


ОБЩИЙ БАЛЛ **62 из 100 баллов**

ВОПРОС 1: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Финикийские мореплаватели во времена исследования средиземноморского побережья могли в качестве припасов брать с собой

Данные ответы:  с.

Оливковое масло



 d.

Сушеные грецкие орехи

Верные ответы:  с.

Оливковое масло

 d.

Сушеные грецкие орехи

5


из 5 баллов

ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Молекула АТФ непосредственно используется для обеспечения

Данные ответы:  а.

Синтеза ДНК

 с.

Работы акто-миозинового комплекса

 d.

Активного транспорта веществ

 е.

Синтеза РНК



Верные ответы:  b.

Регуляции активности белков

 с.

Работы акто-миозинового комплекса

 d.

Активного транспорта веществ

 е.

Синтеза РНК

0


из 5 баллов

ВОПРОС 3: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

У одного из видов малярийного плазмодия зигота содержит в ядре 28 хромосом и после формирования делится путем мейоза. Следовательно, у этого вида в норме

Данные ответы:  а.

Гамонт (клетка, из которой образуются гаметы) содержит 28 хромосом

 b.

Клетка на стадии анафазы первого деления мейоза содержит 28 хромосом

 с.

Зрелая женская гамета содержит 14 хромосом

Верные ответы:  b.

Клетка на стадии анафазы первого деления мейоза содержит 28 хромосом

 с.

Зрелая женская гамета содержит 14 хромосом

0


из 5 баллов

ВОПРОС 4: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

На поверхности океана далеко от берега часто обнаруживаются крупные скопления живых бентосных водорослей-макрофитов, многие месяцы находящиеся у поверхности воды и переносимые течениями на сотни километров. Какие из перечисленных водорослей, на ваш взгляд, могут составлять основу этих скоплений?

Данные ответы:  b.

Саргассум

 d.

Макроцистис

 e.

Фукус

Верные ответы:  b.

Саргассум

 d.

Макроцистис

 e.

Фукус

5

из 5 баллов

ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Т-лимфоциты

Данные ответы: ☒ с.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

☒ d.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ e.

Поражаются вирусом иммунодефицита



Верные ответы: ☒ a.

Происходят из красного костного мозга

☒ с.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

☒ d.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ e.

Поражаются вирусом иммунодефицита

0

из 5 баллов

ВОПРОС 6: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Выберите животных, более или менее отдаленные предки которых когда-то имели развитые крылья и были способны к полету, но позднее утратили эту способность.

Данные ответы: ☒ a.

Блохи

☒ b.

Вши

☒ d.

Эму



Верные ответы: ☒ a.

Блохи

☒ b.

Вши

☒ d.

Эму

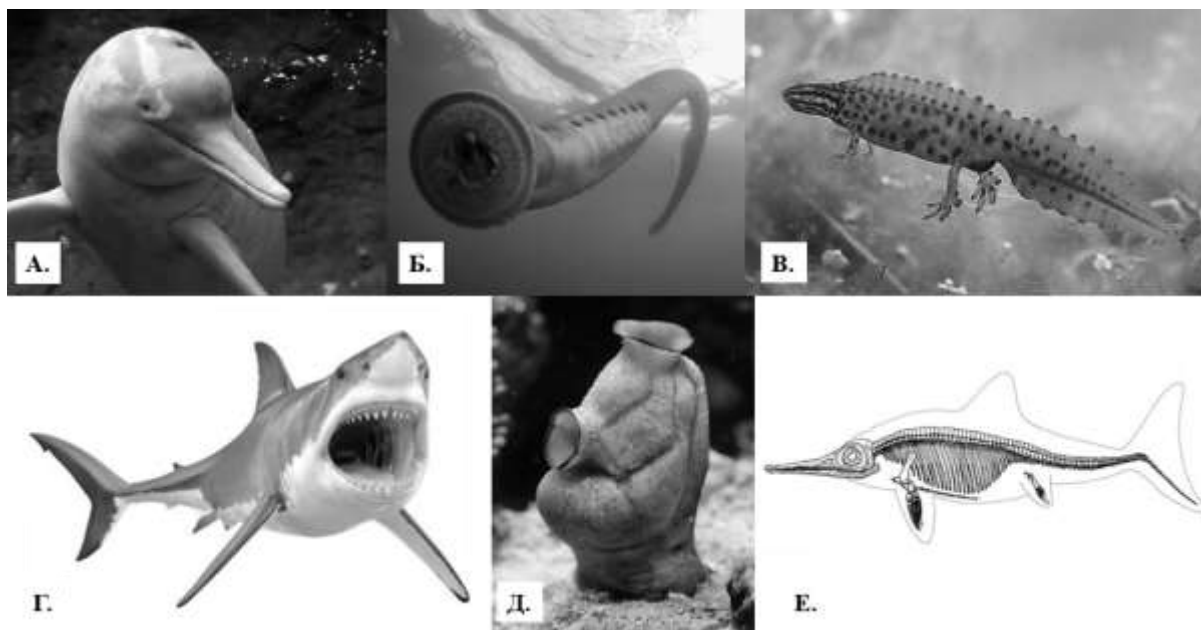
5

из 5 баллов

ВОПРОС 7: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

Перед вами изображения вымерших и современных животных. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите последовательность появления классов, к которым относятся эти животные в эволюции, начиная с самого древнего. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: [o]

2. Выберите верные утверждения (ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности латинских букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов, регистр не важен):

- a. У организма на рисунке В в ходе эмбриогенеза закладывается амнион
- b. Организм на изображении А имеет плавательный пузырь
- c. Организм на изображении Г обладает хрящевым скелетом
- d. Животное, изображенное на рисунке Е, обитало в меловом периоде
- e. Организм, представленный на рисунке А, является вторичноводным

Ответ: [y]

3. Запишите в отведенное поле **русское название** типа, к которому принадлежат все представленные организмы.

Ответ: [t]

4. Кто из изображенных организмов имеет внутренний костный скелет? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

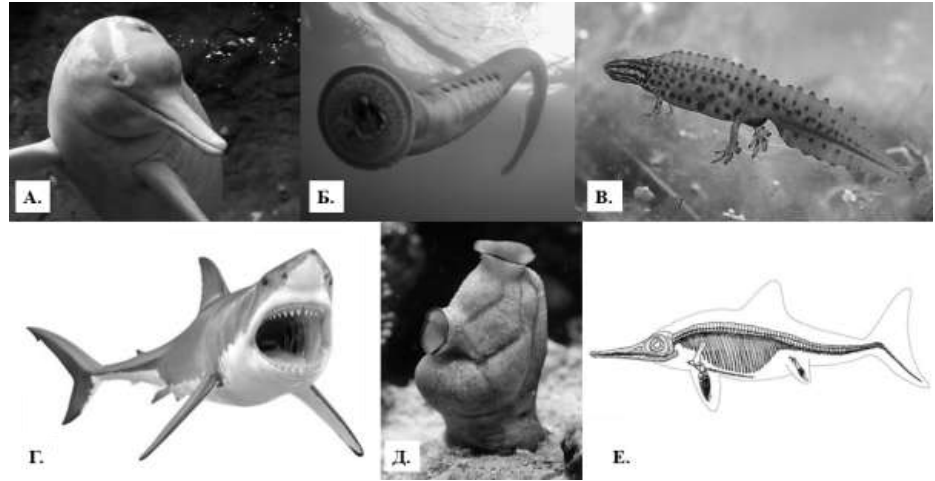
Ответ: [p]

