

ОБЩИЙ БАЛЛ **58 из 100 баллов**

ВОПРОС 1: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Первые испанские торговцы, отправившиеся в Южную Америку, могли везти с собой груз

Данные ответы:  a.

Апельсиновой цедры

 b.

Кофе



Верные ответы:  a.

Апельсиновой цедры

 b.

Кофе

5

из 5 баллов

ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Молекула АТФ непосредственно используется для обеспечения

Данные ответы:  a.

Регуляции активности белков

 b.

Синтеза ДНК

 c.

Синтеза РНК

 d.

Активного транспорта веществ

 e.

Работы акто-миозинового комплекса



Верные ответы:  a.

Регуляции активности белков

 c.

Синтеза РНК

 d.

Активного транспорта веществ

 e.

Работы акто-миозинового комплекса

ВОПРОС 3: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

У гороха посевного спермий содержит в ядре 11 хромосом. Следовательно, у этого вида в норме

Данные
ответы:☒ b.

Клетка-антипода семязачатка содержит 11 хромосом

☒ c.

Клетка апикальной меристемы корня содержит 22 хромосомы

☒ d.

Вегетативная клетка пыльцевого зерна содержит 22 хромосомы

Верные
ответы:☒ b.

Клетка-антипода семязачатка содержит 11 хромосом

☒ c.

Клетка апикальной меристемы корня содержит 22 хромосомы

☒ e.

Клетка формирующегося семязачатка на стадии метафазы второго деления мейоза содержит 11 хромосом

ВОПРОС 4: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Для популяций морских желудей (ракообразные), обитающих в прибрежной зоне Западной Атлантики показана возможность трансатлантического переноса особей к восточному побережью океана. Каковы возможные механизмы этого переноса?

Данные ответы: ☒ a.

Перенос рачков при помощи морских судов

☒ b.

Перенос личинок течениями

☒ d.

«Путешествие» рачков на плавающих предметах

Верные ответы: ☒ a.

Перенос рачков при помощи морских судов

☒ b.

Перенос личинок течениями

☒ d.

«Путешествие» рачков на плавающих предметах

ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Т-лимфоциты

Данные ответы: ☒ a.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ b.

Поражаются вирусом иммунодефицита

☒ c.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

Верные ответы: ☒ a.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ b.

Поражаются вирусом иммунодефицита

☒ c.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

☒ d.

Происходят из красного костного мозга

ВОПРОС 6: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Некоторые брюхоногие моллюски в ходе эволюции полностью утратили раковину. Каковы возможные причины этой утраты?

Данные ответы: ☒ a.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

☒ d.

Переход к жизни в толще воды

Верные ответы: ☒ a.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

☒ b.

Переход к паразитизму

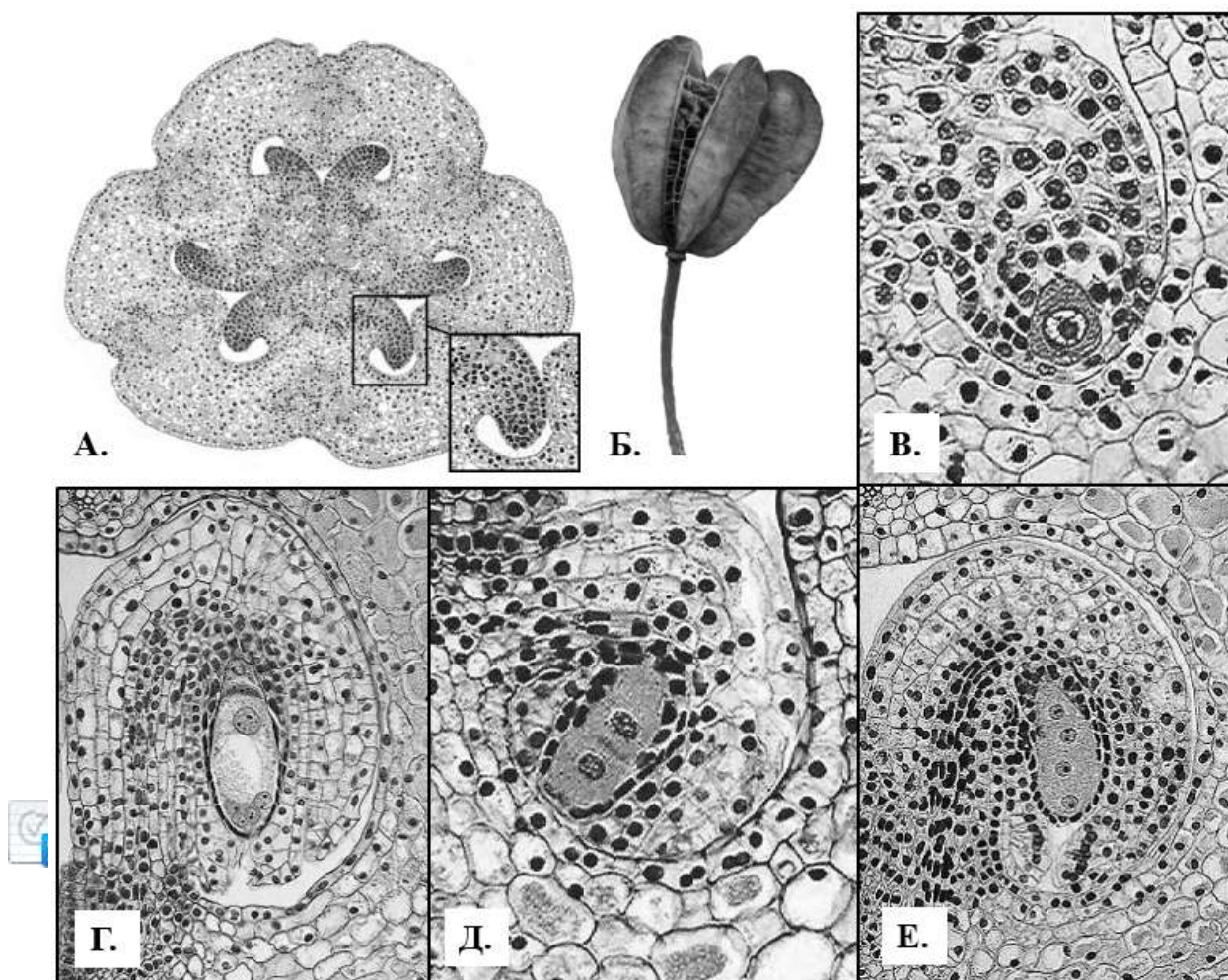
☒ d.

