

ОБЩИЙ БАЛЛ **58** из 100 баллов

ВОПРОС 1: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Египетские мореплаватели после путешествия вокруг Африканского континента могли привезти в подарок своему фараону

Данные ответы:  d.

Мешки с пшеничной мукой



Верные ответы:  b.

Мешки кофейных зерен

 c.

Мешки вяленых абрикосов

 d.

Мешки с пшеничной мукой

0

из 5 баллов

ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Какие из нижеперечисленных биологических молекул содержат в своём составе серу?

Данные ответы:  b.

Сульфолипид

 d.

Инсулин

 e.

Цистеин



Верные ответы:  b.

Сульфолипид

 d.

Инсулин

 e.

Цистеин

5

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: ☒ с.

Зрелая женская гамета содержит 14 хромосом

Верные ответы: ☒ а.

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.

Реактивное движение характерно для следующих групп беспозвоночных

Данные ответы: ☒ е.

Кальмары



Верные ответы: ☒ а.

Личинки стрекоз

☒ е.

Кальмары

0

из 5 баллов

ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

Через кожный барьер в организм человека могут пройти

Данные ответы: ☒ а.

Личинка шистосомы

Верные ответы: ☒ а.

Личинка шистосомы



☒ b.

Вода

☒ d.

Витамин D

☒ e.

Ланолин

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: ☒ а.

Эму

☒ d.

Вши

☒ е.

Блохи



Верные ответы: ☒ а.

Эму

☒ d.

Вши

☒ е.

Блохи

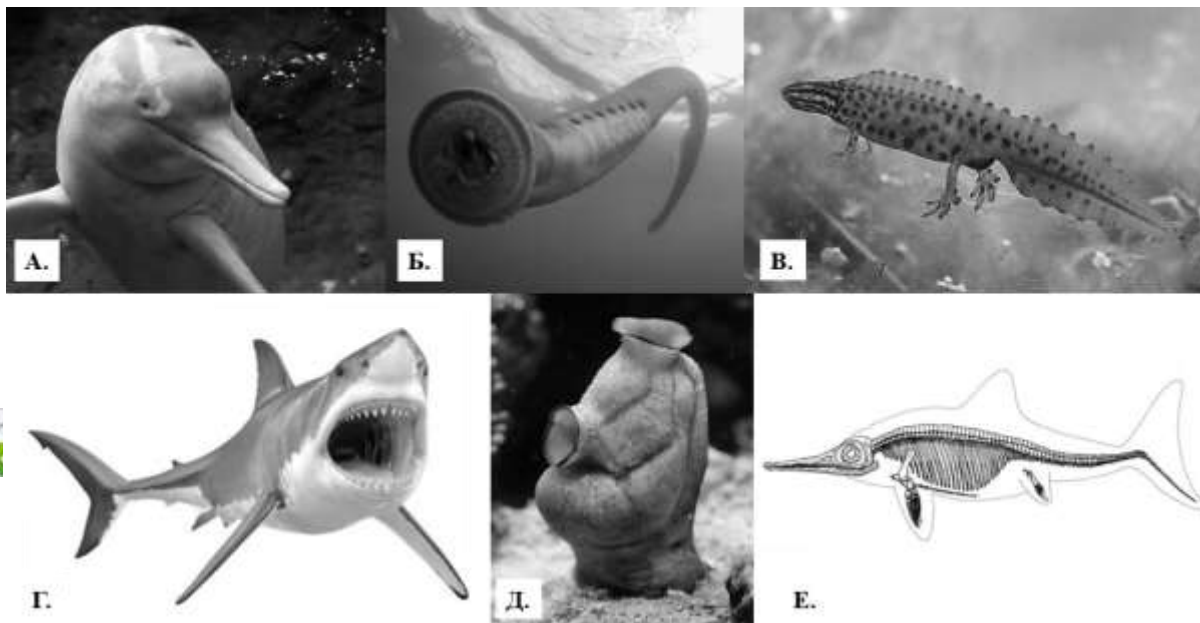
5

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: [о]

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):

а. 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.

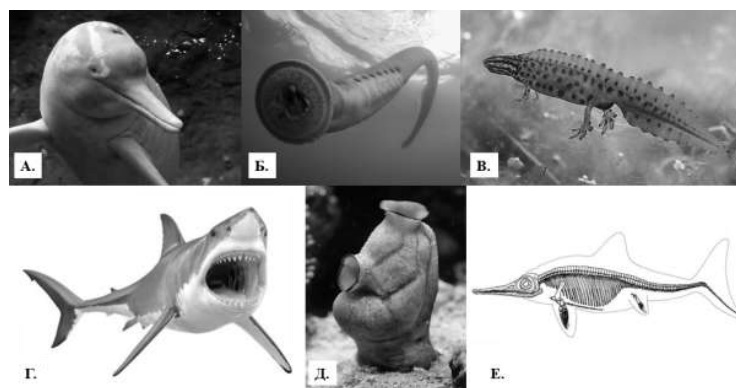
Ответ: [p]

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. Ответ запишите в отведенное поле 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 организмы.