5. У каких из представленных организмов в онтогенезе присутствует личинка? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: [r]

Выбранный ответ:

Перед вами изображения вымерших и современных животных. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите последовательность появления классов, к которым относятся эти животные в эволюции, в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ д ☒ б ☒ г ☒ в ☒ е ☒ а

2. Выберите верные утверждения (ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен):

- a. У организма на рисунке В в ходе эмбриогенеза закладывается амнион
- b. Организм на изображении А имеет плавательный пузырь
- c. Организм на изображении Г обладает хрящевым скелетом
- d. Животное, изображенное на рисунке Е, обитало в меловом периоде
- e. Организм, представленный на рисунке А, является вторичноводным

Ответ: ☒ c ☒ d ☒ e

3. Запишите в отведенное поле **русское название** типа, к которому принадлежат все представленные животные.

Ответ: ☒ Хордовые

4. Кто из изображенных организмов имеет внутренний костный скелет? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ а ☒ в ☒ е

5. У каких из представленных организмов в онтогенезе присутствует личинка? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ б ☒ д

Метод оценки

Правильные ответы для: 0

Точное соответствие

ДГБВЕА

Метод оценки

Правильные ответы для: у

Точное соответствие

CDE

Метод оценки

Правильные ответы для: t

Точное соответствие

Хордовые

Метод оценки

Правильные ответы для: р

Точное соответствие

ABE

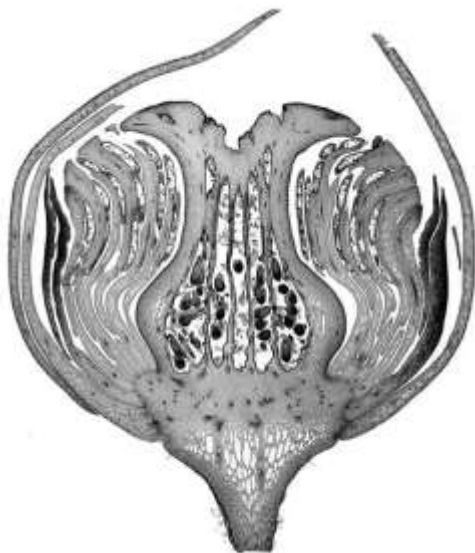
Метод оценки

Правильные ответы для: г

ВОПРОС 8: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

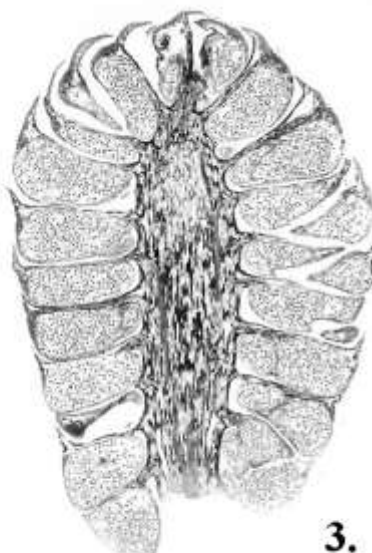
На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений. Внесите **русские названия** этих отделов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



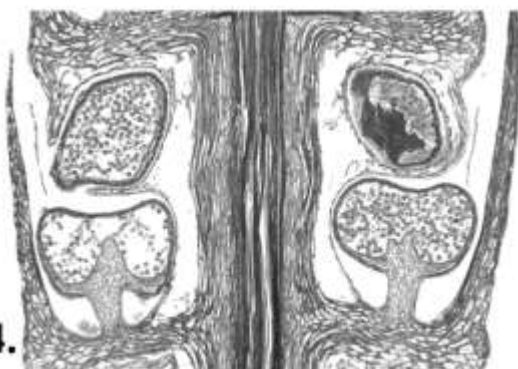
1.



2.



3.



4.



5.

1. [r]

2. [t]

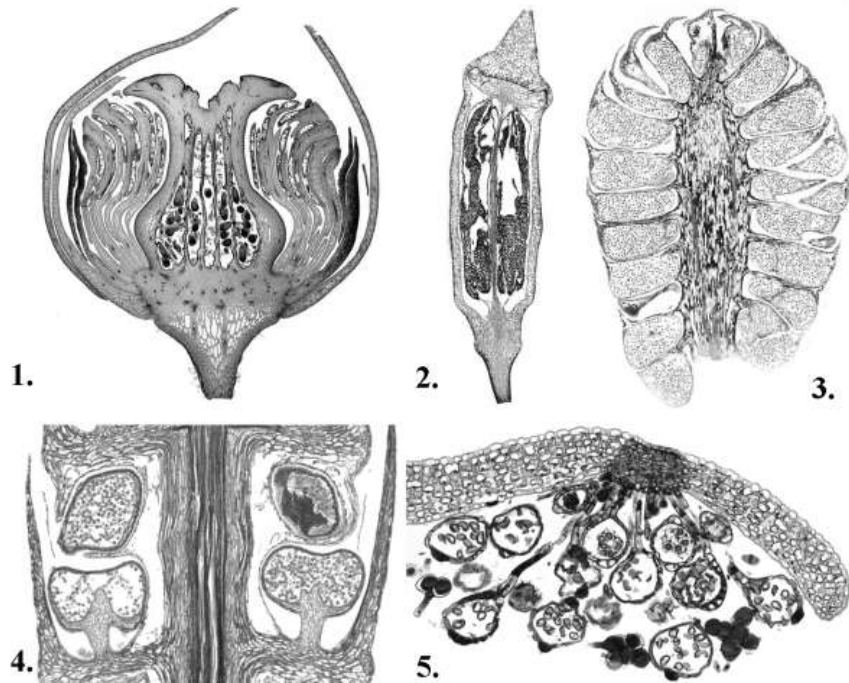
3. [y]

4. [o]

5. [w]

Выбранный ответ:

На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений. Внесите русские названия этих отделов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. ☒ Покрытосеменные
2. ☒ Моховидные
3. ☒ Голосеменные
4. ☒ Плауновидные
5. ☒ Папоротниковидные

Метод оценки

Правильные ответы для: g

Совпадение шаблона

[Щц]ветковые()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Пп]окрытосем[ея]нные()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: t

Совпадение шаблона

[Мм]охообразные()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Мм]оховидные()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Мм]хи()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Совпадение шаблона

Голосем[ея]нные()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: o

Совпадение шаблона

[Пп]лауновидные()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Пп]лауны()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Пп]лаунообразные()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: w

Совпадение шаблона

[Пп]апоротникообразные()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Пп]апоротниковидные()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Пп]апоротники()?()?()?()?()?()?()?