Переход к жизни в толще воды

ВОПРОС 7: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

Перед вами изображения различных стадий некоторого процесса протекающего у растений. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите правильный порядок стадий развития семени, начиная с самой ранней. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: [m]

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

- a. Опыление и оплодотворение происходят не синхронно
- b. Архегоний представлен одной клеткой
- c. При образовании мегаспор происходит мейоз
- d. Формируется триплоидный эндосперм
- e. Женский гаметофит состоит из 7 клеток

Ответ: [c]

3. По характерным деталям строения определите, к какому отделу относится изображенное растение и запишите **русское название** этого отдела в отведенное поле.

Ответ: [h]

4. Запишите в отведенное поле **русское название** клетки, которая дает начало зародышевому мешку.

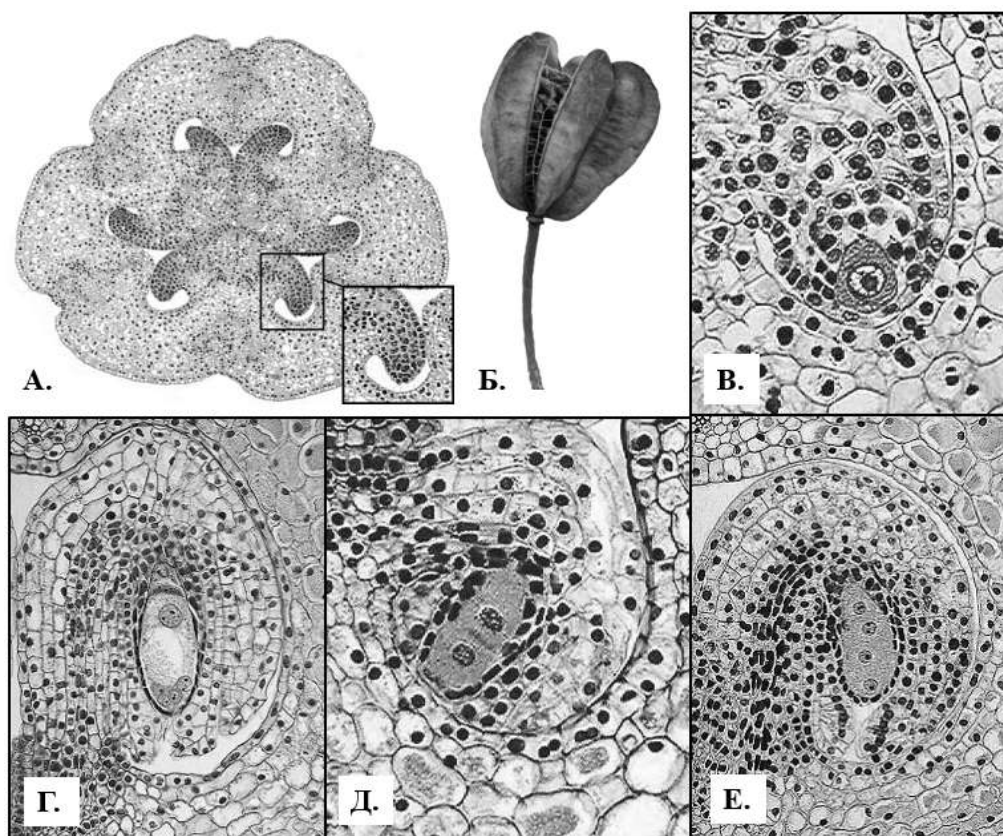
Ответ: [o]

5. Запишите в отведенное поле **русское название** типа гинецея этого растения.

Ответ: [k]

Выбранный ответ:

Перед вами изображения различных стадий некоторого процесса протекающего у растений. Ра



1. Установите правильный порядок стадий развития семени, начиная с самой ранней. Ответ записать в отведенное поле без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ **авдегб**

2. Выберите верные характеристики представленного процесса (ответ запишите в отведенное поле без знаков препинания и пробелов, регистр не важен):

- a. Опыление и оплодотворение происходят не синхронно
- b. Архегоний представлен одной клеткой
- c. При образовании мегаспор происходит мейоз
- d. Формируется триплоидный эндосперм
- e. Женский гаметофит состоит из 7 клеток

Ответ: ☒ **acde**

3. По характерным деталям строения определите, к какому отделу относится изображенное растение.

Ответ: ☒ **покрытосеменные**

4. Запишите в отведенное поле **русское название** клетки, которая дает начало зародышевому м

Ответ: ☒ **мегаспора**

5. Запишите в отведенное поле **русское название** типа гинцея этого растения.