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 ☒ в ☒ д

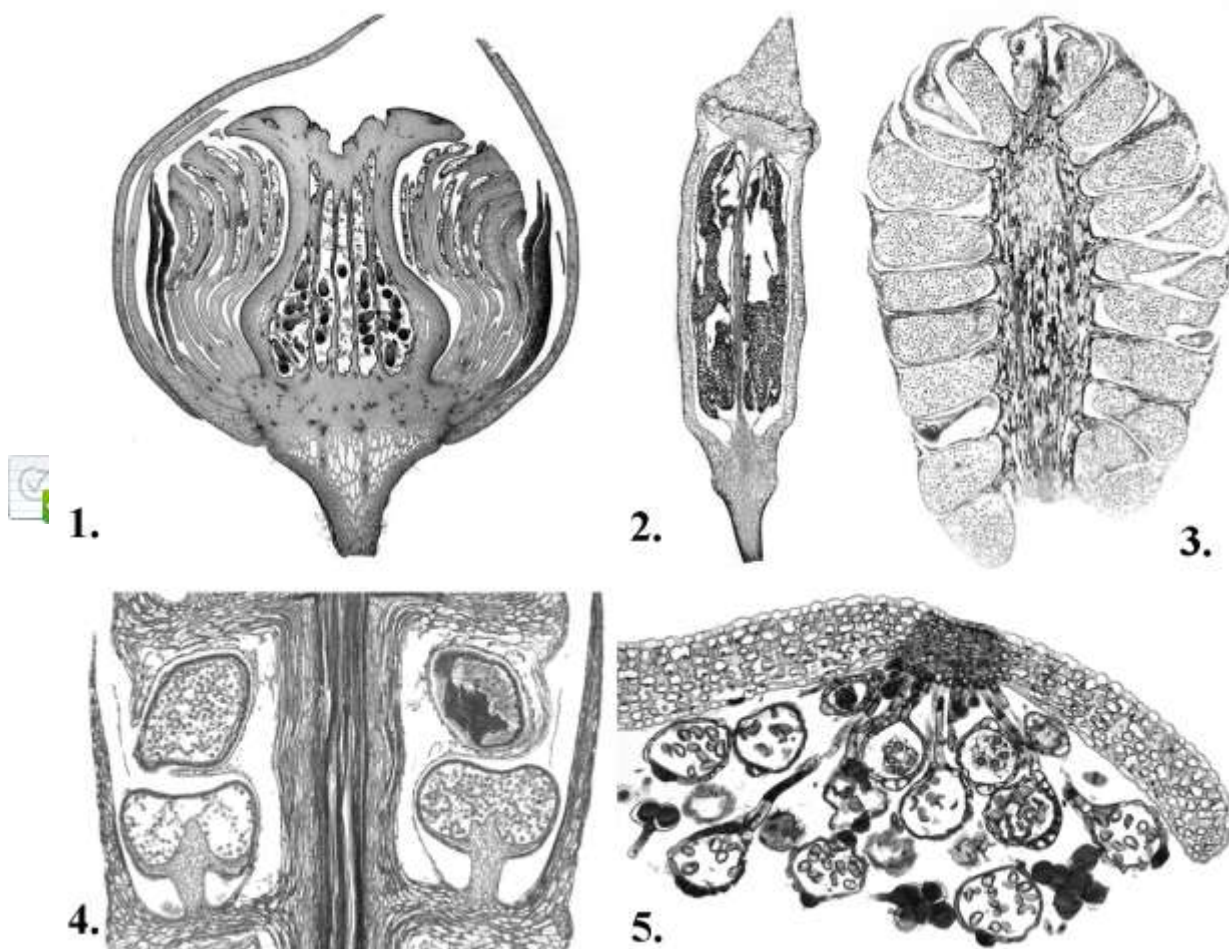
Метод оценки	Правильные ответы для: o
Точное соответствие	ДГБВЕА
Метод оценки	Правильные ответы для: y
Точное соответствие	CDE
Метод оценки	Правильные ответы для: t
Точное соответствие	Хордовые
Метод оценки	Правильные ответы для: p
Точное соответствие	ABE
Метод оценки	Правильные ответы для: g
Точное соответствие	БВД