5

из 5 баллов

ВОПРОС 9: ЭССЕ

1.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, вписав ответ в отведенное поле.

Внимание! Исправление фразы исключительно отрицанием (может – не может, имеет – не имеет и т.п.) не засчитывается. Необходимо сформулировать утвердительное предложение.

Биологическая эволюция – процесс, который сопровождается изменением генофонда популяций, формированием адаптаций, образованием и вымиранием как видов, так и других таксонов, преобразованием экосистем и биосферы в целом. К числу движущих сил эволюции, согласно синтетической теории, относятся такие механизмы, как мутационный процесс, поток генов, дрейф генов, видообразование и естественный отбор. Причем единственная сила, способная изменять частоту аллелей и генотипов в природных популяциях – естественный отбор, что и отражает его особую роль как ведущего эволюционного фактора. Необходимое условие для действия естественного отбора – наличие наследственной изменчивости. Мутации, которые служат материалом для действия других сил эволюции, возникают только в результате изменений окружающей среды. Не секрет, что особенности среды изменяются во времени и в пространстве, а организмы приспосабливаются к этим изменениям. При этом мутационный процесс – единственный фактор, приводящий к появлению в данной популяции новых аллелей или генов. В результате носители полезных наследственных свойств имеют больше шансов выжить и оставить потомство. В ходе размножения они передают свои признаки особям следующих поколений, и это может привести к закреплению признака.

На протяжении долгого времени науке был известен лишь один способ передачи генетической информации между особями – от родителей к детям. Теперь доказано существование еще и горизонтального переноса, который осуществляется в том числе и между представителями одного поколения. Агентами передачи наследственной информации в этом случае могут быть вирусы и плазмиды, а результатом передачи – наследование благоприобретенных признаков, появившихся в результате модификационной изменчивости. Такой вариант передачи наследственных свойств используется в природе при передаче генов как между прокариотами, так и между эукариотическими организмами или от прокариот – к эукариотам. Неудивительно, что горизонтальный перенос широко внедряется человеком в практику селекции, в том числе при создании ГМО.

- Данный ответ:
- 1) К числу движущих сил эволюции, согласно синтетической теории, относятся такие механизмы, как мутационная изменчивость, дрейф генов, естественный отбор как следствие борьбы за существование. Видообразование не является движущей силой – это результат эволюции.
 - 2) Мутации, которые служат материалом для естественного отбора возникают в результате возникновения ошибок или иных изменений в генетическом материале организма под действием внутренних или внешних (мутагенных) факторов.
 - 3) При этом мутационный процесс – не единственный фактор, приводящий к появлению в данной популяции новых аллелей или генов. К появлению в популяции новых аллелей или генов могут привести также дрейф генов, поток генов в следствие смешения разных популяций одного вида.
 - 4) Результатом горизонтального переноса генов является наследование любых признаков (не только благоприобретенных), появившихся в результате обмена генетической информацией.
 - 5) Горизонтальный перенос генов от прокариот к эукариотам в природе не встречается. Такой перенос возможен только в рамках искусственного метода(генной инженерии).

Верный ответ [Отсутствует]

3 из 5 баллов

ВОПРОС 10: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текста, посвященный методике исследований, и на основании своих знаний и информации из текста выполнить задания.

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется в биологии и медицине. Классическая ПЦР позволяет получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Специфичность данной реакции обеспечивают

небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их подбирают к обоим концам амплифицируемого участка ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера соответствовала последовательности на 5'-конце цепи, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности на ее 3'-конце. Например, если интересующий нас участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет иметь последовательность: 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК смесь для ПЦР реакции нагревают до определенной температуры - температуры отжига праймеров. Эта температура рассчитывается путем прибавления к температуре плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной молекулы праймера) 4°C градусов. ДНК-полимераза, осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует праймер в качестве затравки для начала синтеза. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК.

Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы – ферменты, которые узнают и разрезают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции). Например, рестриктаза PfuII, у которой сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции с последовательностью ДНК будет разрезать ее на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3'.

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид длиной 19 аминокислотных остатков. Вам необходимо подобрать праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, кодирующей данный пептид, начиная со старт-кодона (ATG), и содержащей стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны быть специфичны и обладать примерно одинаковой температурой плавления (различия не более 2-4 °C). Температура плавления рассчитывается по формуле: $2(A+T) + 4(G+C)$, где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер каждого праймера должен составлять 15 нуклеотидов.

Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5' - к 3' - концу **в виде последовательности заглавных латинских букв без пробелов (в том числе концевых)** и укажите температуру их плавления.

5' -
AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTCACAAATCATACACTAAGG
CACTTTCGACCAAACTAGACATAG - 3'

Ответ:

Прямой праймер: [x]

Обратный праймер: [y]

Температура плавления прямого праймера: [z]°C

Температура плавления обратного праймера: [m]°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду для синтеза белка в бактериях. Вам даны последовательности (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндонуклеазы рестрикции) специфично разрезают ДНК. В ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции рестрикции, произведенной этими рестриктазами для плазмиды, содержащей вставку в правильной ориентации цепи.

BamHI - 5' - G↓GATTC - 3'

AgeI - 5' - A↓CCGGT - 3'

Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности чисел, расположенных по возрастанию и разделенных одиночными пробелами.

Ответ: [n]

Выбранный ответ:

В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текст своих знаний и информации из
Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко пр

позволяет получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Для этого используются небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их пришивают к ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера совпадала с началом цепи, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности ДНК. Если участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК, их нагревают до определенной температуры - температуры отжига праймеров. Эта температура зависит от длины праймера и температуры плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной ДНК). При температуре плавления осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, используется в качестве матрицы. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК. Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы, которые распознают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции). Например, сайт рестрикции для рестриктазы EcoRI несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции которой ДНК разрезается на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3'.

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид. Выберите праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, которая кодирует этот пептид. Выберите праймер, содержащий стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны иметь одинаковую температуру плавления (различия не более 2-4 °C). Температура плавления рассчитывается по формуле: $T_m = 4(G+C)$, где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер каждого фрагмента должен быть не менее 20 нуклеотидов. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5' - к 3' - нуклеотидов. Используйте латинских букв без пробелов (в том числе концевых) и укажите температуры плавления.

5'
AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTCACAAATCATACACTA
CACTTTCGACCAAACTAGACATAG - 3'

Ответ:

Прямой праймер: ☒ 5'-AGAAAAGCAATGGAAG-3'

Обратный праймер: ☒ 5'-CTATGTCTAGTTTGG-3'

Температура плавления прямого праймера: ☒ 40°C

Температура плавления обратного праймера: ☒ 40°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду. Выберите сайты рестрикции (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндоныуклеазы) разрежут плазмиду. В ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции. Плазмида содержит вставку в правильной ориентации цепи.

BamHI - 5' - G↓GATTC - 3'

AgeI - 5' - A↓CCGGT - 3'

Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности чисел, разделенных одиночными пробелами.

