

ОБЩИЙ БАЛЛ **63 из 100 баллов**

ОПРОС 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: ☒ b.

Оливковое масло



☒ c.

Сушеные грецкие орехи

Верные ответы: ☒ b.

Оливковое масло

☒ c.

Сушеные грецкие орехи

5

из 5 баллов

ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

В каких внутриклеточных процессах участвует железо?

Данные ответы: ☒ b.

Окислительно-восстановительные реакции

☒ c.

Обратимое связывание кислорода



Верные ответы: ☒ a.

Образование активных форм кислорода

☒ b.

Окислительно-восстановительные реакции

☒ c.

Обратимое связывание кислорода

☒ e.

Транспорт кислорода

0

из 5 баллов

ВОПРОС 3: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.



Выберите ВСЕ правильные ответы.

У одного из видов зеленой водоросли *Ulothrix* гамета содержит в ядре 10 хромосом. Следовательно, у этого вида

в норме

Данные ответы: ☒ a.

Ассимиляционные клетки нитчатого слоевища содержат 20 хромосом

☒ b.

Зооспоры содержат 10 хромосом

☒ c.

Клетка на стадии анафазы второго деления мейоза содержит 20 хромосом

Верные ответы: ☒ b.

Зооспоры содержат 10 хромосом

☒ c.

Клетка на стадии анафазы второго деления мейоза содержит 20 хромосом

☒ e.

Клетка слоевища на стадии G2 интерфазы содержит 10 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: ☒ a.

Макроцистис

☒ c.

Саргассум

☒ e.

Фукус

Верные ответы: ☒ a.

Макроцистис

☒ c.

Саргассум

☒ e.

Фукус

5

из 5 баллов

ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

При сахарном диабете

Данные ответы: ☒ a.

Могут быть разрушены бета-клетки поджелудочной железы

☒ d.

Рекомендуют диету с пониженным содержанием жиров

Верные ответы: ☒ a.

Могут быть разрушены бета-клетки поджелудочной железы

☒ d.

Рекомендуют диету с пониженным содержанием жиров

5

из 5 баллов

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: ☒ b.

Переход к паразитизму

☒ c.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

☒ d.

Переход к жизни в толще воды

Верные ответы: ☒ b.

Переход к паразитизму

☒ c.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

☒ d.


Переход к жизни в толще воды

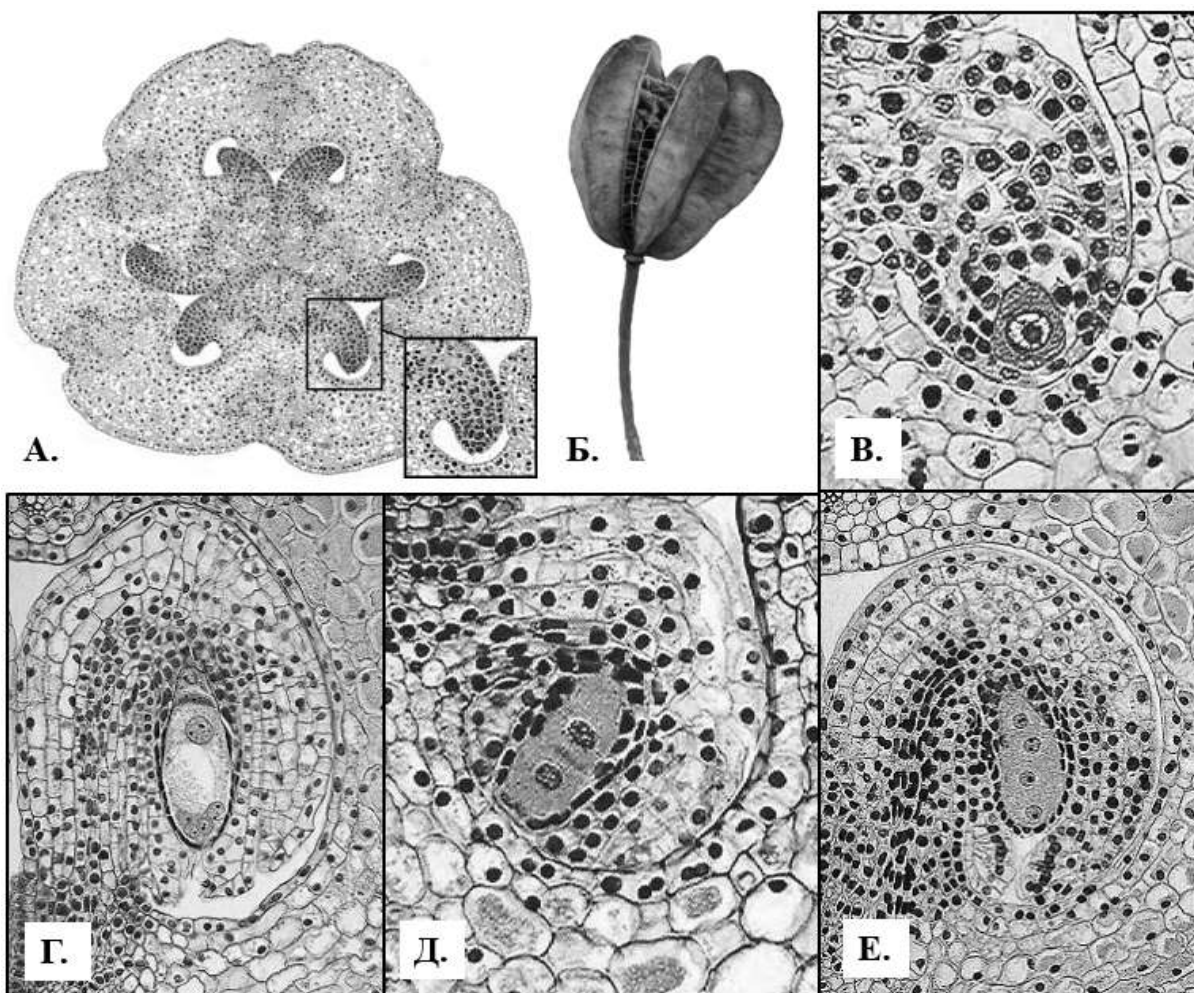
5

из 5 баллов

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.