10 из 10 баллов

ВОПРОС 8: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

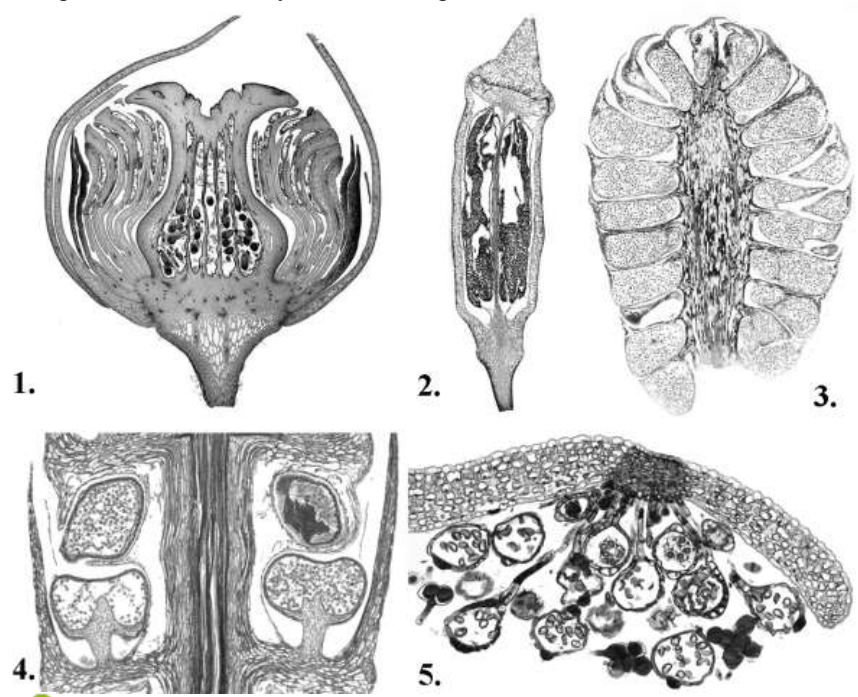
1.

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



1. [r]
2. [t]
3. [y]

4. [o]
5. [w]

<p>Выбранный ответ:</p>	<p>На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений рядом с соответствующими номерами.</p> <div>  </div> <div> <p>1. <input checked="" type="checkbox"/> покрытосемянные</p> <p>2. <input checked="" type="checkbox"/> мохообразные</p> <p>3. <input checked="" type="checkbox"/> голосемянные</p> <p>4. <input checked="" type="checkbox"/> плауновидные</p> <p>5. <input checked="" type="checkbox"/> папоротники</p> </div>
<p>Метод оценки</p>	<p>Правильные ответы для: g</p> <p>[Цц]ветковые()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Пп]окрытосем[ея]нные()?()?()?()?()?()?()?</p>
<p>Метод оценки</p>	<p>Правильные ответы для: t</p> <p>[Мм]охообразные()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Мм]оховидные()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Мм]хи()?()?()?()?()?()?()?</p>
<p>Метод оценки</p>	<p>Правильные ответы для: y</p> <p>Голосем[ея]нные()?()?()?()?()?()?()?</p>
<p>Метод оценки</p>	<p>Правильные ответы для: o</p> <p>[Пп]лауновидные()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Пп]лауны()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Пп]лаунообразные()?()?()?()?()?()?()?</p>
<p>Метод оценки</p>	<p>Правильные ответы для: w</p> <p>[Пп]апоротникообразные()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Пп]апоротниковидные()?()?()?()?()?()?()?</p> <p>[Пп]апоротники()?()?()?()?()?()?()?</p>

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 обратен комплементарен последовательности на её 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' - CTTCAAAACATGTACATAAGCAGAAAAGCCTCTAAACCTACATATACTTCG
ACTATAAGACTAGAGTAAATA- 3'

Ответ:

Прямой праймер: [x]

Обратный праймер: [y]