Ответ: ☒ 28 1000 1000 2047

Метод оценки

Правильные ответы для: x

Точное соответствие

ATGGAAGTAGACCAA

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Точное соответствие

CTAGTTTGGTCGAAA

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

42

Метод оценки

Правильные ответы для: m

Точное соответствие

42

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Метод оценки | Правильные ответы для: n |
| Точное соответствие | 1000 1019 2041 |

0 из 5 баллов

ВОПРОС 11: ОТВЕТ, ОГРАНИЧЕННЫЙ ПО ДЛИНЕ

1.

Каким образом вы можете оценить уровень экспрессии гена в клетке? Кратко опишите принцип одного из предлагаемых методов.

Данный ответ: Оценить уровень экспрессии гена в клетке можно с помощью количественного анализа образующегося продукта (белка или мРНК) определенного гена. Узнать, насколько много образовано продукта, можно разными способами.

1. Фенотипическое проявление. Иными словами, чем активнее ген, отвечающий за фенотипический признак, тем ярче этот признак выражен. Например, доминантные гены окраски цветка гороха обладают максимальной степенью экспрессии, следовательно пигмента в цветках такого растения больше. Для данного способа нужно знать, какие продукты кодирует изучаемый ген и как они проявляются в фенотипе.
2. Оценка с помощью электрофореза. Допустим, мы знаем, что продукт X определенного гена скапливается в митохондриях. Тогда можно с помощью центрифугирования извлечь фракцию митохондрий, получить из них определенный белок и пропустить его через электрофорез, при этом зная максимальные показатели этого белка в электрофорезе.
3. Оценка с помощью специфичных флуоресцирующих белков. Данные белки будут связываться с продуктом гена и издавать свечение, таким образом можно оценить интенсивность экспрессии данного гена.
4. Метод ПЦР. С помощью данного метода можно узнать количество образованной мРНК соответствующего гена. Например, в одной клетке низкий уровень экспрессии гена X, а в другой высокий. Соответственно при многократной репликации мРНК X можно понять, в какой клетке изначально было больше мРНК X так как количество репликативных циклов в аппарате одинаково для обоих случаев. Из этого можно сделать вывод об уровне экспрессии гена X в обеих клетках.



Верный ответ [Отсутствует]

4 из 5 баллов

ВОПРОС 12: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1.

Большинство наземных растений вступают в симбиотические отношения с грибами, образуя микоризу. Эти грибы играют ключевую роль в регуляции доступности питательных веществ и интенсивности углеводного метаболизма, участвуют в повышении адаптационных возможностей растений. Они оказывают влияние на структуру почвы, биоразнообразие фитоценозов и функционирование экосистем в целом. Согласно современным представлениям выделяют следующие основные типы микориз: эндотрофный, эктотрофный и эктоэндотрофный, сочетающий в себе черты двух первых типов.



Эктомикориза возникает, когда гифы гриба оплетают корень плотной сетью, образуя чехол, или микоризные трубки (рисунок 1). Гифы гриба проникают сквозь ризодерму корня и распространяются по межклетникам, не проникая в клетки. Для корней, образующих такую микоризу, характерно отсутствие корневых волосков и редукция корневого чехлика вплоть до одного-двух слоёв клеток. Эктомикоризу образуют древесные растения, составляющие примерно 10% современных семенных растений. Грибной партнёр относится к базидиальным, сумчатым или зиготическим грибам. В настоящее время описано около 8000 видов эктомикоризных грибов, но общее их число может достигать 20-50 тысяч. Некоторые из этих грибов, такие как подосиновик или масленок, формируют симбиоз только с одним родом деревьев. Другие, как, например, мухомор, микоризуют большое число

родов хозяев. Со стороны растений одно дерево может иметь до 15 и более грибных партнёров. В эктомикоризном симбиозе оба партнёра получают взаимную выгоду: растение обеспечивает микобионта органическими соединениями, а гриб, в свою очередь, снабжает фитобионта преимущественно соединениями азота, в том числе мочевиной – своим главным продуктом обмена, а также фосфором, калием, кальцием и микроэлементами. Кроме того, разветвлённый мицелий гриба поставляет растению воду, функционально заменяя корневые волоски. Эндомикориза (рисунок 1) характеризуется тем, что гифы микобионта проникают в клетки коры корня. На поверхности корня она выражена слабо, и основная часть мицелия гриба находится внутри корня. В клетках корня могут образовываться скопления гиф гриба в виде клубочков и в виде пузырьков (везикул). Гифы могут разветвляться внутри клетки — эти образования называются арбускулами. К эндомикоризе относятся арбускулярный (везикулярно-арбускулярный), эрикоидный и орхидный тип. Два последних характерны только для представителей семейства Вересковые и Орхидные, соответственно. Наиболее распространенной разновидностью эндомикоризы является арбускулярная микориза (АМ). АМ формируется большинством высших растений (75-90%) с грибами отдела *Glomeromycota* (~150 видов). Не образуют микоризу представители Крестоцветных, Маревых, Амарантовых и Осоковых. Как и в случае с эктомикоризой, микоризованное растение снабжает гриб органикой, а эндомикоризные грибы обеспечивают своего хозяина в первую очередь фосфором, а также калием, медью и кальцием.

Эктоэндомикориза во многом сходна с эктомикоризой: образуется мантия из гиф гриба, однако микобионт проникает внутрь клеток эпидермиса и коры корня. Этот тип микоризы образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбутоидный тип эктоэндомикоризы характерен для земляничного дерева, толокнянки, грушанки и др., а монотропидный - для подбельника. Многие из этих растений являются микотрофными (т.н. «сапрофиты»).

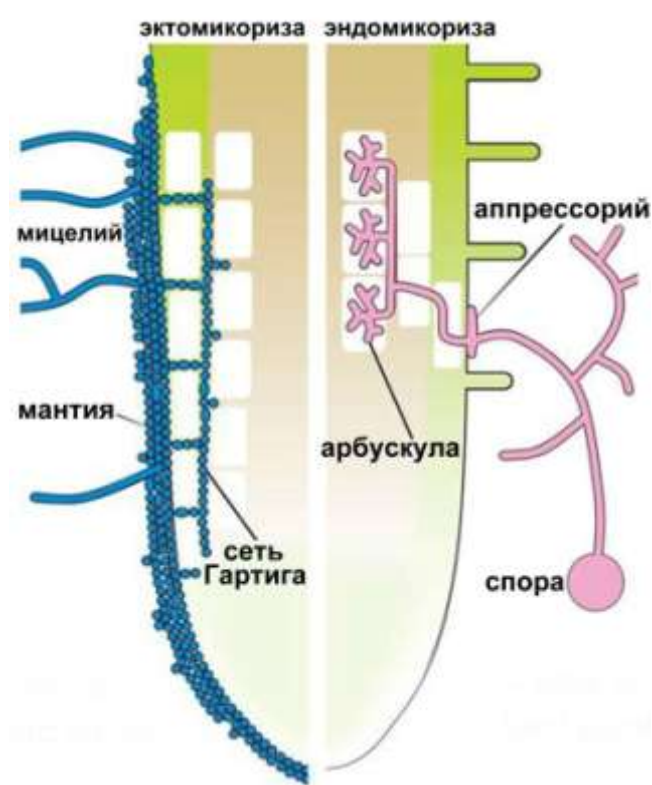


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

Фрагмент 2.