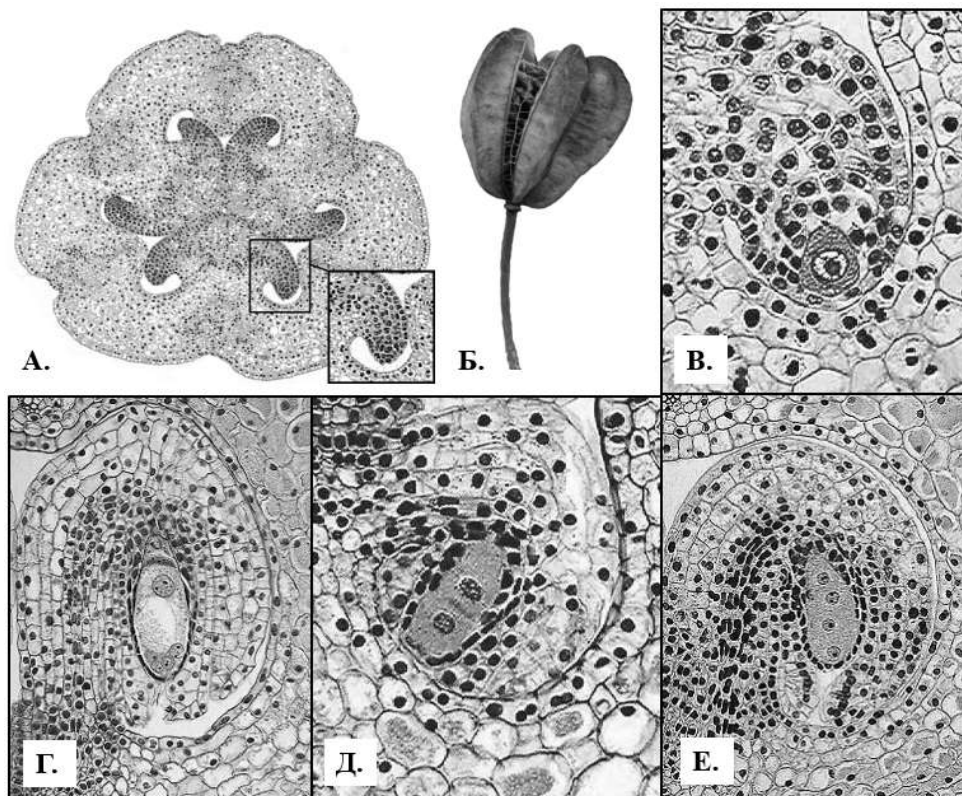
Ответ: [o]

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 записывайте в отведенное поле без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ а ☒ д ☒ в ☒ г ☒ б

2. Выберите верные характеристики представленного процесса (ответ запишите в отведенное поле в отведенном 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 ☒ d ☒ e

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 мегаспоре.

Ответ: ☒ мегаспора

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

Ответ: ☒ синкарпный

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.

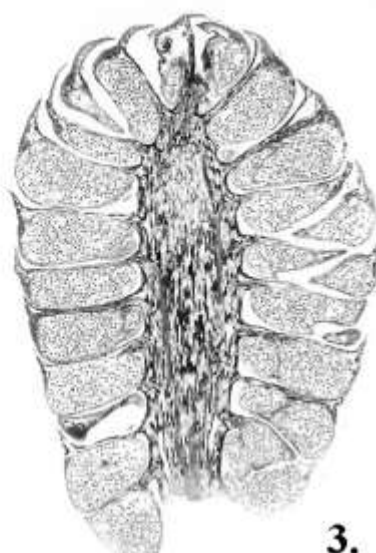
На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений. Внесите **русские названия** этих отделов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



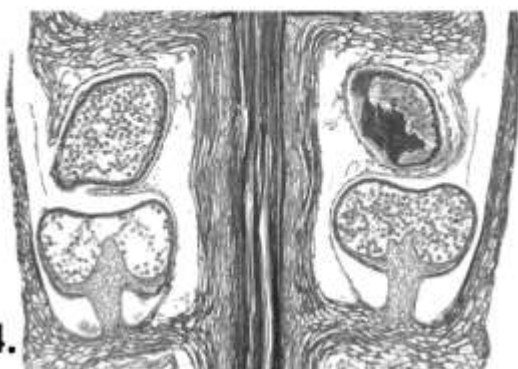
1.



2.



3.



4.



5.

1. [r]

2. [t]

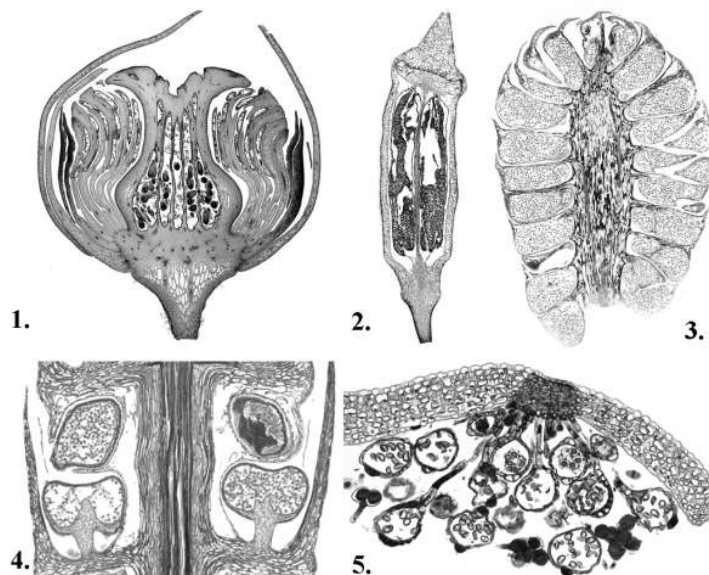
3. [y]

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. ☒ моховидные
2. ☒ моховидные
3. ☒ хвощевидные
4. ☒ плауновидные
5. ☒ моховидные

Метод оценки

Правильные ответы для: g

Совпадение шаблона

[Цц]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()?()?()?()?()?()?()?

