



Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология

			2012-2013 учебный год							
			Вариант 2				ШИФР			
			10-11 класс							
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы

ЗАДАНИЕ 1. Выберите все правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Принцип ротатора, работающего в области базального тела, играет центральную роль в активном движении

- a. Кишечной палочки
- b. Эвглены зеленой
- c. Холерного вибриона
- d. Сперматозоидов
- e. Стрекозы

2. Выберите из предложенного списка плоды, характерные для семейства Розоцветных.

- a. Ягода
- b. Костянка
- c. Яблоко
- d. Орешек
- e. Коробочка

3. В антарктических отложениях возрастом 45 миллионов лет, обнаружили остатки сумчатых млекопитающих, близких современным опоссумам. Этот факт однозначно указывает на то, что за прошедшие 45 миллионов лет

- a. Ареал сумчатых млекопитающих изменился
- b. Плацентарные млекопитающие так и не освоили этот континент
- c. Сумчатые млекопитающие не обитали в Северном полушарии
- d. Сумчатые млекопитающие появились в Антарктиде
- e. В Антарктиде поменялся климат

4. Ковалентная связь, образующаяся между amino- и карбокси-группой, в органической химии называется амидной. В каких биологических молекулах она присутствует?

- a. Глутамин
- b. Пептид
- c. Белок
- d. Хитин
- e. Крахмал

5. В истории человечества переход к оседлому образу жизни был связан с культивированием различных злаков. В различных регионах они были представлены разными видами. Выберите злаки, характерные для древних поселений Юго-Восточной Азии.

- a. Кукуруза
- b. Рис
- c. Просо
- d. Сахарный тростник
- e. Пшеница

6. Важную роль во взаимодействии организма человека с окружающей средой играют стереотипные реакции на различные раздражители. В ЛЮБОЙ такой реакции принимают участие:

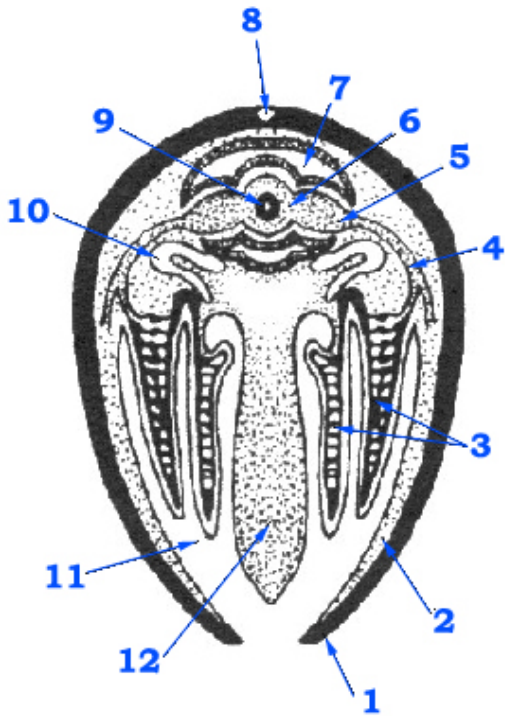
- a. Афферентные нейроны
- b. Вставочные нейроны
- c. Эфферентные нейроны
- d. Исполнительный орган - мышца
- e. Нейроны коры больших полушарий

ЗАДАНИЕ 2. Укажите при помощи стрелок (→) последовательность стадий митоза у животных.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами поперечный срез через тело двусторчатого моллюска в раковине. При помощи стрелок с цифрами укажите на рисунке любые пять элементов внутреннего строения моллюска, которые можно увидеть на данном срезе, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