Ответ: ☒ **паракарпный**

Метод оценки

Правильные ответы для: m

Точное соответствие

АВДЕГБ

Метод оценки

Правильные ответы для: c

Точное соответствие

ACDE

Метод оценки

Правильные ответы для: h

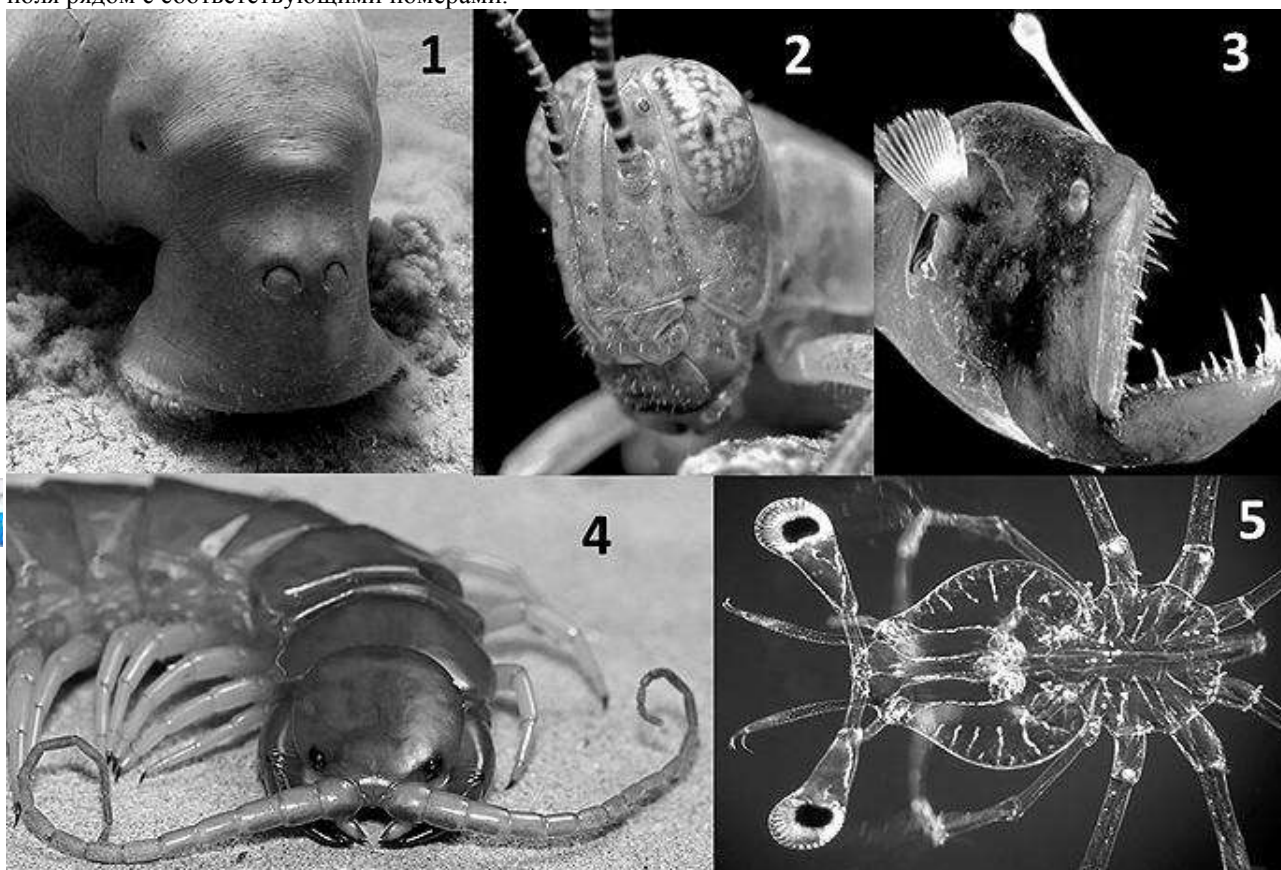
Совпадение шаблона	[Пп]окрытосем[яе]нные
Совпадение шаблона	[Цц]ветковые
Метод оценки	Правильные ответы для: o
Точное соответствие	Мегаспора
Точное соответствие	Макроспора
Метод оценки	Правильные ответы для: k
Совпадение шаблона	[Цц]енокарпный
Совпадение шаблона	[Сс]инкарпный
Совпадение шаблона	[Сс]росшийся

8 из 10 баллов

ВОПРОС 8: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

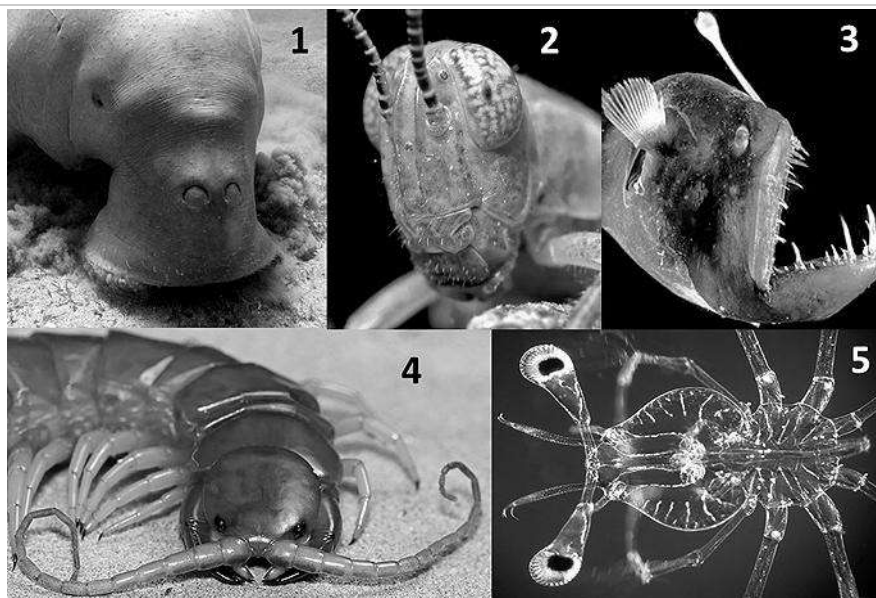
1.

Перед вами - изображения переднего конца тела различных животных (соотношения размеров не соблюдены). Определите, к каким классам относятся эти животные. Запишите **русские название** этих классов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. [b]
2. [c]
3. [y]
4. [r]
5. [k]

Выбранный ответ: Перед вами - изображения переднего конца тела различных животных (соотношения размеров животных. Запишите **русские название** этих классов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. ☒ Млекопитающие
2. ☒ Насекомые
3. ☒ Рыбы
4. ☒ Многоножки
5. ☒ Ракообразные

Метод оценки

Правильные ответы для: b

Точное соответствие

Млекопитающие

Метод оценки

Правильные ответы для: c

Совпадение шаблона

[Нн]асекомые()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Шш]естиногие()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Гг]ексаподы()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Совпадение шаблона

[Кк]остные рыбы()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Кк]остные()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Лл]учеперые рыбы()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Лл]учеперые()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Лл]учепёрые рыбы()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Лл]учепёрые()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: г

Совпадение шаблона

[Мм]ногоножки()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Хх]илоподы()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Гг]убоногие()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Метод оценки

Правильные ответы для: k

Совпадение шаблона

[Рр]акообразные()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Вв]ысшие ракообразные()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

Совпадение шаблона

[Мм]алакостраки()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?()?

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: К числу движущих сил эволюции, согласно синтетической теории, относятся такие механизмы, как мутационный процесс, поток генов, дрейф генов и естественный отбор. Видообразование не является движущей силой эволюции.