2

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.

Гены «домашнего хозяйства» – элементы генома, необходимые для протекания основных клеточных процессов в организме. К их числу относятся и гены, контролирующие репликацию ДНК, транскрипцию, трансляцию. Они экспрессируются почти во всех живых клетках на всех стадиях онтогенеза и жизненного цикла. У многоклеточных животных такие гены локализованы и в ядре и в митохондриях. Интересно, что «хозяйствующие» процессы в митохондриях этих эукариот полностью автономны от ядерных генов. Еще в XX веке ученые доказали, что митохондрии – не что иное как пурпурные серобактерии, перешедшие к жизни в клетках древних анаэробов.

У покрытосеменных растений гены «домашнего хозяйства» содержатся в ядре, в пластидах, митохондриях, а также в плаزمидрах – небольших молекулах ДНК, локализованных в цитоплазме и реплицирующихся относительно независимо от ядерных и пластидных элементов генома. Заметим, что своя собственная ДНК была обнаружена и в составе кинетосом – базальных элементов жгутикового аппарата эукариот, что в 80-е годы прошлого века рассматривали как аргумент в пользу гипотезы об их симбиогенном происхождении.

В отличие от генов «домашнего хозяйства», гены «роскоши» работают в клетках определенных тканей и органов, обеспечивая их специфические функции, и экспрессируются лишь тогда, когда требуются их продукты. К ним, в частности, относятся гены, кодирующие рибосомные РНК.

Данный
ответ:

- 1) " митохондрии – не что иное как пурпурные серобактерии" - неверно, так как считается, что предком митохондрий были некие протеобактерии. К тому же, серобактерии имеют совершенно другой метаболизм, отличный от митохондриального, и осуществляют анаэробный (!) фотосинтез.
- 2) "а также в плазмидрах" - неверно, так как плазмиды имеются у прокариот, не у растений.
- 3) "собственная ДНК была обнаружена в составе кинетосом" - неверно, так как кинетосомы – белковые структуры. Более того, если предполагается, что "симбиогенное происхождение" имеют жгутики, то это совсем не так – эукариотические и прокариотические жгутики имеют разную структуру (флагеллин у прокариот и покрытые мембраной микротрубочки у эукариот), сама их работа обеспечивается разными механизмами (градиент ионов у прокариот и АТФ у эукариот).
- 4) "гены "роскоши"... кодирующие рибосомные РНК" - неверно, гены рРНК – также гены домашнего хозяйства, необходимые для нормального функционирования живой клетки – синтеза белка.
- 5) "хозяйствующие процессы в митохондриях полностью автономны от ядерных генов" - неверно, так как геном митохондрий сравнительно небольшой и содержит в основном гены белков ЭТЦ, а также некоторых генов "домашнего хозяйства" для митохондрий. Часть генов, необходимых для работы митохондрий, перешли в ядерный геном.

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 обратен 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°С 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 °С). 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' -
AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTACAAATCATACACTAAGG
CACTTTCGACCAAACCTAGACATAG - 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 текста своих знаний и информации из

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется, позволяя получить большое количество копий интересующей нас последовательности. Они обеспечивают небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их используют для разрезания ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера соответствовала цепи, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности интересующего участка ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет 3'-TAGCTT-5'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность

определенной температуры - температуры отжига праймеров. Эта температура плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной ДНК, осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, используется в результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК. Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции). Например, сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции которого 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, содержащей стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны плавления одинаковой температурой 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 праймера должен быть не менее 18 нуклеотидов. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5' - к 3' - нуклеотидов. **латинских букв без пробелов (в том числе концевых)** и укажите температуры

5'
AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTCACAAATCATACACTA
CACTTTCGACCAAACTAGACATAG - 3'

Ответ:

Прямой праймер: TTGGTCTACTTCCAT

Обратный праймер: STATGTCTAGTTTGG

Температура плавления прямого праймера: 42°C

Температура плавления обратного праймера: 42°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду. Выберите праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндоныуклеазы) разрезают плазмиду. В ответе укажите размер фрагментов, которые получаются 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: 1000 1019 1881

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

ВОПРОС 11: ОТВЕТ, ОГРАНИЧЕННЫЙ ПО ДЛИНЕ

1.

В аминокислотной последовательности белка произошла замена валина в 6 положении на лейцин. Какое воздействие на функцию белка может оказать такая замена? Дайте краткий ответ.



Данный ответ: Валин по свойствам бокового радикала в целом схож с лейцином (гидрофобная аминокислота), но боковой радикал лейцина несколько крупнее. Не известно, является ли эта часть белка консервативной или нет, принимает ли она участие в формировании и работе активных центров, структуры белка и т.д. Поэтому ответ - скорее всего, сильных изменений не будет наблюдаться.

Верный ответ [Отсутствует]

ВОПРОС 12: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

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

ВАЖНО! В данном задании обозначения генов даны заглавными буквами и курсивом, а их белковых продуктов – прямым шрифтом.

Фрагмент 1. Паразитические растения – экологическая группа организмов, приспособившихся получать необходимые неорганические и органические вещества от своих хозяев - других растений или грибов. Микопаразитизм (т.е. паразитизм на грибах) широко распространен у гаметофитов многих споровых растений, но нередко встречается и среди цветковых. С другой стороны паразиты высших растений известны только среди семенных. Процесс поглощения питательных веществ у многих паразитических цветковых осуществляется при помощи особого органа - гаустории. Причем у микопаразитов гаустории не формируются, а у единственного представителя паразитических хвойных - *Parasitaxus usta* - образуется специфический контакт с трахеидами хозяина, который однозначно назвать гаусторией нельзя.



