

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Хайруллина САБИНА 245 + 20 =
РУСТАМОВНА
(фамилия имя отчество) 265

ФИО наставника СТАРОСТИНА Елена
ВИТАЛЬевна

Дата проведения олимпиады
«27» 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	←	←	←	⊥ =	→	→	→
Соотношение между сосущей силы клетки и раствора	<	<	<	<	>	>	>
Тип раствора	гипер	гипер	гипер	ИЗО	гипо	гипо	гипо
Сосущая сила клеток, атм	1	1	1	1	1	1	1

145

Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?

Направление движения струйки зависит от концентрации NaCl и H₂O

15

2. На каком принципе основан метод струек?

Метод струек основан на концентрации NaCl после всасывания шприцовой

15

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

4. Какие растворы называются изотоническими?

Растворы в которых концентрация солей (NaCl) 0,9%.

05

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

Изотонический коэффициент вводится для того, чтобы дать контроль для всех биологов.

05

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?

Если условия среды влажные, то у растений ~~широкой~~ устьица, чтобы испарять воду, если засушливые условия, то тогда ~~широкой~~ устьица, чтобы вода не испарялась. Если растение в гипертокической среде, то вода уходит из клеток, если в гипотонической, то вода ~~идет~~ захватывает в клетку. При изменении гидротерм. условий сигнальные пути: раздражение устьиц, связанное с фотосинтезом.

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?

Гипоксические условия если переводить с латинского, это когда мало O_2 , то при длительном ограничении O_2 растения начинают использовать H_2O , из которой в ходе фотосинтеза можно получить кислород.

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.

Макро и микроэлементы взаимодействуют друг друга в процессе минерального питания. Эти специфические трансформные белки пропускают не все элементы, например многие макроэлементы могут не пройти эту блок. Таким регулятором как дифференциальные системы и Na/K насос регулируют содержание ~~элементов~~ микро-в-в

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.

При высокой интенсивности света и дефиците O_2 , растение казывает мерцательную форму, чтобы экономить свою энергию. Эффективность фотосинтеза снижается, т.к. недостаток O_2 , энергетический баланс снижается, рост тоже может снижаться. В листьях, где больше и можно образовывать O_2 при фотосинтезе.

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_2 , уровень окислительного стресса).

Если не будет света, то не начнется световая стадия фотосинтеза, а следовательно

не может называться темновой. В ходе темновой фазы (цикл Кальвина) идёт поглощение CO_2 , откуда потом выделяется $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и ~~и~~ дальше идёт световая стадия.

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.

Если растение в среде, где мало O_2 , то перераспределение энергии осуществляется. Метаболические пути сдвигаются или увеличиваются, в зависимости от условий.

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.

При засухе - меньше устьиц, много окислительного стресса. ~~Низкая/высокая температура - расщепление фосфолипидов~~ через гено передаются информация об ~~изменении~~ приспособлении к условиям среды. ~~высокая/низкая температура~~ - устьица открываются/закрываются. ~~Низкая/высокая температура~~ - расщепление фосфолипидов, ~~при~~ при низк/высокой температуре происходят, при высокой температуре.

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

$$\# \text{ молекул глюкозы} = 38 \text{ АТФ}; 41,87 \cdot 38 = 1591,062$$
$$\approx 1591 \text{ кДж}$$

Ответ: 1591 кДж

25

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?