Бобовые растения способны к формированию нескольких мутуалистических эндосимбиозов (рисунок 2). Один из них представляет собой симбиотическое взаимодействие с АМ-грибами. Наличие АМ улучшает минеральное питание растения, прежде всего фосфатное, повышает устойчивость растений к фитопатогенам и абиотическим стрессам. АМ симбиоз сопровождается формированием особых структур, называемых арбускулами. В них происходит взаимный обмен продуктами фотосинтеза и фосфатами. Важными экологическими функциями грибов АМ являются обеспечение взаимодействия растений различных видов в фитоценозах посредством единой сети гиф и участие в формировании структуры почвы.

Особенностью бобово-ризобияльного симбиоза (БРС) является высокая специфичность, проявляющаяся в том, что определенные виды/штаммы клубеньковых бактерий образуют совместимые пары лишь с определенными группами бобовых. При этом на корнях растений развиваются специализированные структуры — клубеньки, которые являются видоизменениями боковых корней. Они формируются в результате формирования особой клубеньковой меристемы. Бактерии поселяются внутри клеток клубенька и трансформируются в бактериоиды. В клубеньках создаются оптимальные условия для фиксации атмосферного азота бактериоидным ферментом нитрогеназой. Этот фермент работает в отсутствии кислорода, и растение создаёт микроаэробную среду внутри клубенька, окружая его суберинизированной эндодермой и аккумулируя леггемоглобин в клетках. Именно наличие

леггемоглобина придаёт эффективным клубенькам интенсивный розовый цвет. Благодаря образованию БРС бобовые растения могут расти на субстратах, не содержащих связанного азота. Осуществление процесса фиксации азота определяет значительную роль БРС в круговороте азота в природе и повышении плодородия почв. Интенсивность формирования симбиозов зависит от обеспечения элементами почвенного питания растений — фосфором и азотом.

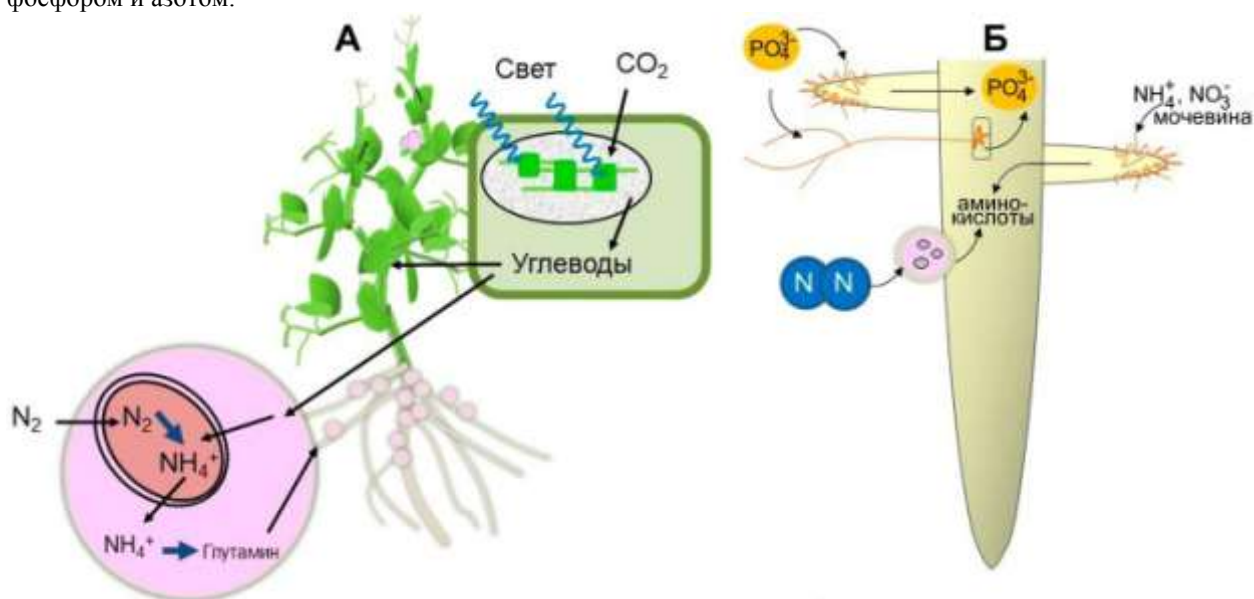


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы бобовых растений. Пояснения в тексте

Выберите ВСЕ правильные ответы из четырех предложенных. Ответы на каждый вопрос запишите в виде последовательности латинских букв в алфавитном порядке без пробелов и знаков препинания.

1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите все правильные утверждения.

- Все растения семейства Вересковые образуют эрикоидную микоризу
- Белокочанная капуста – микоризное растение
- В отличие от эндомикоризы, эктомикориза обеспечивает растение преимущественно мочевиной
- При прорастании внутрь корня, гифа эндомикоризного гриба образует аппрессорий

Ответ: [x]

2. Прочитайте фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2. Выберите все правильные утверждения.

- Бобовые растения НЕ могут одновременно образовывать и микоризу, и клубеньковый симбиоз
- Растения семейства Бобовые образуют эндомикоризу
- Газообразный азот превращается в клубеньке в аминокислоты
- За создание микроаэробной среды в клубеньке отвечает только леггемоглобин

Ответ: [y]

3. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и рисунков, выберите все правильные утверждения.

- Если выращивать бобовые растения на достаточном обеспечении азотом и фосфором, они НЕ будут формировать корневые симбиозы
- Эктомикориза характерна для всех растений
- Нитрогеназа превращает молекулярный азот в аммоний
- Бобовые растения НЕ могут формировать эктрофную микоризу

Ответ: [z]

4. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и рисунков, ответьте на вопрос: усиление каких процессов происходит при эффективном функционировании взаимовыгодных симбиозов растений, клубеньковых бактерий и АМ-грибов:

- Транспорта углеводов из листа в корень
- Транспорта воды из корня в лист
- Транспорта минеральных элементов от микосимбионта в растение
- Транспорта аминокислот из клубеньков в лист

Ответ: [m]

5. Основываясь на информации из текстовых фрагментов, рисунков и Ваших знаниях, выберите все правильные утверждения.

- Для всех эктомикоризных грибов характерен широкий спектр растений-хозяев
- Все «сапрофитные» растения являются облигатными микоризообразователями
- Растения НЕ способны усваивать органический азот
- Разработка препаратов на основе микоризных грибов позволит увеличить урожайность культурных растений

Фрагмент 1.