Температура плавления прямого праймера: [z]°C

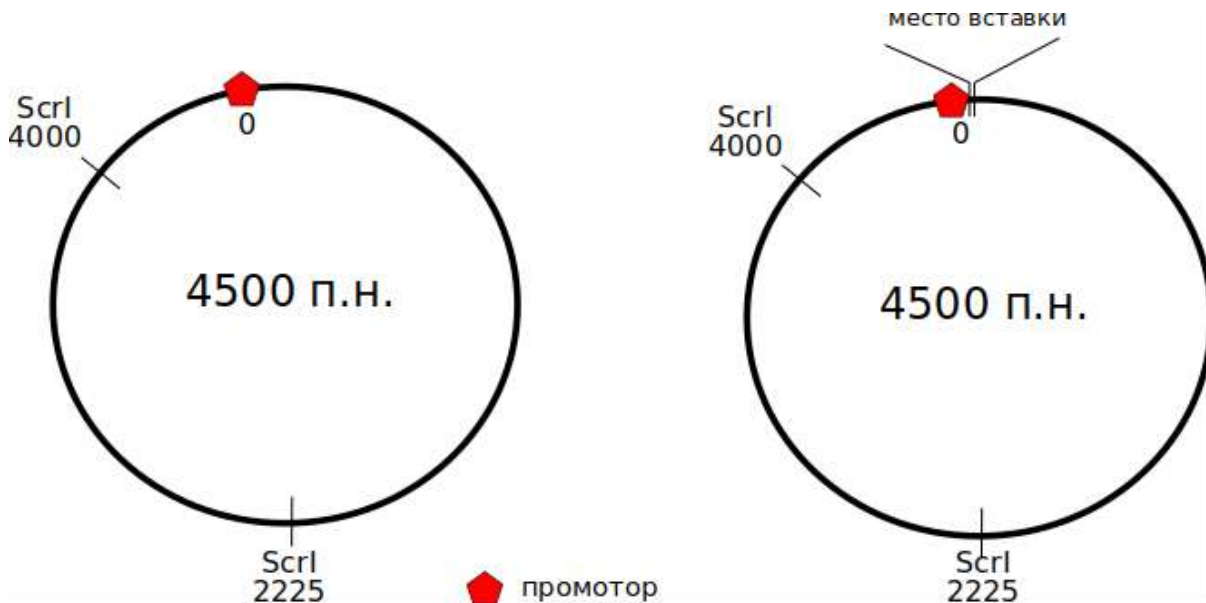
Температура плавления обратного праймера: [k]°C

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.

HindIII 5` - A↓AGCCT - 3`

ScrI 5` - GCTTGAG↓CTTT - 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 и позволяет получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Для этого обеспечивают небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их приклеивают 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 при определенной температуре - температуры отжига праймеров. Эта температура зависит от температуры плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной ДНК), осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует термостабильный фермент. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК.

Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы. Они разрезают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так как у рестриктазы PfuII, у которой сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при действии на нее она разрезается на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3').

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид д. Выберите праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, содержащей (ATG), и 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: $T_m = 4(G+C) + 2(A+T)$, где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер к. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5'-латинских букв без пробелов (в том числе концевых) и укажите температур

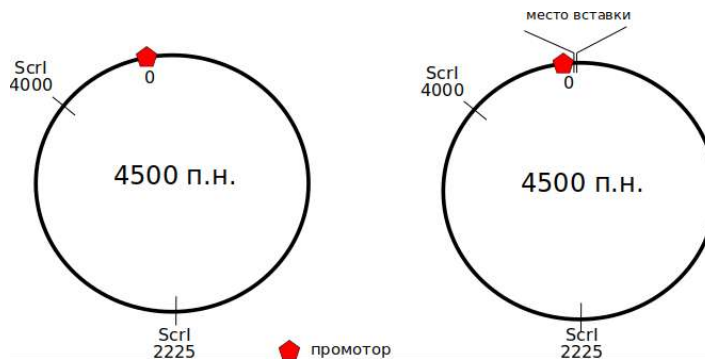
5' - СТТСААААСАТГТАСАТААГСАГААААГСАТСТАААСТАСАТАТААСТАТААГАСТАГАГТАААТА- 3'

Ответ:

Прямой праймер: ❌ TCTGCTTATGTACAT

Обратный праймер: ✅ TТАСТСТАГТСТТАТ

Температура плавления прямого праймера: 40°C
 Температура плавления обратного праймера: 38°C
 2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду. В ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции. Плазмида, содержащая вставку в правильной ориентации цепи.
 HindIII 5` - A↓AGCCT - 3`
 SclI 5` - GCTTGAG↓CTTT - 3`



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

Ответ: 2265 1775 517

Правильные ответы для: x

Метод оценки

Содержит

ATGTACATAAGCAGA

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Содержит

ТТАСТСТАГТСТТАТ

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

40

Метод оценки

Правильные ответы для: k

Точное соответствие

38

Метод оценки

Правильные ответы для: m

Точное соответствие

517 1775 2268

3 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.