Для успешной реализации жизненного цикла паразитическим растениям необходимо найти своего хозяина и установить с ним контакт. На рисунке 1 показан проросток повилики (*Cuscuta sp.*), растущий в направлении своего потенциального хозяина, ориентиром для чего являются выделяемые хозяином вещества - терпены (А-В). Буквой Г обозначено другое «хозяйское» соединение – стриголактон. Вещества из этой группы обычно отвечают за процессы роста растения-хозяина и формирование им микоризы. Однако стриголактоны хозяина служат стимулом для прорастания семян паразитического цветкового растения заразики (*Orobanche sp.*). Важно отметить, что степень специфичности в отношении хозяев у разных видов растений-паразитов неодинакова, например, повилика отличается широким кругом хозяев, тогда как микопаразит поддельник (*Monotropa hypopitys*, сем. Вересковые) приурочен к грибам-симбионтам ели.

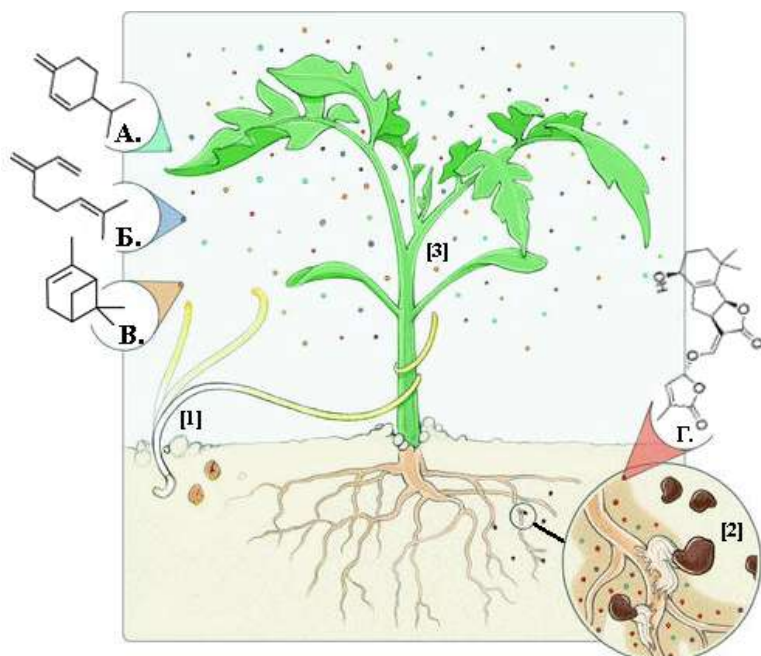


Рисунок 1. Прораствание семян и установление первичного контакта с хозяином {3} у повилики {1} и заразики {2}. Буквами обозначены выделяемые хозяином вещества, которые паразит использует в качестве сигнала. А - β -фелландрен, Б - β -мирцен, В - α -пинен, Г – стриголактон. Пояснения - в тексте

Фрагмент 2. (по Shimizu, Aoki, 2019)

Один из важнейших этапов в жизни растения-паразита - образование контакта с хозяином. Рассмотрим, как это происходит, на примере повилики и ее возможного хозяина – крапивы. Сначала паразит закручивается вокруг стебля хозяина. Затем начинается формирование гаустории, что индуцируется светом синего и дальнего красного спектра. На первом этапе образуется адгезивный диск (рисунок 2, А), служащий для прикрепления паразита к хозяину. Важное значение при этом имеют особые удлиненные клетки, которые формируются из поверхностного слоя, расположенные на кончиках гаустории паразита – поисковые «гифы», выделяющие пектиновый “цемент” (пц), пектин метилтрансферазы (PMEs) и арабиногалактановые белки (AGPs). Специальные AGPs (*attAGPs*) синтезируются хозяином, активация их экспрессии индуцируется паразитом. На следующем этапе «гифы» растут, раздвигая клетки хозяина в поисках проводящей системы, гаустория проникает внутрь (рисунок 2, В). Этому способствует выделение паразитом специфических ферментов, модифицирующих клеточные стенки хозяина, например, ксилоглюкан-эндотрансглюкозилазы/гидролазы (ХТН). На рисунке 2 (С) представлен следующий этап, и показана экспрессия генов, связанных с дифференцировкой проводящих элементов ксилемы и флоэмы формирующейся гаустории. Поисковые «гифы», вступая в контакт с проводящей системой хозяина, начинают превращаться в клетки проводящих тканей паразита. Клетки гаустории экспрессируют ген *CLE41*, продукт которого активирует *WOX4* и поддерживает экспрессию *GSK3*, что способствует сохранению клеток предшественников проводящих элементов в недифференцированном состоянии. Снижение уровня экспрессии *CLE41*, приводит к началу экспрессии *BES1*, индуцирующего дифференцировку элементов ксилемы паразита. Этот процесс способствует экспрессии гена *TED7*, характерного для развивающихся элементов ксилемы. В конечном итоге клеточная стенка клетки гифы сильно истончается, в ней появляются перфорации, и образуется сквозное соединение с элементами ксилемы хозяина. Развитие элементов флоэмы видоспецифический процесс.