Причем основная, хоть и не единственная сила, способная изменять частоту аллелей и генотипов в природных популяциях – естественный отбор, что и отражает его особую роль как ведущего эволюционного фактора. Частота аллелей может меняться и в ходе дрейфа генов, и в результате миграций, например.

Мутации, которые служат материалом для действия сил эволюции, возникают случайно, часто вне зависимости от условий среды.

При этом мутационный процесс – не единственный фактор, приводящий к появлению в данной популяции новых аллелей или генов. Новые аллели и гены могут появляться в популяции из-за миграций из других популяций. Агентами передачи наследственной информации в этом случае могут быть вирусы и плазмиды, а результатом передачи – наследование благоприобретенных признаков, появившихся в результате генетической изменчивости. Модификационная изменчивость заключается в изменениях внешних проявлений признаков под действием условий среды. Здесь же речь об изменении наследственной информации.

Верный ответ [Отсутствует]

5

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.

1. 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'.

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' TTCAACATGACAACSTATCCATCTCATACATTATTTGTTTGTATTATACA AGGCAATCA ATGTGAATAAATCASTATATGTAC - 3'	-
---	---

Ответ:

Прямой праймер: [x]

Обратный праймер: [y]

Температура плавления прямого праймера: [z]°C

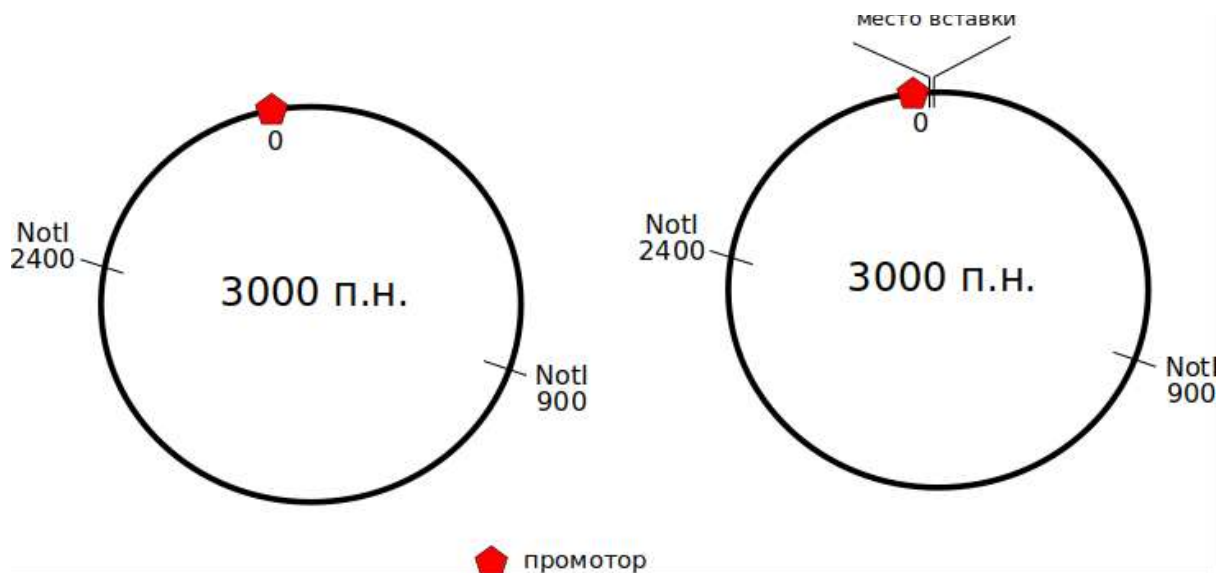
Температура плавления обратного праймера: [k]°C

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. Обозначения к рисунку: NotI - рестриктаза, число, которое указано рядом - позиция в парах оснований, где происходит разрезание последовательности.

Сайты рестрикции рестриктаз:

SfaNI 5' - CATA↓C - 3'

NotI - 5' - GCGG↓CCGC - 3'



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

Ответ: [m]

Выбранный ответ:

В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текста, посвященный знаниям и информации из

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется, позволяя получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Для этого используют небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их приклеивают к ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера совпадала с началом цепи, тогда как обратный праймер обратен комплементарен последовательности. Если участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК при определенной температуре - температуре отжига праймеров. Эта температура зависит от температуры плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной молекулы ДНК), осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует термостабильную ДНК-полимеразу. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК.

1. Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы, которые строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции), в которых сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции с рестриктазой ДНК разрезается на два фрагмента, содержащие на концах последовательности нуклеотидов. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид для выбора праймеров для амплификации нуклеотидной последовательности, содержащей 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 100 п.н. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5' к 3' латинских букв без пробелов (в том числе концевых) и укажите температуры плавления.

5'
TTCAACATGACAACSTATCCATCTCATACATTATTTGTTTTGTATTATACATG
- 3'

Ответ:

Прямой праймер: ✗ TGGATAGGTTGTCAT

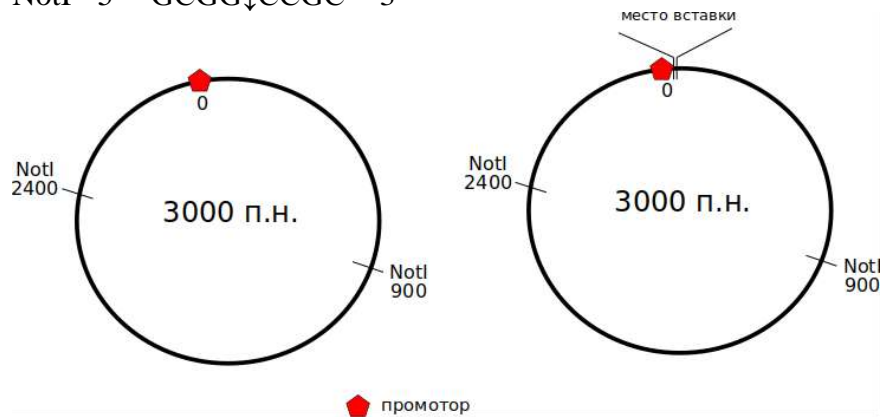
Обратный праймер: ✔ TCACATTGATTGCCT

Температура плавления прямого праймера: ✔ 42°C

Температура плавления обратного праймера: ✔ 42°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в векторную последовательность (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндоноуклеазы) разрезают ДНК. В ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции.

