

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Зиганшина Амира
Айдаровна 25 5 + 65 =
(фамилия имя отчество) = 325

ФИО наставника Сачков Александр
Геннадьевич

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

265.

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	↑ ₁	↑ ₁	↑ ₁	↑	↓ ₁	↓ ₁	↓
Соотношение между сосущей силой клетки и раствора	< ₁	< ₁	< ₁	1	> ₁	> ₁	> ₁
Тип раствора	гипер	гипер	гипер	—	гипо	гипо	гипо
Сосущая сила клеток, атм							

Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?

От концентрации раствора.

2. На каком принципе основан метод струек?

Разность потенциалов и концентраций.

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

Чтобы было видно движение.

4. Какие растворы называются изотоническими?

Растворы с постоянной концентрацией.

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

Дать точности ответа.

1/5

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?

Зависит напрямую от t и концентрации.

1/5

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?

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.

5. Объясните роль и взаимосвязь между световыми и тёмными фазами фотосинтеза в контексте их регуляции при различных условиях освещённости и внешних факторов (например, температура, наличие CO_2 , уровень окислительного стресса).

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.

8. Подсчитайте, сколько энергии накапливается в виде АТФ при окислении 1 молекулы глюкозы в процессе клеточного дыхания, если известно, что энергия третьей сложнэфирной 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?

$$p = cRT = 0,3 \text{ м} \cdot 8,314 \cdot 293 \text{ К} = 730,8 \text{ Па}$$

$$c = \frac{n}{V}$$

$$pV = nRT$$

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

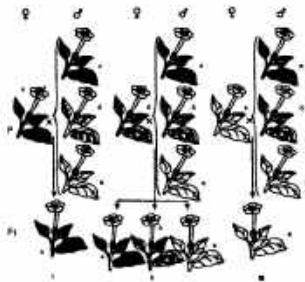
60

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 РНК локализуется в ядре, цитоплазме и рибосомах.

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

0,5 ДНК отвечает за хранение наследственной информации, а РНК за синтез белка.

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

2,5 Доминирование генов женской особи.

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

0,5 Пестролистность возникает из-за неполного доминирования генов. Полная потеря возможна, если женская особь белая.

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

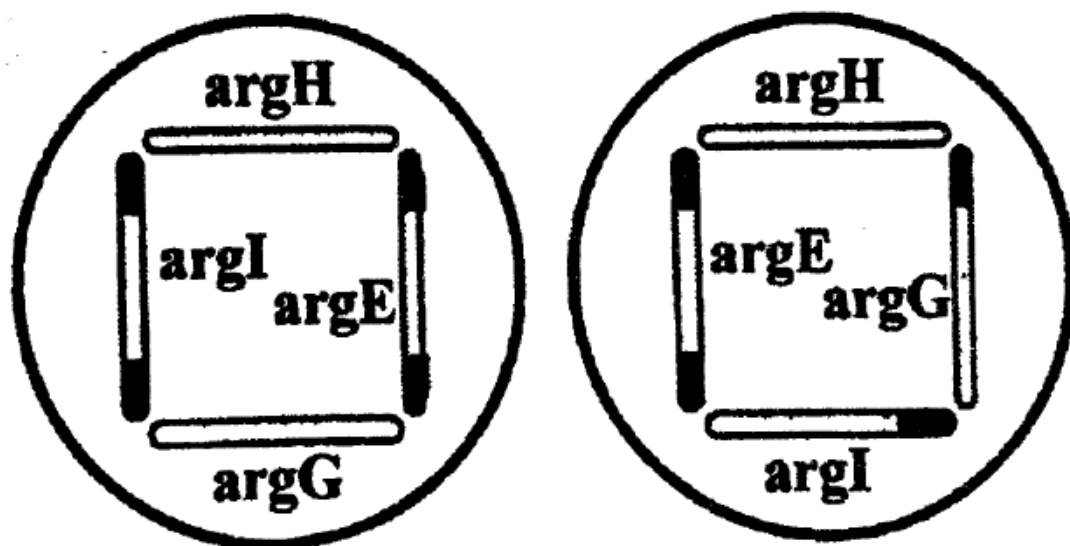
6. Может ли нестролиность передаваться от отца потомству?
Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

08

Может, если женская особь
нестролистая. В других
случаях нет из-за доминиро-
вания женских генов.

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*?



05

- 0,55 ① CRR5 / CRR5 не уменшав
- 0,55 ② CRR5 del 32 / CRR5 del 32 уменшав
- 0,55 ③ CRR5 / CRR5 del 32 не
- 0,55 ④ CRR5 del 32 / CRR5 m303 уменшав
- 0,55 ⑤ CRR5 del 32 / CRR5 m303 уменшав
- 0,5 ⑥ CRR5 / CRR5 m303 не
- 0,5 ⑦ CRR5 / CRR5 m303 не
- 0,5 ⑧ CRR5 / CRR5 del 32 не
- 0,55 ⑨ CRR5 m303 / CRR5 m303 уменшав
- 0,5 ⑩ CRR5 m303 / CRR5 del 32 уменшав
- 0,5 ⑪ CRR5 m303 / CRR5 m303 уменшав

45

Уменшав: 2, 3, 5, 9, 10, 11.