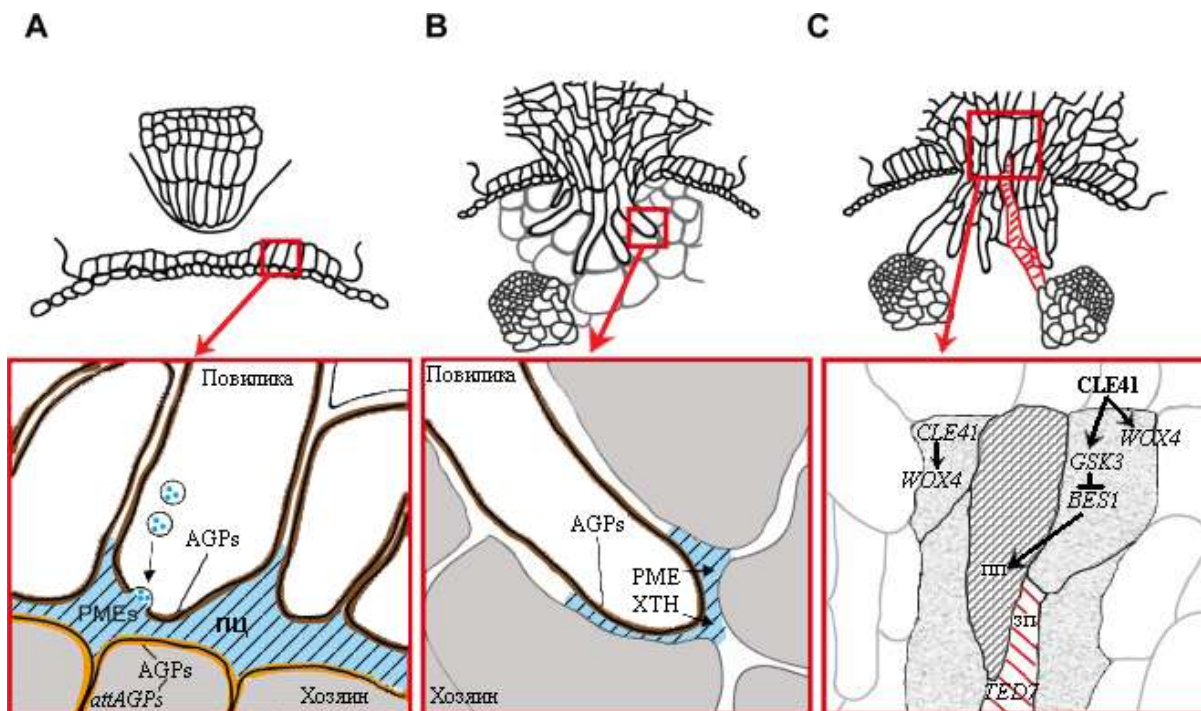


Рисунок 2. Формирование гаустории повилики. А. Образование адгезивного диска. Б. Секреция ферментов, участвующих в перестройке клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией элементов проводящей системы. пп - предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте. На данном рисунке ↑ обозначает активацию элемента, а Т - ингибирование.

В каждом из приведённых ниже заданий выберите ВСЕ правильные варианты ответа. Каждый ответ запишите в специально отведенное поле в виде последовательности букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов (регистр не важен).

1. Прочитайте фрагмент 1 и выберите верные утверждения.

- a. Для нормальной жизнедеятельности всем растениям-паразитам необходимо тесное взаимодействие с хозяином
- b. Все паразитические цветковые растения образуют гаустории
- c. Гаметофиты некоторых моховидных растений паразитируют на грибах
- d. Паразитические растения встречаются среди голосеменных

Ответ: [k]

2. Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите верные утверждения.

- a. Среди сигнальных молекул, используемых паразитическими растениями, присутствуют циклические соединения
- b. Стриголактоны имеют ограниченный радиус распространения, поэтому семена заразики прорастают только при очень тесном контакте с корнем хозяина
- c. Сигнальные терпены, на которые реагируют паразиты, выделяются в основном органами побеговой системы хозяина
- d. Семена паразитических растений прорастают только при наличии непосредственного контакта с тканями хозяина

Ответ: [m]

3. Прочитайте фрагмент 2 и выберите верные утверждения:

- a. В обеспечении прикрепления участвуют ферменты, вырабатываемые клетками адгезионного диска
- b. Клетки, превращающиеся в поисковые гифы, образуются из паренхимы
- c. Проникновению гаустории способствует размягчение клеточных стенок хозяина под действием ферментов, вырабатываемых клетками самого хозяина при их стимулировании паразитом
- d. Адгезии паразита способствуют как химические, так и физические факторы

Ответ: [n]

4. Опираясь на информацию, приведенную во фрагменте 2 и на рисунке 2, выберите правильные утверждения, характеризующие процесс образования проводящих тканей паразита:

- a. Снижение уровня экспрессии GSK3 приводит к синтезу BES1
- b. Когда снижается уровень экспрессии WOX4, начинается процесс дифференцировки проводящих элементов
- c. AGPs накапливаются в клеточных стенках как повилики, так и крапивы
- d. С началом дифференцировки проводящих ксилемы, уровень экспрессии TED7 повышается

Ответ: [p]

5. Используя информацию, приведенную в текстовых фрагментах и на рисунках, а также Ваши знания, выберите верные утверждения:

- a. Ферменты, такие как ХТН, способствуют перестройке клеточной стенки хозяина
- b. *Cuscuta* - стеблевой облигатный паразит
- c. Транспорт воды между паразитом и хозяином осуществляется только по мертвым клеткам, а ассимилятов - по живым
- d. Лишайники, растущие на коре деревьев, являются паразитами

Ответ: [x]

Выбранный ответ:

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем ВАЖНО! В данном задании обозначения генов даны заглавными буквами и курсивом, а

Фрагмент 1. Паразитические растения – экологическая группа организмов, получающих неорганические и органические вещества от своих хозяев – других растений и животных. Паразитизм широко распространен у гаметофитов многих споровых растений, но нередко встречается и у высших растений. Паразиты высших растений известны только среди семенных. Процесс поглощения питательных веществ цветковых осуществляется при помощи особого органа – гаустории. Причиной возникновения единственного представителя паразитических хвойных – *Parasitaxus usta* – образ жизни, который однозначно назвать гаусторией нельзя.

Для успешной реализации жизненного цикла паразитическим растениям необходим контакт с хозяином. На рисунке 1 показан проросток повилики (*Cuscuta* sp.), растущий в почве. Ориентиром для чего являются выделяемые хозяином вещества – терпены (А–Е) – стриголактон. Вещества из этой группы обычно отвечают за процессы роста и развития растения. Однако стриголактоны хозяина служат стимулом для прорастания семян паразитического растения (*Cuscuta* sp.). Важно отметить, что степень специфичности в отношении хозяев у разных видов повилики отличается широким кругом хозяев, тогда как микопаразит поддельных грибов-симбионтов ели.