Эктоэндомикориза во многом сходна с эктомикоризой: образуется мантия из гиф гриба, однако этот тип микоризы образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбутоидный тип микоризы характерен для толокнянки, грушанки и др., а монотропоидный - для поддельника. Многие из этих растений являются

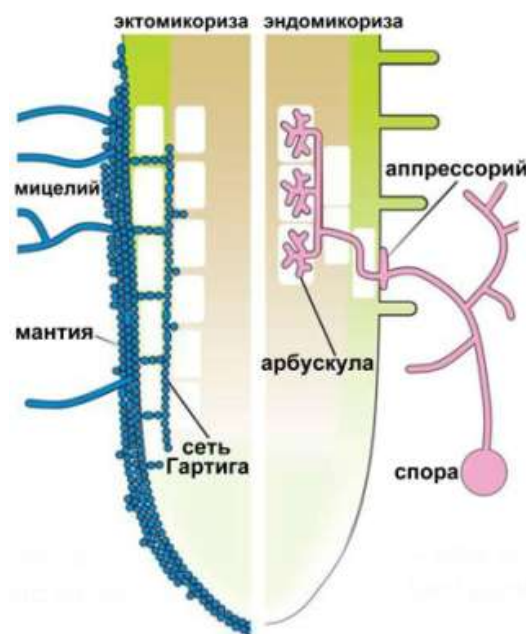


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

Бобовые растения способны к формированию нескольких мутуалистических эндосимбиозов (р. взаимодействие с АМ-грибами. Наличие АМ улучшает минеральное питание растения, прежде всего, защищая его от фитопатогенов и абиотических стрессов. АМ симбиоз сопровождается формированием особых структур – арбускул, через которые происходит обмен продуктами фотосинтеза и фосфатами. Важными экологическими функциями грибов АМ являются: участие в формировании структуры почвы, участие в формировании единой сети гиф и участие в формировании структуры почвенного микробиома. Особенностью бобово-ризобияльного симбиоза (БРС) является высокая специфичность, проявляющаяся в том, что бактерии образуют совместимые пары лишь с определенными группами бобовых. При этом на клубеньках, которые являются видоизменениями боковых корней. Они формируются в результате заражения клубеньков бактериями, которые поселяются внутри клеток клубенька и трансформируются в бактериоиды. В клубеньках создаются особые условия, благоприятные для жизнедеятельности бактериоидов. Бактериоиды размножаются и функционируют, выделяя фермент нитрогеназу. Этот фермент работает в отсутствие кислорода, и растение получает доступ к азоту. Его субстринизированной эндодермой и аккумулируя леггемоглобин в клетках. Именно наличие клубеньков и фермента нитрогеназы определяет розовый цвет. Благодаря образованию БРС бобовые растения могут расти на субстратах, не содержащих азота, что определяет значительную роль БРС в круговороте азота в природе и повышении плодородия почв.

обеспечения элементами почвенного питания растений — фосфором и азотом.

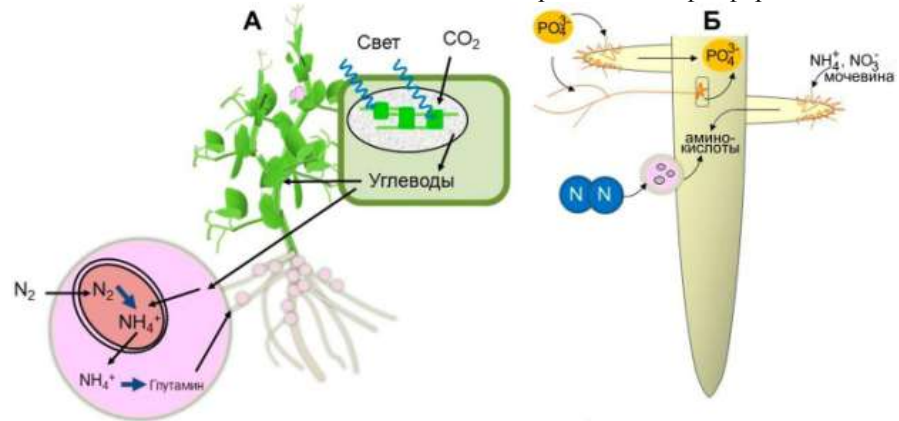


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы.

Выберите ВСЕ правильные ответы из четырех предложенных. Ответы на каждый вопрос записывайте в порядке без пробелов и знаков препинания.

1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите все правильные утверждения.

- Все растения семейства Вересковые образуют эрикоидную микоризу
- Белокочанная капуста – микоризное растение
- В отличие от эндомикоризы, эктомикориза обеспечивает растение преимущественно азотом
- При прорастании внутрь корня, гифа эндомикоризного гриба образует аппрессорий

Ответ: ☒ cd

2. Прочитайте фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2. Выберите все правильные утверждения.

- Бобовые растения НЕ могут одновременно образовать и микоризу, и клубеньковые бактерии
- Растения семейства Бобовые образуют эндомикоризу
- Газообразный азот превращается в клубеньке в аминокислоты
- За создание микроаэробной среды в клубеньке отвечает только леггемоглобин

Ответ: ☒ bc

3. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и рисунков, выберите все правильные утверждения.

- Если выращивать бобовые растения на достаточном обеспечении азотом и фосфором, они не образуют клубеньков
- Эктомикориза характерна для всех растений
- Нитрогеназа превращает молекулярный азот в аммоний
- Бобовые растения НЕ могут формировать эктотрофную микоризу

Ответ: ☒ ac

4. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и рисунков, ответьте на вопросы о функционировании взаимовыгодных симбиозов растений, клубеньковых бактерий и АМГ.

- Транспорта углеводов из листа в корень
- Транспорта воды из корня в лист
- Транспорта минеральных элементов от микосимбионта в растение
- Транспорта аминокислот из клубеньков в лист

Ответ: ☒ bcd

5. Основываясь на информации из текстовых фрагментов, рисунков и Ваших знаниях, выберите все правильные утверждения.

- Для всех эктомикоризных грибов характерен широкий спектр растений-хозяев
- Все «сапрофитные» растения являются облигатными микоризообразователями
- Растения НЕ способны усваивать органический азот
- Разработка препаратов на основе микоризных грибов позволит увеличить урожайность сельскохозяйственных культур

Ответ: ☒ bd

Метод оценки

Правильные ответы для: x

Точное соответствие

cd

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Точное соответствие

bc

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

ac

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Метод оценки | Правильные ответы для: m |
| Точное соответствие | abcd |
| Метод оценки | Правильные ответы для: n |
| Точное соответствие | bd |

8

из 10 баллов

ВОПРОС 13: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

У сумчатых грибов (аскомицетов) все споры, образующиеся в результате мейоза из одной и той же диплоидной клетки, остаются в общей оболочке – сумке. При этом строение сумок у разных аскомицетов разное. У некоторых видов все споры в сумке расположены в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид (I-е и II-е деление мейоза ориентированы у этого гриба одинаково). Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой f_1f_2 ? Предположим, что аллель f_1 обеспечивает формирование округлой споры, а аллель f_2 – кубической. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: округлая спора – R, кубическая спора – S. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RS). В последнем задании запишите варианты расположения клеток в сумке, не разделяя их пробелами, а сами сумки отделите друг от друга одиночным пробелом.