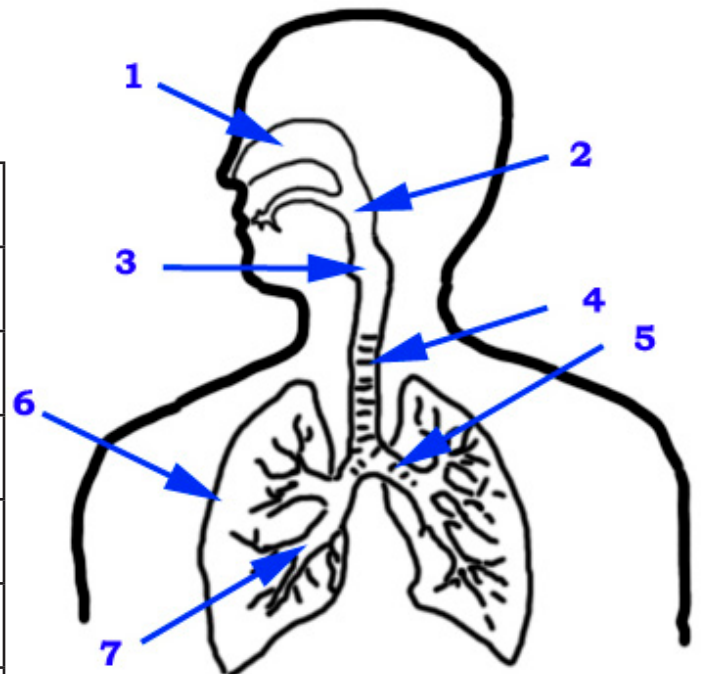
1.	Раковина
2.	Мантия
3.	Жабры
4.	Жаберная вена
5.	Предсердие

Возможно ещё 7 подписей

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Нарисуйте схематически дыхательную систему человека (включая нижние дыхательные пути), обозначьте основные 5 структур при помощи стрелок с цифрами, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.

1.	Полость носа
2.	Глотка
3.	Гортань
4.	Трахея
5.	Бронх
6.	Легкое
7.	Бронхиола



Необходимо сделать 5 любых правильных подписей

ЗАДАНИЕ 5. Задача

Решите задачу и поясните ход её решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

ШИФР

Молекула ДНК	Ц	Г	А	Т	А	А	Т	А	Ц	А	Г	Г
	Г	Ц	Т	А	Т	Т	А	Т	Г	Т	Ц	Ц
иРНК	Г	Ц	У	А	У	У	А	У	Г	У	Ц	Ц
Антикодон тРНК	Ц	Г	А	У	А	А	У	А	Ц	А	Г	Г
Аминокислота, входящая в полипептид	Аланин			Изолейцин			Метионин			Серин		

На основании представленных в таблице данных определите количество нуклеотидов с аденином (А), урацилом (У), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке молекулы иРНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Определите, где (справа или слева в таблице) находится 5'-конец этой молекулы.

1. Так как в триплете, соответствующем серину, левый нуклеотид содержит урацил (У), то очевидно, что смысловой, т.е. содержащей генетический код, является фрагмент ДНК, расположенный в верхней строке, где должен располагаться комплементарный урацилу аденин (А). Именно на основе этой цепи и транскрибируется иРНК.
2. Вспомним, что аминокислота метионин кодируется единственным триплетом АУГ, который одновременно может быть стартовым, и запишем данные нуклеотиды в соответствующие ячейки таблицы.
3. Используя информацию о нуклеотидах тРНК и ДНК в строгом соответствии с принципом комплементарности определяем последовательность нуклеотидов фрагмента иРНК.
4. Подсчитываем число нуклеотидов фрагмента иРНК: с аденином (А) – 2, с урацилом (У) – 5, с гуанином (Г) – 2, с цитозином (Ц) – 3.
5. Не забываем указать, что 5'-конец молекулы иРНК расположен слева в таблице, т.к. рибосома присоединяется к молекуле иРНК с 5'-конца.

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий биологические ошибки. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Метаморфоз (от др.-греч. μεταμόρφωσις — «превращение») — глубокое преобразование строения организма (или отдельных его органов), происходящее в ходе индивидуального развития (**филогенеза**). Метаморфоз свойственен большинству групп беспозвоночных и **не встречается у позвоночных животных**. В жизненном цикле животных, развивающихся с метаморфозом, бывает хотя бы одна личиночная стадия, существенно отличающаяся от взрослого животного. Для низших беспозвоночных (кишечнополостные, некоторые паразитические черви) характерен жизненный цикл, при котором формируется чередование поколений, размножающихся половым либо бесполом путем. При жизненном цикле без чередования поколений из яйца выходит личинка, выполняющая функцию расселения вида (например, **науплиус** морских многощетинковых червей, велигер моллюсков). Значительный интерес представляет метаморфоз насекомых. Если образ жизни личинки и имаго сходен, личинка сходна со взрослым насекомым и изменения в основном сводятся к постепенному развитию крыльев и половых органов, то говорят о **полном превращении**. Если же в онтогенезе происходит резкое разделение основных функций (питания, расселения и размножения) между личинкой и имаго, а сами личинки мало похожи на взрослых особей, то говорят о **неполном превращении**. Переход личинки во взрослую форму в этом случае осуществляется посредством куколки.