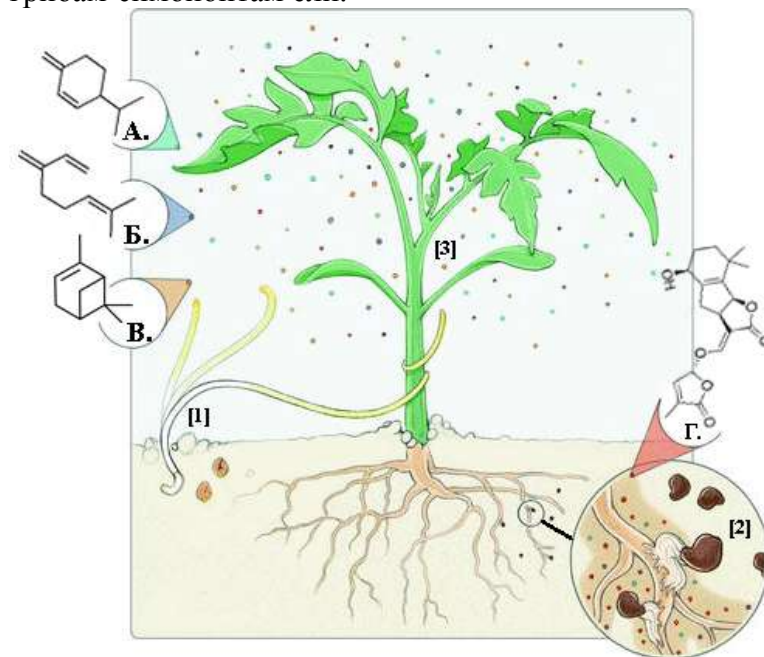


Рисунок 1. Прорастание семян и установление первичного контакта с хозяином. А, Б, В – терпены, Г – стриголактон. Пояснения – в тексте

Фрагмент 2. (по Shimizu, Aoki, 2019)

Один из важнейших этапов в жизни растения-паразита – образование контакта с хозяином. В примере повилики и ее возможного хозяина – крапивы. Сначала паразит закручивается вокруг стебля хозяина, формируя гаустории, что индуцируется светом синего и дальнего красного цвета (рисунки 2, А), служащий для прикрепления паразита к хозяину. Важное значение имеют вещества, которые формируются из поверхностного слоя, расположенные на кончиках гаусторий: пектиновый “цемент” (пц), пектин метилтрансферазы (PMEs) и арабиногалактаны. Они синтезируются хозяином, активация их экспрессии индуцируется паразитом. Н

хозяина в поисках проводящей системы, гаустория проникает внутрь (рисунок специфических ферментов, модифицирующих клеточные стенки хозяина, например (XTH).

На рисунке 2 (С) представлен следующий этап, и показана экспрессия генов, связанных с ксилемы и флоэмы формирующейся гаустории. Поисковые «гифы», вступая в контакт с ксилемой, превращаются в клетки проводящих тканей паразита. Клетки гаустории экспрессируют *WOX4* и поддерживает экспрессию *GSK3*, что способствует сохранению в недифференцированном состоянии. Снижение уровня экспрессии *CLE41*, приводит к дифференцировке элементов ксилемы паразита. Этот процесс способствует образованию элементов ксилемы. В конечном итоге клеточная стенка клетки гифы сильно изменяется, образуя сквозное соединение с элементами ксилемы хозяина. Развитие элементов флоэмы.

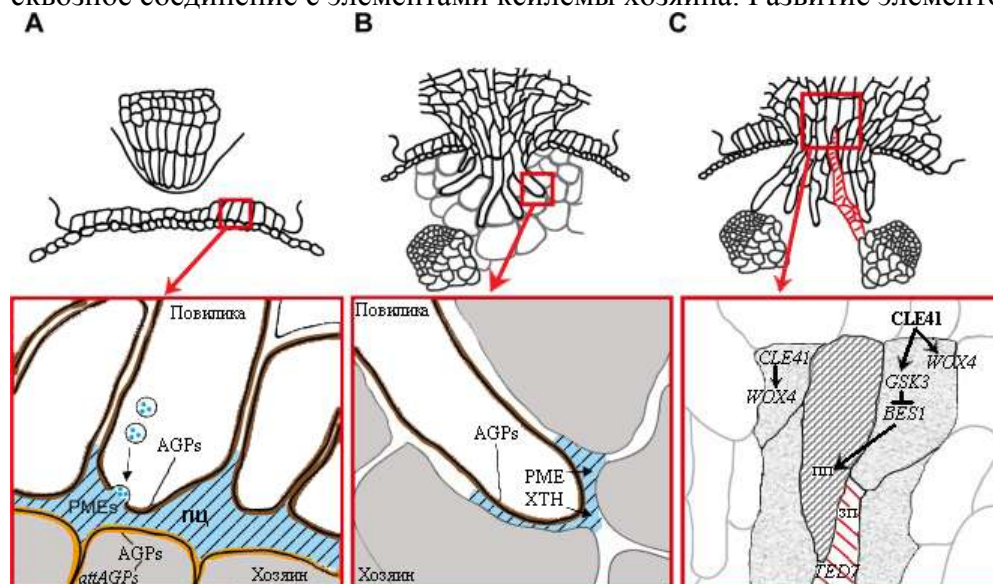


Рисунок 2. Формирование гаустории повлики. А. Образование адгезивного диска. В. Перестройка клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией. Цп - предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте задания. Т - ингибирование.

В каждом из приведённых ниже заданий выберите ВСЕ правильные варианты ответа. Какова последовательность букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов (регистр не имеет значения).

1. Прочитайте фрагмент 1 и выберите верные утверждения.

- a. Для нормальной жизнедеятельности всем растениям-паразитам необходимо тесное взаимодействие с хозяином
- b. Все паразитические цветковые растения образуют гаустории
- c. Гаметофиты некоторых моховидных растений паразитируют на грибах
- d. Паразитические растения встречаются среди голосеменных

Ответ: ☒ a ☒ c ☒ d

2. Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите верные утверждения.