- Дан 1. Если имеются какие-либо другие последовательности нуклеотидов, то праймеры могут отжечься на них, что вызовет наработку неспецифичных продуктов ПЦР.
- ответ
- Т: 2. Таq-полимераза допускает очень мало ошибок при репликации, но если они случаются, то часть ДНК продукта ПЦР будет неправильной. Это ошибка случается очень редко.

Вер
ный
отве
т

Отз
ыв
на
отве
т:



Path: p

Слова:0

2

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

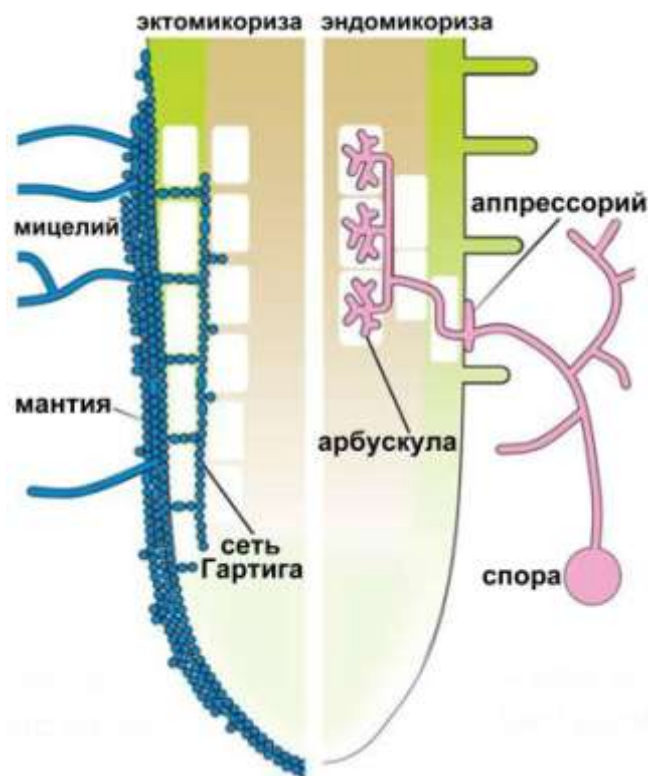


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

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 накапливая 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.

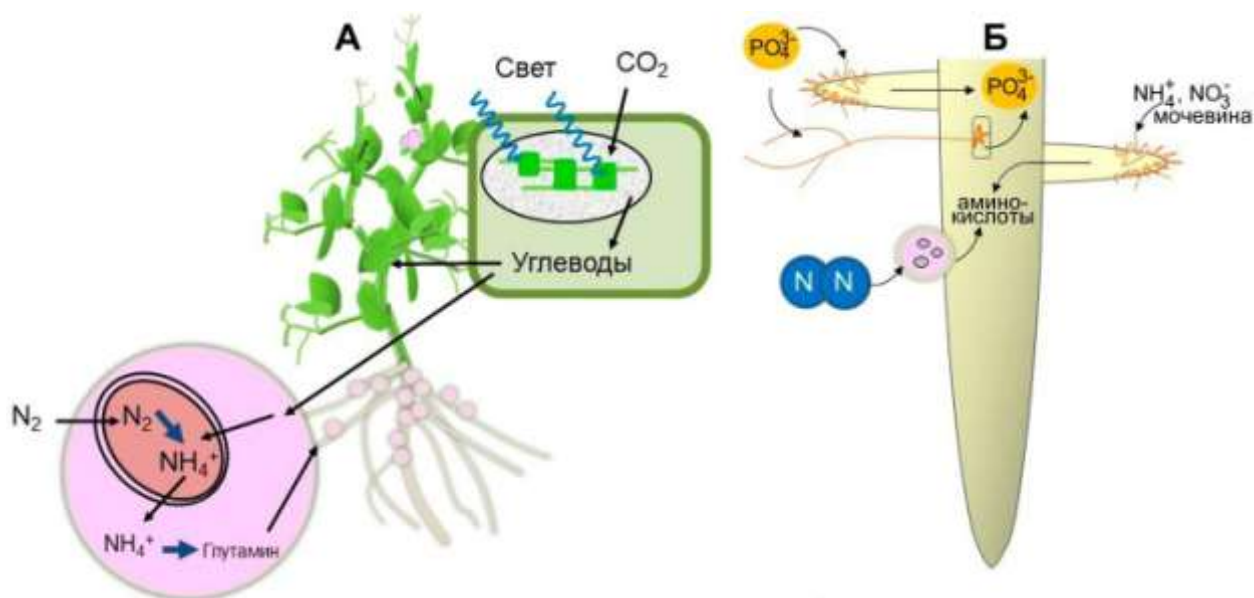


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы бобовых растений. Пояснения в тексте