1 .	Индивидуальное развитие организмов – онтогенез (филогенез – историческое развитие).
2 .	Метаморфоз встречается у позвоночных животных – например амфибии.
3 .	Личинка морских многощетинковых червей – трохофора (метатрохофора, нектохета), науплиус - личинка ракообразных.
4 .	Если образ жизни личинки и имаго сходен, личинка сходна со взрослым насекомым, и изменения в основном сводятся к постепенному развитию крыльев и половых органов, говорят о неполном превращении .
5 .	Если же в онтогенезе происходит резкое разделение основных функций (питания, расселения и размножения) между личинкой и имаго, а сами личинки мало похожи на взрослых особей, то говорят о полном превращении .

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1.

Среди одноклеточных простейших животных встречается явление ядерного дуализма – наличие в клетке как минимум двух ядер, различающихся строением и функциями, причем функциональные различия особенно важны. Типичный ядерный дуализм обнаружен к настоящему времени у инфузорий и у некоторых видов фораминифер. Например, в клетке инфузории *Tetrahymena* (рисунок 1) присутствуют два ядра – микронуклеус и макронуклеус. Микронуклеус – это сравнительно небольшое генеративное ядро с диплоидным набором хромосом. Процесс транскрипции здесь слабо выражен или отсутствует, его функция состоит в хранении наследственного материала и обеспечении полового процесса. Тетрахимены, лишённые микронуклеуса, встречаются в природе или могут быть получены экспериментально. Они способны жить и размножаться бесполом путем, однако не способны к половому размножению. Макронуклеус – более крупное вегетативное ядро, содержание ДНК в котором в десятки, а иногда в сотни или тысячи раз выше, чем в микронуклеусе. Гены макронуклеуса активно транскрибируются, определяя фенотип клетки. Таким образом, ядра инфузорий различаются не только строением и функциями, но и в генетическом отношении.

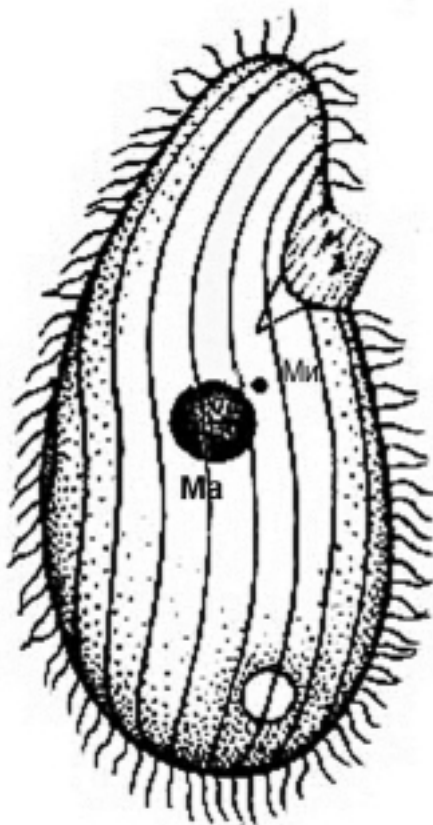


Рисунок 1. Клетка инфузории *Tetrahymena*. Ма – макронуклеус, Ми – микронуклеус.