- a. Среди сигнальных молекул, используемых паразитическими растениями, присутствуют циклические нуклеотиды
- b. Стриголактоны имеют ограниченный радиус распространения, поэтому семена заразики прорастают только при непосредственном контакте с материнским растением
- c. Сигнальные терпены, на которые реагируют паразиты, выделяются в основном органами побегов
- d. Семена паразитических растений прорастают только при наличии непосредственного контакта с материнским растением

Ответ: ☒ a ☒ c

3. Прочитайте фрагмент 2 и выберите верные утверждения:

- a. В обеспечении прикрепления участвуют ферменты, вырабатываемые клетками адгезионного диска
- b. Клетки, превращающиеся в поисковые гифы, образуются из паренхимы
- c. Проникновению гаустории способствует размягчение клеточных стенок хозяина под действием ферментов
- d. Адгезии паразита способствуют как химические, так и физические факторы

Ответ: ☒ a ☒ c

4. Опираясь на информацию, приведенную во фрагменте 2 и на рисунке 2, выберите правильные утверждения о развитии проводящих тканей паразита:

- a. Снижение уровня экспрессии *GSK3* приводит к синтезу *BES1*

- b. Когда снижается уровень экспрессии WOX4, начинается процесс дифференцировки проводящих тканей.
 c. AGPs накапливаются в клеточных стенках как повилки, так и крапивы.
 d. С началом дифференцировки проводящих ксилем, уровень экспрессии TED7 повышается.
- Ответ: ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d

- 5. Используя информацию, приведенную в текстовых фрагментах и на рисунках, а также свои знания, выберите верные утверждения.**
- a. Ферменты, такие как ХТН, способствуют перестройке клеточной стенки хозяина.
 b. Cuscuta - стеблевой облигатный паразит.
 c. Транспорт воды между паразитом и хозяином осуществляется только по мертвым клеткам, а не по живым.
 d. Лишайники, растущие на коре деревьев, являются паразитами.
- Ответ: ☒ a ☒ b

Метод оценки Правильные ответы для: k

Точное соответствие acd

Метод оценки Правильные ответы для: m

Точное соответствие abc

Метод оценки Правильные ответы для: n

Точное соответствие ad

Метод оценки Правильные ответы для: p

Точное соответствие abcd

Метод оценки Правильные ответы для: x

Точное соответствие ab

6 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 жизнеспособной споры, а аллель d_2 – жизнеспособной. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: жизнеспособная 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]

	d_2	
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, находятся в общей оболочке – сумке. При этом строение сумок у разных аскомицетов различается: споры могут располагаться в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид (например, у *Ascomyces*), или в две линии (например, у *Ascomyces*). Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготен по паре генов d_1 и d_2 (аллели d_1 и d_2 – жизнеспособные, а аллели d_1 и d_2 – нежизнеспособные)? Запишите варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $d_2 \rightarrow d_1$. В последнем задании запишите варианты расположения спор в сумке, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $d_2 \rightarrow d_1$.

Количество клеток в сумке	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	
Среди них:	количество жизнеспособных спор
	количество нежизнеспособных спор
Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	вторая клетка слева жизнеспособная
	вторая клетка слева нежизнеспособная
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке 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 NLNN>NNNL
Точное соответствие	LNNN>NNLN>NNNL NLNN
Точное соответствие	LNNN>NNNL NLNN>NNLN
Точное соответствие	LNNN>NNNL>NNLN NLNN
Точное соответствие	NNNL LNNN NLNN>NNLN
Точное соответствие	NNNL LNNN>NNLN NLNN
Точное соответствие	NNNL NLNN LNNN>NNLN
Точное соответствие	NNNL NLNN>NNLN LNNN
Точное соответствие	NNNL>NNLN LNNN NLNN
Точное соответствие	NNNL>NNLN NLNN LNNN
Точное соответствие	NNLN LNNN NLNN>NNNL
Точное соответствие	NNLN LNNN>NNNL NLNN
Точное соответствие	NNLN>NNNL LNNN NLNN
Точное соответствие	NNLN>NNNL NLNN LNNN
Точное соответствие	NNLN NLNN>NNNL LNNN
Точное соответствие	NNLN NLNN LNNN>NNNL
Точное соответствие	NLNN>NNLN LNNN>NNNL
Точное соответствие	NLNN>NNLN>NNNL LNNN
Точное соответствие	NLNN LNNN>NNLN>NNNL
Точное соответствие	NLNN LNNN>NNNL>NNLN
Точное соответствие	NLNN>NNNL LNNN>NNLN
Точное соответствие	NLNN>NNNL>NNLN LNNN

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 растительных клеток. Опишите процесс получения клеточной системы для синтеза рекомбинантного белка на основе клеток растений. Оцените, какими достоинствами и недостатками обладает данная система.

Данный ответ: Обычно для получения рекомбинантных белков и, соответственно, генно-модифицированных растений, применяют агробактериальную трансформацию. Для этого растениям вводят плазмиду на основе акробактериальной (например, Ti-плазмиды), в которой отсутствуют гены, необходимые собственно агробактериям. Вместо этого в плазмиду добавлен целевой ген.



Доставка плазмид осуществляется разными способами. Например, это могут быть микроинъекции (непосредственное введение генетического материала в клетки растений), "генетическое ружье" ("обстреливают" клетки мельчайшими частицами металлов с нанесенным на них генетическим материалом) и т.д. Возможно, можно использовать непосредственно агробактерий, содержащих модифицированную плазмиду. Из недостатков можно отметить довольно низкую результативность данных методов (у растений существует клеточная стенка, которая затрудняет проникновение генетического материала в клетку, хотя, возможно, использование протопластов без клеточной стенки, из которых потом можно сформировать каллус и вырастить целое растение, убирает эту проблему), а также неспецифичность доставки (скажем, ген.материал может попасть в хлоропласты или митохондрии, а не в ядро). Из достоинств - простоту создания векторов.

