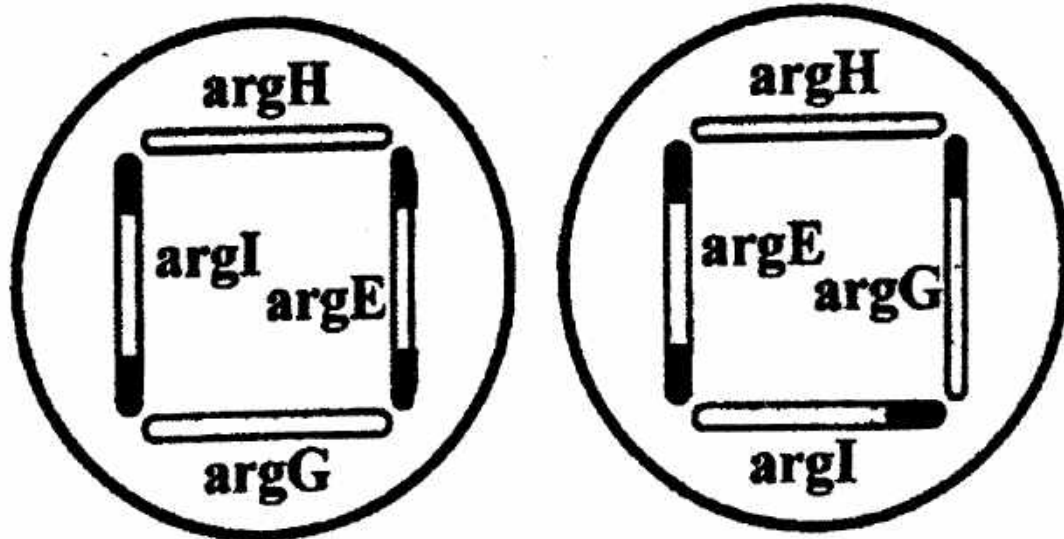
5. Опишите возможный механизм возникновения данного типа нуклеиновой кислоты в растениях согласно современной теории эволюции? Почему именно этот тип наследования носит исключительно материнский характер?

6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству?  
Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

05  
Может, если признак сцеплен  
с полом

Задание 2 (8 баллов). У бактерий синтез аргинина проходит в несколько этапов с образованием промежуточных продуктов, которые являются субстратами для следующего биохимического этапа. Четыре независимо полученных аргининзависимых мутанта вызывают нарушение одного из этапов биохимического пути синтеза аргинина в клетке. Эти мутанты были обозначены как *argE*, *argG*, *argH* и *argI*. Клеточные суспензии мутантов были высеяны штрихами на чашку с агаризованной глюкозо-солевой (минимальной) средой с добавлением ограниченного количества аргинина, достаточного для обеспечения слабого роста клеток *arg*-мутантов. Штрихи расположены на среде в виде четырехугольника таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом. На некоторых концах штрихов отмечен обильный рост (зачернен на рисунке).

Объясните природу обильного роста клеток. Зачем необходимо добавлять ограниченное количество аргинина в питательную среду? В каком порядке в пути биосинтеза аргинина расположены энзиматические этапы, блокированные мутациями *argE*, *argG*, *argH* и *argI*?



50

---



---



---



---



---



---



---



---



20