$$0,3 \cdot 20$$

Ответ: 6 атм

08

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

25

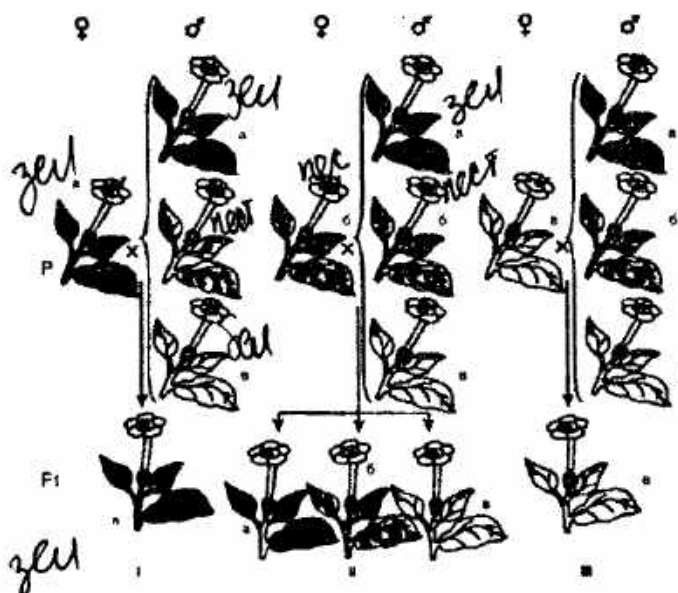
ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

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:

25



зел бел пест

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

05

Матричная нуклеиновая кислота
Передает информацию. Направлена по
материнской линии, т.е. при X-хромосомной

~~В~~

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

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

0

Доминирование
возмущаемость

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

0

25

Невозможна, т.к. растения не могут
тащут фенотипизировать и ~~при~~^{при}
сцепившим не было такой линии.
Такие митохондриальные процессы как окраска
листьев. Пестролистность возникает т.к.
она доминирует по материнс-
кой линии. По отцовской рецессивна

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

Возможность, адантации играют
основную роль. Проймай процесс
решимости

Д.к. данной пилл направлением
связан именно с X-хромосомой

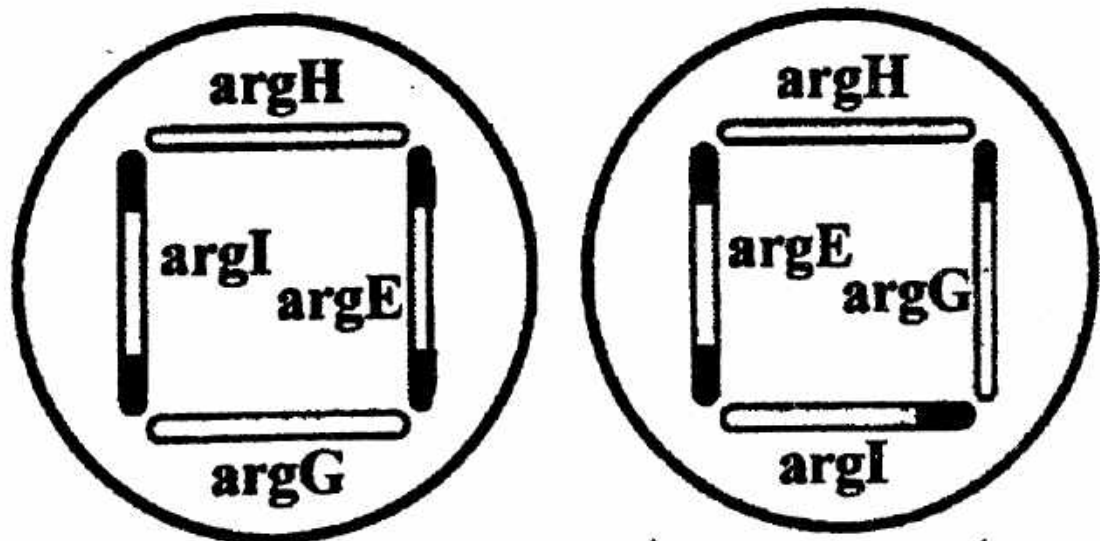
6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству?

Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

~~Нет, адантации, адантации адантации с X-хромосомой~~
Во втором скрещивании нам
показано ♀ пестр × ♂ пестр. Пестролистность
не может наследоваться от отца,
т.к. это ^(доминирующая) качество связано с X-хромосо-
мой. Если рассмотреть все при
скрещивании, то цвет листьев
матери доминирует над цветом
листьев отца.

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*?



Природа обильного роста такова, что на данных мутантах обильно пошла ~~роста~~ питательная среда с ограниченным кол-вом аргинина. Нужно добавить, чтобы присоединить с целью посмотреть реакцию мутантов на ограниченное количество аргинина.