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. Эктомикориза возникает, когда гифы гриба оплетают корень плотной сетью, образуя чехол, или ризодерму корня и распространяются по межклетникам, не проникая в клетки. Для корней, образующих волоски и редукция корневого чехлика вплоть до одного-двух слоёв клеток. Эктомикоризу образуют современные семенные растения. Грибной партнёр относится к базидиальным, сумчатым или другим типам 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 эктомикоризном симбиозе оба партнёра получают выгоду от органическими соединениями, а гриб, в свою очередь, снабжает фитобионта преимущественно продуктом обмена, а также фосфором, калием, кальцием и микроэлементами. Кроме того, эктомикориза функционально заменяет корневые волоски.

Эндомикориза (рисунок 1) характеризуется тем, что гифы микобионта проникают в клетки корня. Часть мицелия гриба находится внутри корня. В клетках корня могут образовываться скопления мицелия — эти образования называются арбускулами. К эндомикоризе относятся эрикоидный и орхидный тип. Два последних характерны только для представителей семейства Вересковые. Наиболее распространённой разновидностью эндомикоризы является арбускулярная микориза (АМ). АМ образуют грибами отдела *Glomeromycota* (~150 видов). Не образуют микоризу представители Крестоцветные. Эктомикоризой, микоризованное растение снабжает гриб органикой, а эндомикоризные грибы — калием, медью и кальцием.

Эктоэндомикориза во многом сходна с эктомикоризой: образуется мантия из гиф гриба, однако часть мицелия гриба находится внутри корня. Этот тип микоризы образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбускулярная микориза (АМ) образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбускулярная микориза (АМ) образуется некоторыми растениями семейства Вересковые. Арбускулярная микориза (АМ) образуется некоторыми растениями семейства Вересковые.

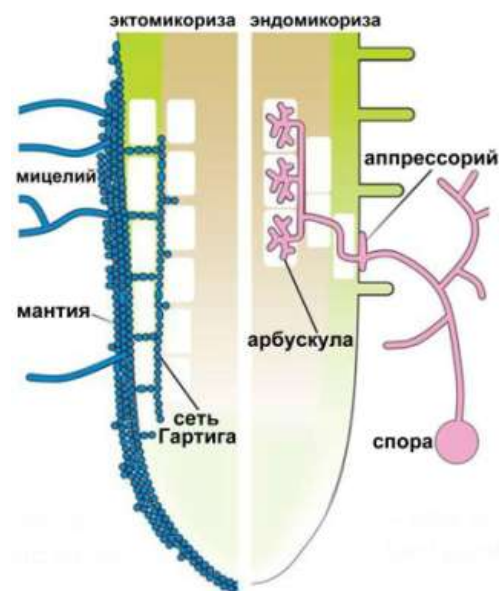


Рисунок 1. Экто- (слева) и эндомикориза (справа). Пояснения в тексте

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 особыми 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 присутствии кислорода, и растение 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.

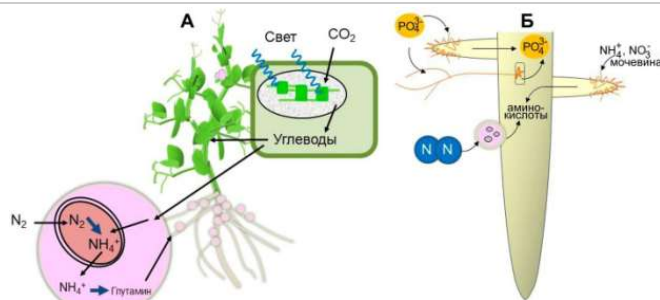


Рисунок 2. А. Поток вещества в бобово-ризобиальном симбиозе. Б. Корневые симбиозы.

Выберите ВСЕ правильные ответы из четырех предложенных. Ответы на каждый вопрос записываются 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 минеральными веществами
- При прорастании внутри корня, гифа эндомикоризного гриба образует аппрессорию

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, то клубеньковые бактерии не образуются
- Эктомикориза характерна для всех растений
- Нитрогеназа превращает молекулярный азот в аммоний
- Бобовые растения НЕ могут формировать эктотрофную микоризу