плазмиды, содержащей вставку в правильной ориентации цепи. Обозначения рядом - позиция в парах оснований, где происходит разрезание последовательности. Сайты рестрикции рестриктаз:
 SfaNI 5' - CATA↓C - 3'
 NotI - 5' - GCGG↓CCGC - 3'



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

Ответ: 622 938 1500

Метод оценки

Правильные ответы для: x

Содержит

ATGACAACSTATCCA

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Содержит

TCACATTGATTGCCT

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

42

Метод оценки

Правильные ответы для: k

Точное соответствие

42

Метод оценки

Правильные ответы для: m

Точное соответствие

622 938 1500

4 из 5 баллов

ВОПРОС 11: ОТВЕТ, ОГРАНИЧЕННЫЙ ПО ДЛИНЕ

1.

Какие изменения могут возникнуть в полученной в предыдущем задании последовательности ДНК и каковы причины появления таких изменений? Дайте краткий ответ.



Данный ответ: При процессе синтеза ДНК практически всегда происходят ошибки. Не все они исправляются коррекционной активностью полимераз, не все они исправляются репаразами. Так же под действием мутагенов (радиация, жесткое ультрафиолетовое излучение и др), могут происходить изменения. Изменения последовательности ДНК - мутации. Могут происходить:

- Вставка неправильного нуклеотида. Если такой нуклеотид встретит репараза, она может отредактировать заменить не тот, который вставлялся неправильно, а его пару.

- Делеция нуклеотида
- Вставка нуклеотида
- Инверсия небольшой последовательности (переворот участка цепи)
- Дупликация (удвоение участка цепи)
- Транслокация (перемещение участка цепи)

При лабораторном синтезе ДНК частота ошибок несколько чаще из-за невозможности соблюдения всех необходимых условий и наличия в среде всех корректирующих систем, имеющихся в живой клетке. Ошибки также могут возникать при неправильном отжиге праймеров и т.п.

Верный [Отсутствует]
ответ

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 ectomycorrhizal 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 ectomycorrhizal 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 ectomycorrhizal микоризой, 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 ectomycorrhizal микоризой: образуется мантия из гиф гриба, однако микобионт проникает внутрь клеток эпидермиса и коры корня. Этот тип микоризы образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбутоидный тип ectoendo-mycorrhizal микоризы характерен для земляничного дерева, толокнянки, грушанки и др., а монотропидный - для поддельника. Многие из этих растений являются микотрофными (т.н. «сапрофиты»).

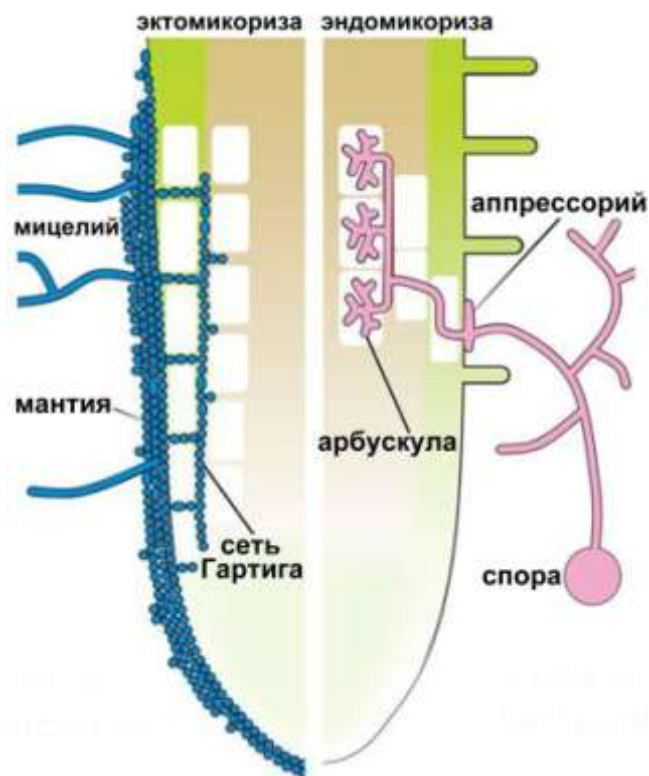


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

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.

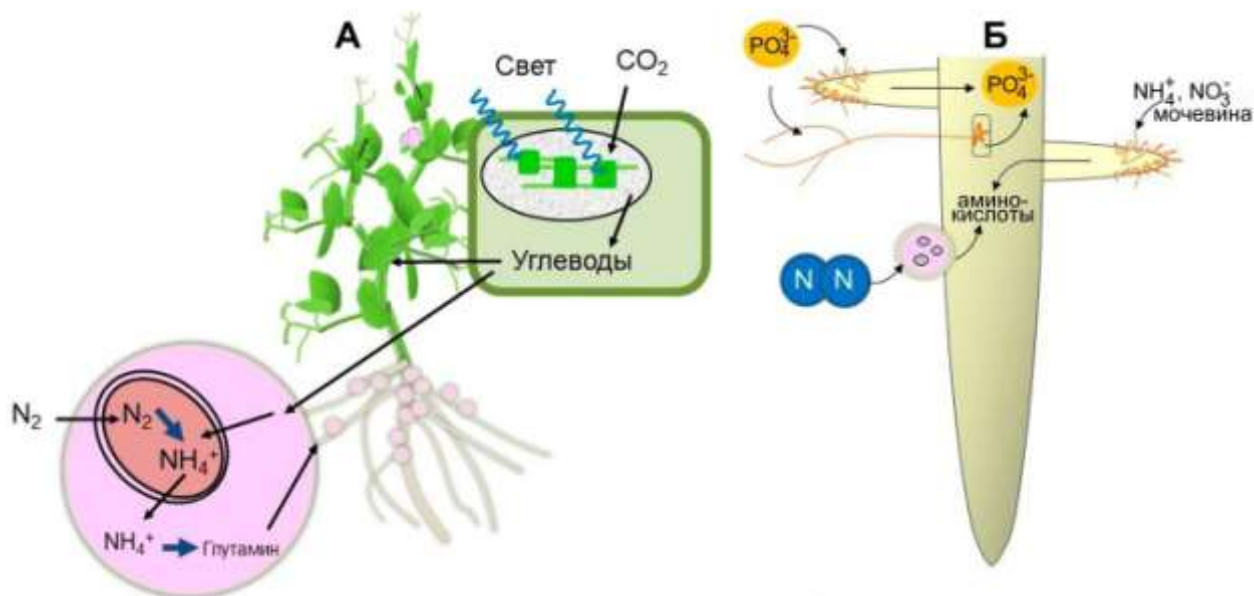


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы бобовых растений. Пояснения в тексте