Фрагмент 2. (по Хаусман и др., 2010)

В ходе полового процесса у инфузорий макронуклеус разрушается, а затем формируется заново из диплоидного ядра. При его формировании происходит серьезная перестройка генома, пока еще не изученная до конца. У инфузории *Stylonychia lemnae* вначале содержание ДНК в зачатке макронуклеуса соответствует ее содержанию в микронуклеусе. Затем оно увеличивается в результате репликации ДНК, и формируются гигантские политенные хромосомы (рисунок 2). Через некоторое время большая часть ДНК разрушается, а оставшиеся фрагменты многократно амплифицируются (тиражируются). В результате в ядре остается не более 2% всех генов микронуклеуса, но они представлены многими копиями. У *Tetrahymena*, как и у инфузории-туфельки (*Paramecium*), политенные хромосомы не формируются, но и у них наблюдается временное падение содержания ДНК.

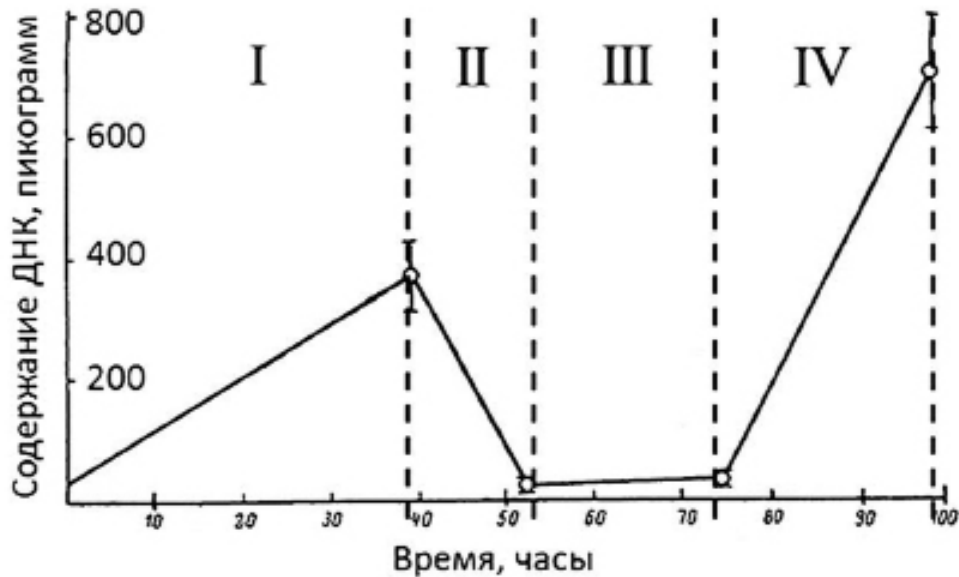


Рисунок 2. Изменение содержания ДНК в ходе развития макронуклеуса у инфузории *Stylonychia lemnae* (по Ammermann et al., 1974). I-IV – этапы формирования макронуклеуса.

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

Прочтите фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

1. Организмы с ядерным дуализмом

- a. Встречаются только среди эукариот
- b. Обнаружены среди фораминифер
- c. Характеризуются наличием в клетке двух или более разнокачественных ядер
- d. Несут в микронуклеусе только гаплоидный хромосомный набор

2. Tetrahymena характеризуется

- a. Наличием ресничек
- b. Способностью к половому размножению у клеток, лишенных микронуклеуса
- c. Способностью к бесполому размножению у клеток, лишенных микронуклеуса
- d. Высокой активностью РНК-полимеразы в макронуклеусе

Прочтите фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите правильные варианты ответа.

3. Репликация ДНК в ходе формирования макронуклеуса у *Stylonychia lemnae* происходит на этапе

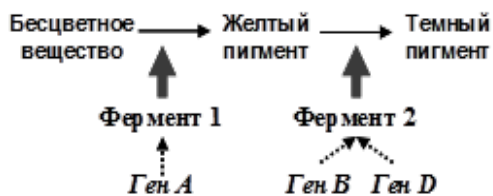
- a. I
- b. II
- c. III
- d. IV

4. Зрелый макронуклеус и микронуклеус различаются

- a. Содержанием ДНК
- b. Способом записи наследственной информации
- c. Уровнем экспрессии генов
- d. Количеством генов

5. Какие утверждения, на Ваш взгляд, являются верными?