Ответ: ☒ cd

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: ☒ acd

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

4	из 10 баллов
---	--------------

ВОПРОС 13: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

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 d_1d_2 ? Предположим, что аллель d_1 обеспечивает формирование нежизнеспособной споры, а аллель d_2 – жизнеспособной. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: нежизнеспособная спора – N, жизнеспособная спора – L. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: NL). 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	[y]	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	[u]	
Среди них:	количество клеток, несущих аллель d_1	[t]
	количество клеток, несущих аллель d_2	[j]
Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	вторая клетка слева жизнеспособная	[l]
	вторая клетка слева нежизнеспособная	[o]
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $d_2 \rightarrow d_1$	[r]	

Выбранный ответ:

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 d_1d_2 ? Предположим, что аллель d_1 обеспечивает формирование нежизнеспособной споры, а аллель d_2 – жизнеспособной. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: нежизнеспособная спора – N, жизнеспособная спора – L. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: NL). 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 к
	количество к
Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	вторая клетка
	вторая клетка

	Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в ис произошла мутация $d_2 \rightarrow d_1$
Метод оценки	Правильные ответы для: y
Точное соответствие	4
Метод оценки	Правильные ответы для: u
Точное соответствие	1n
Точное соответствие	n
Метод оценки	Правильные ответы для: t
Точное соответствие	2
Метод оценки	Правильные ответы для: j
Точное соответствие	2
Метод оценки	Правильные ответы для: l
Точное соответствие	LLNN
Метод оценки	Правильные ответы для: o
Точное соответствие	NNLL
Метод оценки	Правильные ответы для: r
Точное соответствие	LNNN NLNN>NNLN>NNNL
Точное соответствие	LNNN NLNN>NNNL>NNLN
Точное соответствие	LNNN>NNLN>NNLN>NNNL
Точное соответствие	LNNN>NNLN>NNNL>NNLN
Точное соответствие	LNNN>NNNL>NNLN>NNLN
Точное соответствие	LNNN>NNNL>NNLN>NNLN
Точное соответствие	NNNL>LNNN>NNLN>NNLN
Точное соответствие	NNNL>LNNN>NNLN>NNLN
Точное соответствие	NNNL>NNLN>LNNN>NNLN
Точное соответствие	NNNL>NNLN>NNLN>LNNN
Точное соответствие	NNNL>NNLN>NNLN>LNNN
Точное соответствие	NNLN>LNNN>NNLN>NNNL
Точное соответствие	NNLN>LNNN>NNNL>NNLN
Точное соответствие	NNLN>NNNL>LNNN>NNLN
Точное соответствие	NNLN>NNNL>NNLN>LNNN
Точное соответствие	NNLN>NNLN>LNNN>NNNL
Точное соответствие	NNLN>NNLN>LNNN>NNNL
Точное соответствие	NNLN>NNLN>LNNN>NNNL
Точное соответствие	NNLN>NNNL>LNNN>NNLN
Точное соответствие	NNLN>NNNL>NNLN>LNNN

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:
1. Выделение мРНК этого белка. Необходимо, чтобы избежать проблем со сплайсингом, не каждый вектор способен поместить в себя весь ген с интронами.
 2. ОТ-ПЦР мРНК, наработка кДНК этого белка.
 3. Лигирование кДНК с дрожжевым промотором и сигналом терминации.
 4. Введение полученной структуры в вектор: можно использовать вирусный ДНК вектор, содержащий ген шпильки CRISPR, комплементарный необходимому сайту встраивания гена белка, ген Cas9 эндонуклеазы (с сигналом ядерной локализации) и ген необходимого для встраивания белка с концевыми сайтами, комплементарными сайту встраивания. В данном случае необходимо правильно подбирать сайт встраивания гена, тк CRISPR-Cas9 система может находить сайты ~до 20пн, а также вставка может повредить гены "домашнего хозяйства", что будет летально для дрожжей.
 5. В клетке дрожжей Cas9 в комплексе с РНК-шпилькой (CRISPR-Cas9) сделает двуцепочечный надрез и по механизму гомологичной рекомбинации необходимый ген встроится в геном.
 6. Полученная культура дрожжей будет выращиваться в биореакторе на питательных средах (обычно жидкие).


Достоинства: CRISPR-Cas метод позволяет проводить довольно точную трансформацию дрожжей.