Другой вариант - использование не агробактериальной трансформации, но вирусных векторов. Как известно, существует большое количество вирусов растений, поэтому можно использовать их для создания вектора, содержащего целевой(ые) ген(ы). Методы доставки в основном те же. Опять же, из-за большого разнообразия вирусов растений вектор создать достаточно просто, и можно возложить доставку на механизмы, уже имеющиеся у вирусов и агробактерий.

Хочется отметить, что эукариотические клетки трансформировать сложнее, чем прокариотические;

более того, для прокариот поглощение ген.материала из внешней среды и обмен им с другими особями - нормальный процесс, для эукариот же - не особо. К тому же, у эукариот присутствует ядро, что затрудняет встраивание целевого гена в геном растения. Однако векторы на основе уже существующих агробактерий и вирусов растений сильно упрощают эту задачу, что делает растения перспективным объектов для получение системы синтеза рекомбинантных белков.

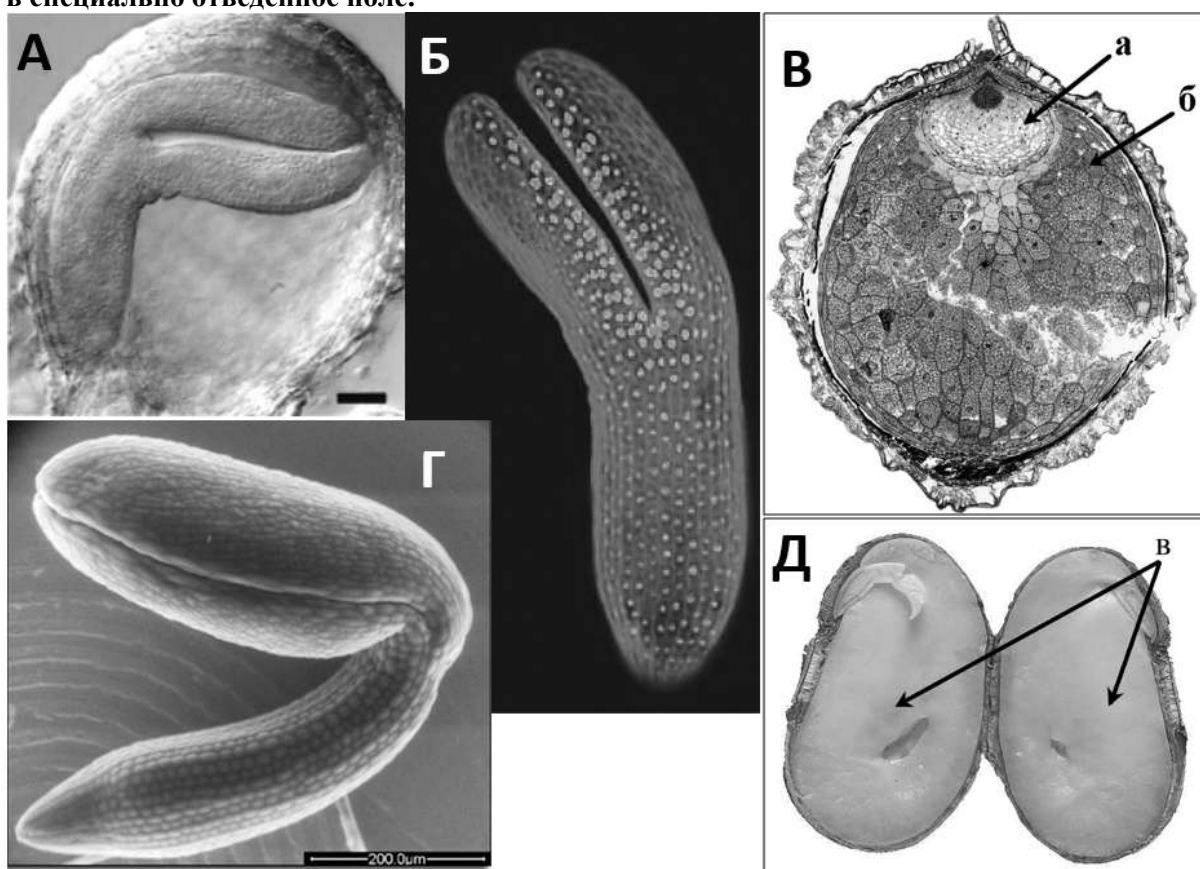
Верный [Отсутствует]
ответ

5 из 10 баллов

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. Сканирующий электронный микроскоп	I. Использование флуоресцирующей метки
2. Световой микроскоп	II. Контрастирование при помощи солей тяжелых металлов
3. Просвечивающий электронный	III. Окрашивание гистологических срезов

микроскоп	цитоплазматическим красителем
4. Флуоресцентный световой микроскоп	IV. Использование контрастирования без окраски
5. Фотоаппарат с макрообъективом	V. Напыление проводящего покрытия на поверхность объекта
	VI. Исследование макрообъекта

2. Что общего у структур обозначенных стрелками на рисунках В и Д? Перечислите эти структуры, укажите плоидность и происхождение ткани. Ответ запишите в отведенное поле.
3. Что изображено на фотографии Г? Опишите принцип метода, с помощью которого было получено данное изображение.

Данный А - 2 - II

ответ: Б - 3 - I

В - 3 - III .

Г - 1 - V

Д - 5 - VI

2) а - зародыш (диплоидный, развивается из клетки, полученной слиянием спермия и яйцеклетки), б - эндосперм (триплоидный, развивается из клетки, полученной слиянием спермия и диплоидной центральной клетки) , в - семядоли (диплоидные, развиваются из зародыша). Общим у данных структур является то, что все они являются частью семени и по происхождению являются результатом слияния клеток материнского растения и спермиев мужского растения.

3) На фотографии Г изображен зародыш растения, видны семядольные листочки, зачаточные корешок и побег. В основе данного метода лежит покрытие поверхности объекта (напыление) металлической пылью. Получают изображение с помощью электронного микроскопа, который использует электроны вместо световых волн, как световые микроскопы. За счет разницы в поглощении и отражении пучка электронов формируется изображение.

Верный [Отсутствует]

ответ

2

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: [ol2023160.pdf](#)