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 эктотрофную 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

Ответ: [n]

Выбранный ответ:

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем
Фрагмент 1.
 Большинство наземных растений вступают в симбиотические отношения с грибами, образуя микоризу. Это повышает доступности питательных веществ и интенсивности углеводного метаболизма, участвуют в по-

влияние на структуру почвы, биоразнообразие фитоценозов и функционирование экосистем в следующие основные типы микориз: эндотрофный, эктотрофный и эктоэндотрофный, сочетаю. Эктотрофная микориза возникает, когда гифы гриба оплетают корень плотной сетью, образуя чехол, или ризодерму корня и распространяются по межклетникам, не проникая в клетки. Для корней, образующих корневые волоски, происходит редукция корневого чехлика вплоть до одного-двух слоёв клеток. Эктотрофная микориза встречается у современных семенных растений. Грибной партнёр относится к базидиальным, сумчатым или трюфельным грибам. Существует много видов эктотрофных грибов, но общее их число может достигать 20-50 тысяч. Некоторые образуют симбиоз только с одним родом деревьев. Другие, как, например, мухомор, микоризуют большое количество растений. В эктотрофной микоризе оба партнёра получают вещества органическими соединениями, а гриб, в свою очередь, снабжает фитобионта преимущественно продуктами обмена, а также фосфором, калием, кальцием и микроэлементами. Кроме того, разветвленная сеть гиф функционально заменяет корневые волоски.

Эндотрофная микориза (рисунок 1) характеризуется тем, что гифы микобионта проникают в клетки корня. Часть мицелия гриба находится внутри корня. В клетках корня могут образовываться скопления гифов — они называются арбускулами. К эндотрофной микоризе относятся арбускулярная микориза (АМ), эрикоидный и орхидный тип. Два последних характерны только для представителей семейства Вересковые. Наиболее распространенной разновидностью эндотрофной микоризы является арбускулярная микориза (АМ). АМ образуется грибами отдела Glomeromycota (~150 видов). Не образуют микоризу представители Крестоцветные. В эктотрофной микоризе микоризованное растение снабжает гриб органикой, а эндотрофные грибы снабжают растение калием, медью и кальцием.

Эктоэндотрофная микориза во многом сходна с эктотрофной: образуется мантия из гиф гриба, однако гифы проникают в клетки корня. Этот тип микоризы образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбускулярная микориза образуется у толокнянки, грушанки и др., а монотропный — для поддельника. Многие из этих растений являются паразитами.

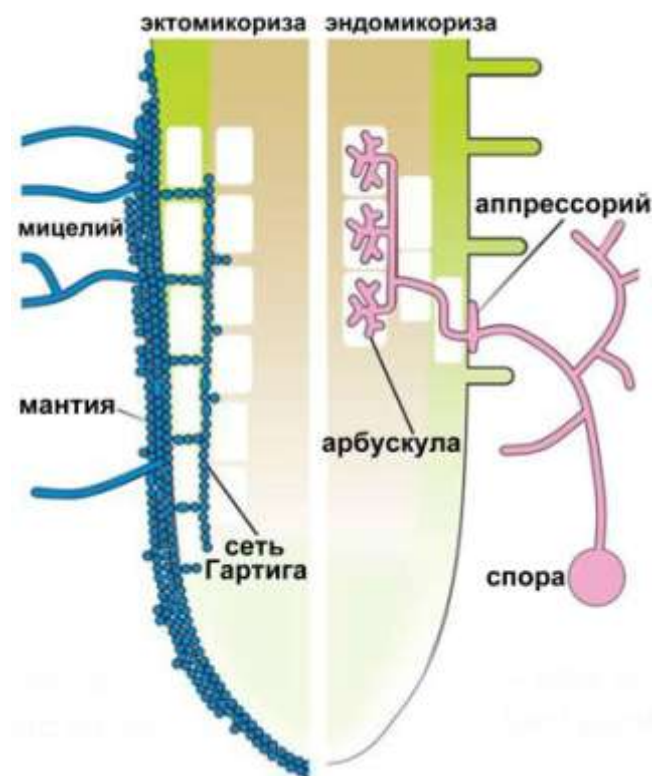


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

Фрагмент 2.

Бобовые растения способны к формированию нескольких мутуалистических эндосимбиозов (р) взаимодействие с АМ-грибами. Наличие АМ улучшает минеральное питание растения, прежде всего, фитопатогенам и абиотическим стрессам. АМ симбиоз сопровождается формированием особым обмен продуктами фотосинтеза и фосфатами. Важными экологическими функциями грибов АМ 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 бактерии образуют совместимые пары лишь с определенными группами бобовых. При этом на клубеньки, которые являются видоизменениями боковых корней. Они формируются в результате поселения внутри клеток клубенька и трансформируются в бактериоиды. В клубеньках создаются бактериоидным ферментом нитрогеназой. Этот фермент работает в отсутствии кислорода, и расщепляет его суберинизированной эндодермой и аккумулируя леггемоглобин в клетках. Именно наличие розовый цвет. Благодаря образованию БРС бобовые растения могут расти на субстратах, не содержащих азота определяет значительную роль БРС в круговороте азота в природе и повышении плодородия

обеспечения элементами почвенного питания растений — фосфором и азотом.