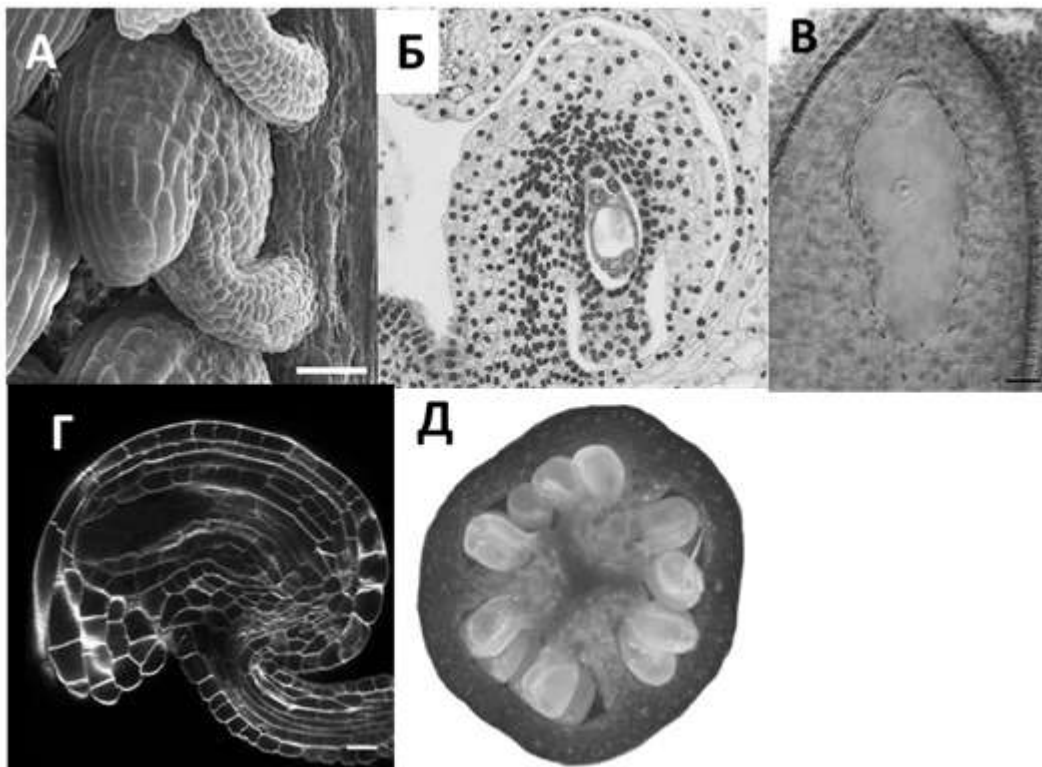
Недостатки: необходимы хорошие расчеты сайта рестрикции, чтоб не повредить гены "домашнего хозяйства", однако сейчас для этого есть современные компьютерные технологии.

Верный ответ [Отсутствует]

ВОПРОС 15: ЭССЕ

1.

 Представленные фотографии иллюстрируют использование различных технологий и методик для изучения строения репродуктивных органов растения. Выполните задания, записав ответы в специально отведённое поле.



1. Установите соответствие между фотографиями, увеличительными приборами и методиками, которые использовались при получении данных изображений. 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!

Увеличительные приборы:	Используемые методики:
1. Просвечивающий электронный микроскоп	I. Окрашивание флуоресцентным красителем
2. Световой микроскоп	II. Напыление золота (хрома, палладия...) на поверхность объекта
3. Сканирующий электронный микроскоп	III. Обработка препарата красителем, окрашивающим хроматин
4. Флуоресцентный (конфокальный) световой микроскоп	IV. Использование контрастирования без окраски
5. Стереоскопический микроскоп (бинокуляр)	V. Исследование живых макрообъектов
	VI. Изготовление ультратонких срезов образца, заключенного в эпоксидную смолу

2. К какому отделу относятся растения, образующие структуры, приведенные на изображениях? По каким признакам, видимым на фотографиях, Вы это установили?

3. На рисунке В изображена генеративная структура, характерная для представителей одного из отделов высших растений, непосредственно участвующая в оплодотворении. Опишите принципиальные особенности такого способа оплодотворения, перечислите все генеративные структуры, принимающие участие в этом процессе, а также те структуры, которые образуются из них после оплодотворения.

Дан А-3-II Б-2-III В-2-IV Г-4-I Д-5-V
ный

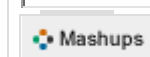
ответе 2. Покрытосемянные(цветковые). На рисунке Б изображен семезачаток и можно видеть яйцеклетку, клетки-спутницы, клетки-антиподы и центральную клетку.

3. Также изображен семезачаток. Двойное оплодотворение, особенности: одна из клеток спермия оплодотворяет диплоидную центральную клетку и образует эндосперм, другая оплодотворяет яйцеклетку и образует зародыш растения. В прорастании спермия также участвует микропиле - отверстие образованное интегументами.

Вер [Отсутствует]
ный
ответе
т

Отз
ыв
на
ответе
т:

Form with input fields and dropdown menus.



Path: p

Слова: 1

6 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: [ol2048538.pdf](#)