| | | |
|--|---|-----|
| Количество клеток в сумке | [t] | |
| Плоидность каждой из них (n или 2n) | [y] | |
| Среди них: | количество клеток, несущих аллель f_1 | [u] |
| | количество клеток, несущих аллель f_2 | [k] |
| Изобразите расположение клеток в сумке, если известно, что: | третья клетка справа округлая | [g] |
| | третья клетка справа кубическая | [r] |
| Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $f_1 \rightarrow f_2$ | [j] | |

Выбранный ответ:

У сумчатых грибов (аскомицетов) все споры, образующиеся в результате мейоза из одной и той же диплоидной клетки, остаются в общей оболочке – сумке. При этом строение сумок у разных аскомицетов разное. У некоторых видов все споры в сумке расположены в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид (I-е и II-е деление мейоза ориентированы у этого гриба одинаково). Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой f_1f_2 ? Предположим, что аллель f_1 обеспечивает формирование округлой споры, а аллель f_2 – кубической. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: округлая спора – R, кубическая спора – S. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RS). В последнем задании запишите варианты расположения клеток в сумке, не разделяя их пробелами, а сами сумки отделите друг от друга одиночным пробелом.

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Количество клеток в сумке | |
| Плоидность каждой из них (n или 2n) | |
| Среди них: | количество кле |

| | |
|---|-----------------|
| | f_1 |
| | количество кле |
| | f_2 |
| Изобразите расположение клеток в сумке, если известно, что: | третья клетка с |
| | третья клетка с |
| Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в и клетке произошла мутация $f_1 \rightarrow f_2$ | |

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Метод оценки | Правильные ответы для: t |
| Точное соответствие | 4 |
| Метод оценки | Правильные ответы для: y |
| Точное соответствие | 1n |
| Точное соответствие | n |
| Метод оценки | Правильные ответы для: u |
| Точное соответствие | 2 |
| Метод оценки | Правильные ответы для: k |
| Точное соответствие | 2 |
| Метод оценки | Правильные ответы для: g |
| Точное соответствие | SSRR |
| Метод оценки | Правильные ответы для: r |
| Точное соответствие | RRSS |
| Метод оценки | Правильные ответы для: j |
| Точное соответствие | RSSS SRSS SSRS SSSR |
| Точное соответствие | RSSS SRSS SSSR SSRS |
| Точное соответствие | RSSS SSRS SRSS SSSR |
| Точное соответствие | RSSS SSRS SSSR SRSS |
| Точное соответствие | RSSS SSSR SRSS SSRS |
| Точное соответствие | RSSS SSSR SSRS SRSS |
| Точное соответствие | SRSS RSSS SSRS SSSR |
| Точное соответствие | SRSS RSSS SSSR SSRS |
| Точное соответствие | SRSS SSRS RSSS SSSR |
| Точное соответствие | SRSS SSRS SSSR RSSS |
| Точное соответствие | SRSS SSSR RSSS SSRS |
| Точное соответствие | SRSS SSSR SSRS RSSS |
| Точное соответствие | SSRS SRSS RSSS SSSR |
| Точное соответствие | SSRS SRSS SSSR RSSS |
| Точное соответствие | SSRS RSSS SRSS SSSR |
| Точное соответствие | SSRS RSSS SSSR SRSS |
| Точное соответствие | SSRS SSSR RSSS SRSS |
| Точное соответствие | SSRS SSSR SRSS RSSS |

| | |
|---------------------|---------------------|
| Точное соответствие | SSSR SSRS SRSS RSSS |
| Точное соответствие | SSSR SSRS RSSS SRSS |
| Точное соответствие | SSSR SRSS SSRS RSSS |
| Точное соответствие | SSSR SRSS RSSS SSRS |
| Точное соответствие | SSSR RSSS SSRS SRSS |
| Точное соответствие | SSSR RSSS SRSS SSRS |

8 из 10 баллов

ВОПРОС 14: ЭССЕ

1.

Дайте развернутый ответ. Используйте для ответа специально отведенное поле.

В современной биотехнологической промышленности применяют различные системы для получения целевого рекомбинантного белка, используемого в изготовлении лекарственных препаратов. Одной из таких систем является культура пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*). Опишите процесс получения клеточной системы для синтеза рекомбинантного белка на основе клеток дрожжей. Оцените, какими достоинствами и недостатками обладает данная система.

Данный ответ: Для получения необходимых веществ используют метод селекции организмов. Одним из распространенных объектов для синтеза определенного белка являются дрожжи. Селективным методом (искусственным отбором) отбираются максимально продуктивные штаммы дрожжей. Организмы также можно подвергать мутагенному воздействию (например, УФ излучению, радиации) с целью получения потенциально полезных для человека мутаций у дрожжей, приводящих к синтезу белка с определенной аминокислотной последовательностью. Генная инженерия позволяет изменять геном микроорганизмов в том числе с помощью метода CRISPR/Cas9. Таким образом, сначала ведется долгая работа с генетическим материалом дрожжей для создания особей, продуцирующих конкретный продукт. Затем колонию помещают на питательные среды, которые заранее подготовлены экспериментальным путем для максимальной эффективности роста грибов. Например, в среде для дрожжей должны содержаться моно- и олигосахариды, неорганические вещества, вода. Также они чувствительны к температуре. Далее наблюдается массовый рост колонии и дальнейшая обработка организмов с получением нужного белка.



Достоинства данной системы:

- возможность получения большого количества продукта
- относительная неприхотливость культуры ввиду ее хорошей изученности
- быстрый рост организмов
- размножение вегетативным путем - почкованием (т.е. не происходит изменения генотипа особей)

Недостатки:

- возможная сложность в создании культуры с определенным, конкретным метаболитом (например, невозможность предсказать результат искусственно вызванной мутации)
- уязвимость дрожжей перед условиями среды
- маленькие размеры организмов (сложности с определением их продуктов, концентрации продуктов, работы с ядром клеток при необходимости и так далее)
- для получения большого количества продукта требуется большое количество питательной среды
- необходим постоянный мониторинг показателей окружающей среды, в которой находятся объекты
- возможны сложности с выделением чистого продукта из клеток (очистка белка от других веществ клетки)