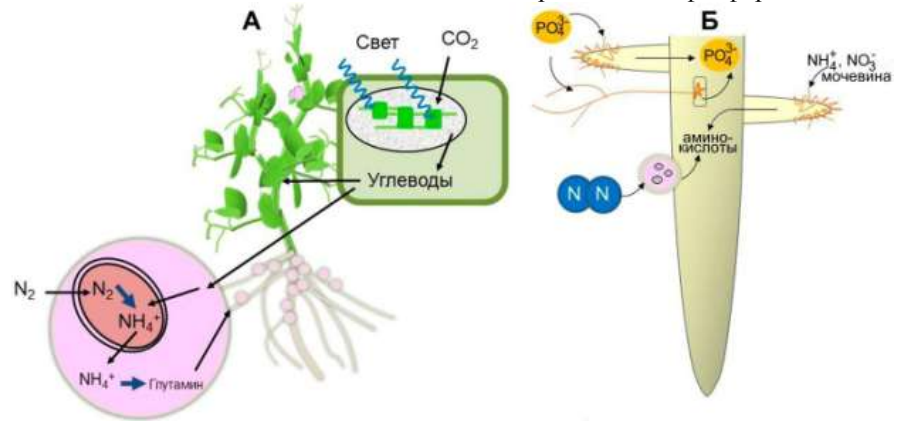


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы.

СЕ правильные ответы из четырех предложенных. Ответы на каждый вопрос запишите в виде букв латинского алфавита.

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 аппрессорию

Ответ: ☒ c

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: ☒ b

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

- Если выращивать бобовые растения на достаточном обеспечении азотом и фосфором, то 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: ☒ ac

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: ☒ d

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

2

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 *Neurospora crassa* 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). Кроме того, каждая спора делится один раз митозом в той же ориентации. Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой a_1a_2 ? Предположим, что аллель a_1 приводит к красной окраске споры, а аллель a_2 – к отсутствию окраски (спора оказывается белой). Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: красная спора – R, белая спора – W. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RW). 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	[k]	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	[l]	
Среди них:	количество клеток, несущих аллель a_1	[m]
	количество клеток, несущих аллель a_2	[n]
Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	крайняя левая клетка красная	[f]
	крайняя левая клетка бесцветная	[g]
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $a_1 \rightarrow a_2$		[h]

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 *Neurospora crassa* 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). Кроме того, каждая спора делится один раз митозом в той же ориентации. Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой a_1a_2 ? Предположим, что аллель a_1 приводит к красной окраске споры, а аллель a_2 – к отсутствию окраски (спора оказывается белой). Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: красная спора – R, белая спора – W. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RW). 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:		количе
			количе
	Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:		крайня
	Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид произошла мутация $a_1 \rightarrow a_2$		крайня
Метод оценки	Правильные ответы для: k		
Точное соответствие	8		
Метод оценки	Правильные ответы для: l		
Точное соответствие	1n		
Точное соответствие	n		
Метод оценки	Правильные ответы для: m		
Точное соответствие	4		
Метод оценки	Правильные ответы для: n		
Точное соответствие	4		
Метод оценки	Правильные ответы для: f		
Точное соответствие	RRRRWWWW		
Метод оценки	Правильные ответы для: g		
Точное соответствие	WWWWRRRR		
Метод оценки	Правильные ответы для: h		
Точное соответствие	RRWWWWW WWRRWWW WWWRRWW WWWWWRR		
Точное соответствие	RRWWWWW WWWRRWW WWRRWWW WWWWWRR		
Точное соответствие	RRWWWWW WWWWWRR WWRRWWW WWWRRWW		
Точное соответствие	RRWWWWW WWRRWWW WWWWWRR WWWRRWW		
Точное соответствие	RRWWWWW WWWRRWW WWWWWRR WWRRWWW		
Точное соответствие	RRWWWWW WWWWWRR WWWRRWW WWRRWWW		
Точное соответствие	WWRRWWW WWRRWW WWWWWRR RRWWWWW		
Точное соответствие	WWRRWWW RRWWWWW WWWRRWW WWWWWRR		
Точное соответствие	WWRRWWW WWWRRWW RRWWWWW WWWWWRR		
Точное соответствие	WWRRWWW WWWWWRR WWWRRWW RRWWWWW		
Точное соответствие	WWRRWWW RRWWWWW WWWWWRR WWWRRWW		
Точное соответствие	WWWRRWW WWRRWWW RRWWWWW WWWWWRR		
Точное соответствие	WWWRRWW WWRRWWW WWWWWRR RRWWWWW		
Точное соответствие	WWWRRWW WWWWWRR RRWWWWW WWRRWWW		
Точное соответствие	WWWRRWW RRWWWWW WWRRWWW WWWWWRR		
Точное соответствие	WWWRRWW RRWWWWW WWRRWWW WWRRWWW		
Точное соответствие	WWWRRWW WWRRWWW RRWWWWW WWRRWWW		
Точное соответствие	WWWRRWW WWRRWWW RRWWWWW WWWRRWW		

Точное соответствие	WWWWWRRR RRWWWWW WWWRRWW WRRWWWW
Точное соответствие	WWWWWRRR WRRWWWW WWWRRWW RRWWWWW
Точное соответствие	WWWWWRRR WWWRRWW WRRWWWW RRWWWWW

6 из 10 баллов

ВОПРОС 14: ЭССЕ

1.

Дайте развернутый ответ. Используйте для ответа специально отведенное поле. Возникновение бактериальных штаммов, обладающих устойчивостью к антибиотикам, в том числе и мультирезистентностью, становится актуальной проблемой современной науки. Опишите изменения, которые должны произойти в бактериальной клетке, чтобы она приобрела устойчивость к антибиотику. Предложите классификацию таких изменений.

Данный ответ: Чтобы клетка приобрела устойчивость к антибиотику, она, логично, должна научиться защищаться от него. для этого можно

- Не впускать антибиотик в прокариотическую клетку.
- Выкачивать антибиотик из прокариотической клетки.
- Защитить механизм, на который влияет антибиотик, от его воздействия.

Чтобы не впускать антибиотик в клетку та может иметь определенные покровы, с которыми тот не может связаться (так, например, микобактерии имеют особое строение клеточной стенки, они покрыты слоем миколовых кислот, поэтому с ними тяжело бороться стандартными антибиотиками).

Для выкачивания антибиотиков бактерия может создать специальные транспортеры и помпы, которые бы перемещали антибиотик обратно в среду раньше, чем он повредит жизненно-важные процессы бактерии.