- a. Процесс формирования макронуклеуса у *Stylonychia lemnae* ничем не отличается от такового у *Tetrahymena* и *Paramecium*
- b. Макронуклеус несет лишь часть генов, характерных для генома микронуклеуса
- c. Согласно представленному определению, одновременное наличие в клетках некоторых грибов ядер, имеющих различные генотипы, но сходных по строению и функциям, также следует относить к явлениям ядерного дуализма
- d. Ядерный дуализм позволяет инфузориям сделать синтез белков интенсивнее, по сравнению с диплоидной клеткой



ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход её решения.

Используйте для ответа специально отведенное поле.

На рисунке представлена схема синтеза пигментов, определяющих окраску некоторого животного. Превращение бесцветного вещества-предшественника в желтый пигмент катализирует фермент 1, а его превращение в темный – фермент 2. Фермент 1 кодируется единственным геном А. Молекулы фермента 2 состоят из двух разных полипептидных цепочек, кодируемых, соответственно, генами В и D. Все гены аутосомные и наследуются независимо друг от друга, при этом молекулы ферментов, кодируемые их рецессивными аллелями, метаболически неактивны (т.е. «не работают»). Животные, обладающие темным пигментом, имеют темную окраску, обладающие только желтым пигментом – желтую, лишённые пигментов – белую. При скрещивании двух чистых линий особей, имеющих желтую окраску, все потомство оказалось темноокрашенным. Какое расщепление по фенотипу и генотипу следует ожидать при анализирующем скрещивании этих темноокрашенных особей? Определите генотипы всех указанных животных.

В данном случае, как справедливо отметили многие участники олимпиады, имеет место взаимодействие генов при формировании окраски животного. Сначала определим, какими генотипами обладают особи с различной окраской.

Для появления темной окраски требуется темный пигмент, что возможно только при нормальной работе обоих ферментов. Заметим, что, согласно условию, обладатели темного пигмента всегда имеют темную окраску (темный пигмент полностью маскирует наличие желтого пигмента). Таким образом, организмы с темной окраской должны иметь хотя бы по одному доминантному аллелю каждого из трех генов. Их возможные генотипы *A-B-D-*.

Желтые особи обладают только желтым пигментом, для этого необходима нормальная работа фермента 1, для синтеза которого нужно иметь хотя бы один доминантный аллель А. Однако, такие особи не могут иметь одновременно сочетание доминантных аллелей В и D (в этом случае они приобретают темную окраску). Таким образом, возможные генотипы желтых особей: *A-B-dd*, *A-bbD-*, *A-bbdd*.

Белые особи вообще не содержат пигментов, так как фермент 1 у них неактивен (при этом не важно, активен ли второй фермент – все равно окраска будет белой!). Для синтеза активной молекулы фермента 1 необходима информация хотя бы одного доминантного аллеля первого гена. Таким образом, белые особи должны нести два рецессивных аллеля первого гена (*aa----*), набор прочих генов неважен.

Для определения генотипов родительского поколения и гибридов нужно учесть следующие факты:

- Все гены аутосомные и наследуются независимо друг от друга, т.е. расположены в разных парах гомологичных хромосом.
- В первом поколении, полученном при скрещивании двух чистых линий, наблюдали фенотипическое единообразие: все потомство было темноокрашенным.
- Второе поколение получено путем анализирующего скрещивания, т.е. скрещивания темных особей из F1 с гомозиготой по рецессивным аллелям (*aabbdd*).

Следовательно,

- Темноокрашенные особи из F1 несут по крайней мере по одному доминантному аллелю каждого гена.
- Желтые особи родительского поколения гомозиготны по всем трем генам (по условию задачи) и несут в гомозиготном состоянии доминантные аллели генов либо В, либо D. Их генотипы: *AABBdd* и *AAbbDD*.