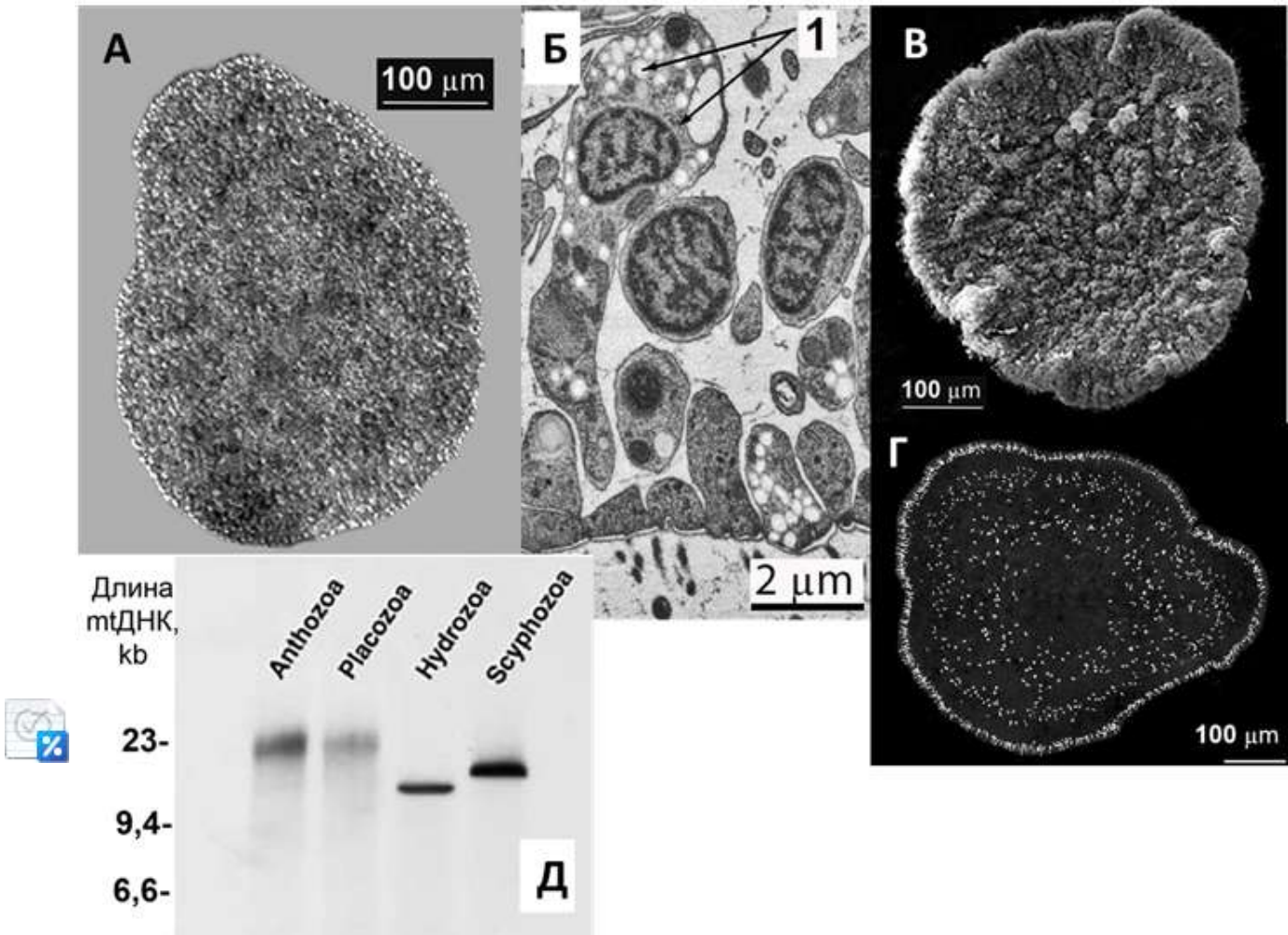
Верный ответ [Отсутствует]

4 из 10 баллов

ВОПРОС 15: ЭССЕ

1.

Представленные изображения иллюстрируют использование различных методов и технологий при исследовании знаменитого трихоплакса – представителя многоклеточных животных из типа Пластинчатые (Placozoa). Выполните задания, записав ответы в специально отведённое поле.



1. Установите соответствие между изображениями, приборами и элементами методик, которые использовались при получении данного изображения. Запишите каждое полученное соответствие в поле для ответа в виде X - Y - Z, где X - буквенное обозначение изображения, Y - номер прибора (арабская цифра), Z - номер методики (римская цифра). **ВНИМАНИЕ! Один из приборов и одна из методик – лишние!**

| Приборы: | Элементы методик: |
|---|---|
| 1. Камера для электрофореза | I. Изготовление стеклянного ножа для получения ультратонких срезов |
| 2. Зеркальная фотокамера с объективом для макросъемки | II. Окраска объекта анилиновыми красителями по методу Грама |
| 3. Световой микроскоп | III. Приготовление агарозного геля |
| 4. Электронный микроскоп | IV. Использование антител, специфически связываемых с секретируемым материалом, и флуоресцирующей метки |

| | |
|--|--|
| | V. Наблюдение за локомоцией живого объекта с использованием фазово-контрастного устройства |
| | VI. Сканирование поверхности объекта пучком электронов |

- 2.1. Какова функция клетки, отмеченной цифрой 1 на рисунке Б? Объясните свой ответ.**
2.2. Определите, сколько пар нуклеотидов содержит молекула митохондриальной ДНК у Placozoa (с точностью до тысячи п.н.).
3. Одно из изображений иллюстрирует использование распространенного метода разделения смеси молекул. Опишите принципы, лежащие в основе данного метода, укажите свойства молекул, позволяющие их разделить. В какой среде(субстанции) осуществляется процесс?

Данный 1. А-З-V
ответ: Б-4-I
В-2-VI
Г-3-IV
Д-1-III

2.1 Основная функция клетки - запасающая. На изображении четко видно большое количество светлых участков - включений липидной природы. Мы не видим подобных включений во многих соседних клетках, что и указывает на данную функцию.

2.2. 23 000 пар оснований (1 кб = 1000 п.о.)

3. Метод -электрофорез. В основе этого метода лежит деление молекул на основе их массы(или длины - в случае с последовательностями нуклеотидов), а также заряда(например, отрицательно заряженная днк будет двигаться к аноду). Раствор(смесь) молекул помещают на специальный "пласт" агарозного геля, вокруг которого также присутствует вода для лучшего проведения тока. С двух диаметрально противоположных сторон среды располагаются анод и катод. Через устройство пропускают ток. Наиболее крупные молекулы остаются ближе к стартовой линии, а мелкие уходят дальше. Это просматривают с помощью УФ-излучения.

Верный [Отсутствует]
ответ

7 из 10 баллов

ВОПРОС 16: ЗАПРОС ФАЙЛА

1.

Уважаемый участник!

Для своего спокойствия вы можете сохранить ответы в документ word:

1. Скопируйте ответы в файл word;

2. Не забудьте указать блок задания и номер вопроса;



3. Для сохранения нажмите "Файл" - Сохранить как - Компьютер - Обзор - Рабочий стол - назвать документ своим логином, например: "ol1234567" - Выбрать формат PDF.

НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ УКАЗЫВАТЬ В НАЗВАНИИ ДОКУМЕНТА ИЛИ В САМОМ ДОКУМЕНТЕ ФИО!
ОТВЕТ ПРИНИМАЕТСЯ ТОЛЬКО В ФОРМАТЕ PDF.

Кроме того, рекомендуем продублировать файл в чат проктору.

Данный ответ: [Ничего не дано]