Защита механизма, на который влияет антибиотик, может идти разными путями. Например, бактерия может модифицировать молекулу, с которой связывается антибиотик, так, чтобы она перестала быть его мишенью или связывание с антибиотиком не приводило бы к утрате ее работоспособности. Другой способ - создать в принципе альтернативную молекулу, которая будет заменять собой ту, которая выводится из строя антибиотиком. Можно пойти по еще более радикальному пути - отказаться от процесса, на который влияет антибиотик, или создать его альтернативу.

Также бактерии могут использовать соединения, которые разрушают или инактивируют антибиотик.

Таким образом, я бы предложил следующую классификацию изменений, приводящих к резистентности бактерий к антибиотику.

Все изменения делятся на

- Избегание антибиотика (без модификации мишени антибиотика)
- Модификация мишени антибиотика (изменения молекул и процессов)

к первому типу относятся

- Белки транспортеры и помпы, откачивающие антибиотик
- Защита от проникновения антибиотика в клетку.
- Инактивация антибиотика.

ко второму

- Изменение молекулы-мишени



- Изменения непосредственно целых процессов
- Отказ от целых процессов и создание альтернативных путей

Приобрести такие изменения бактерии могут в ходе мутаций, а распространяются по популяциям они в ходе горизонтального переноса генов за счет плазмид, которые передаются бактериями при конъюгации, и трансформации бактерий, захватывающих ДНК из среды.

Верный ответ [Отсутствует]

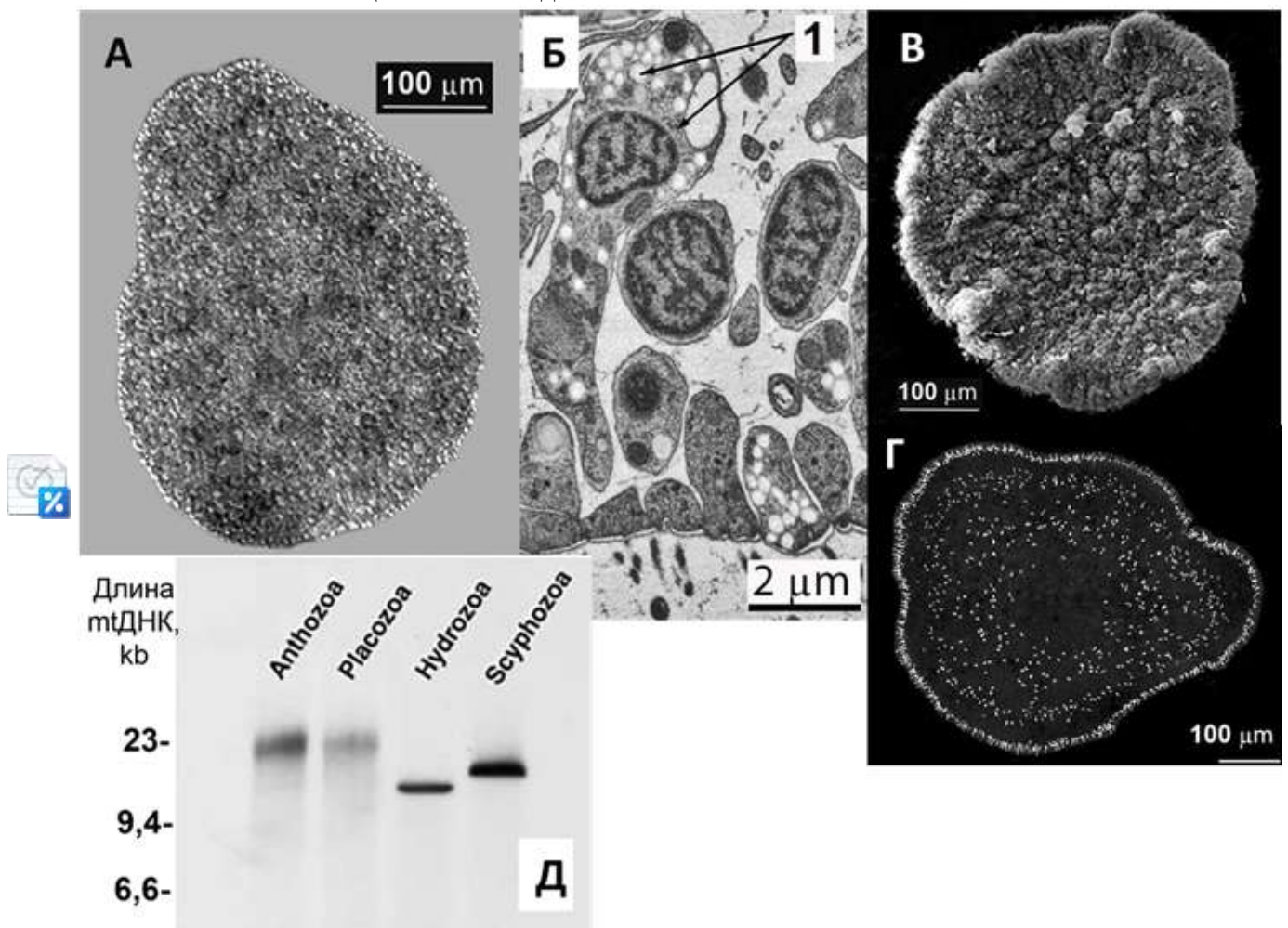
8

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 А 3 V

ответ:

Б 4 I

В 4 VI

Г 3 IV

Д 1 III

Клетка Б выполняет, скорее всего, пищеварительную функцию, так как находится во внутреннем слое клеток Трихоплакса, а так присутствуют в основном пищеварительные клетки. Также в этой клетке много лизосом, что тоже указывает на пищеварительную функцию.

Длина митохондриальной ДНК трихоплакса составляет, по результатам фореа на картинке Д, 23 килобазы, т.е. 23000 пар оснований.

Изображение Д иллюстрирует электрофорез, позволяющий определить массу молекул. Он проводится в агарозном геле, и его суть заключается в том, что заряженные молекулы под действием электрического тока движутся от одного электрода к другому, при этом проходя через плотный агарозный гель. Более тяжелые и крупные (пространственная ориентация частиц тоже может играть роль) молекулы медленнее проходят сквозь гель, поэтому к концу фореа они находятся ближе к старту, чем более мелкие молекулы. Таким образом молекулы разделяются по массе и размеру.

Верный [Отсутствует]

ответ

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]