P₁: фенотип (согласно условию)	Желтые	x	Желтые
P₁: генотип	<i>AABBdd</i>		<i>AAbbDD</i>
G₁ (гаметы)	<i>ABd</i>		<i>AbD</i>
F₁: генотип	<i>AABbDd</i>		
F₁: фенотип	Темноокрашенные		
P₂: фенотип	Темноокрашенные	x	Белые
P₂: генотип	<i>AABbDd</i>		<i>aabbdd</i> (согласно определению анализирующего скрещивания)
G₁ (гаметы)	<i>ABD, ABd, AbD, Abd</i> (всего 4 типа)		<i>abd</i>

F₂: генотип	<i>AaBbDd</i>	<i>AaBbdd</i>	<i>AabbDd</i>	<i>Aabbdd</i>
Расщепление по генотипу	1	1	1	1
F₂: фенотип	Темноокрашенные	Желтые	Желтые	Желтые
Расщепление по фенотипу	1 темноокрашенные : 3 желтые			

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Организм человека постоянно подвергается воздействию факторов окружающей среды, которые могут нанести ему вред. К ним относятся в том числе ядовитые вещества, патогенные микроорганизмы, вирусы. Какие основные физиологические механизмы и структуры организм использует для защиты от действия данных факторов?

Ответ:

1. Защитные рефлексы: чихание, кашель, рвотный рефлекс, мигательный рефлекс
Защита от вредных химических веществ, мелких инородных объектов, на поверхности которых могут находиться болезнетворные микроорганизмы, недоброкачественной пищи, содержащей токсины или патогены.

2. Совокупность защитных механизмов - иммунитет (защита от болезнетворных микроорганизмов, вирусов, а также опухолевых клеток)
- врождённый (неспецифический) – лейкоциты крови (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, естественные киллеры), тканевые макрофаги, тучные клетки, каскад комплемента... Лейкоциты фагоцитируют патогены, выделяют антибиотические белки. Тучные клетки участвуют в запуске аллергических реакций. Естественные киллеры уничтожают опухолевые и инфицированные вирусами клетки. Запуск в плазме крови каскада комплемента приводит к лизису разрушению клеток патогенных микроорганизмов.

- приобретённый (специфический) – Т- и В-лимфоциты. Т-лимфоциты активируют другие иммунокомпетентные клетки, убивают клетки, инфицированные вирусами или некоторыми бактериями, опухолевые клетки. В-лимфоциты продуцируют антитела. Т-/В-клетки памяти хранят информацию о ранее действовавших антигенах. Антитела – важнейшие участники приобретённого гуморального иммунитета: специфически связывают антигены и способствуют их уничтожению иммунной системой.

3. Барьерные структуры:

- кожа и её образования, слизистые – механические и химические барьеры: слюна, содержащая лизоцим, соляная кислота, секретлируемая слизистой желудка, слёзная жидкость.
Защита от всех 3 повреждающих факторов

- печень (обезвреживание токсических веществ).
- гематоэнцефалический барьер (защита от проникновения в нервную ткань токсинов и микроорганизмов из крови)
- лимфоидная ткань, лимфоузлы (часть иммунной системы)
- тромбы на месте повреждений кровеносных сосудов (барьер на пути проникновения в открытую рану ядовитых веществ, вирусов и болезнетворных микроорганизмов).

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле. Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий.

Около 90% видов высших растений образуют в природе симбиозы с грибами, которые мы называем микоризой. Предложите схему эксперимента и приведите список необходимых приборов и материалов для выяснения характера их метаболических взаимоотношений (обмен веществами).

Ответ:

Высшие растения с самого начала своего происхождения, которое было связано с освоением наземно-воздушной среды жизни, взаимодействовали с представителями царства грибов. Высокоспециализированные контакты обнаружены у большинства известных сейчас науке риниофитов. Более чем за 400 миллионов лет совместной эволюции подобные взаимодействия совершенствовались и часто становились облигатными (обязательными) для успешного существования и поддержания конкурентоспособности большинства видов высших растений в естественных сообществах.

Для экспериментальной оценки характера метаболических взаимоотношений кажется разумным проведение следующих мероприятий:

1. Установление факта взаимодействий с микосимбионтом и его видовой идентификация. Это лучше всего делать на срезах зоны контакта с использованием обычной светооптической микроскопии, конфокальной микроскопии и трансмиссионной электронной микроскопии. Для установления вида микосимбионта возможно применение молекулярно-генетических методов.

2. Выяснение качественного и количественного состава химических элементов и веществ, которыми обмениваются растения и грибы.

Для этой цели лучше всего подойдет метод меченых атомов в сочетании с тонкими биохимическими методами количественного анализа (газовая или жидкостная хроматография с масс-спектрометрией). «Мечеными атомами» являются радиоактивные изотопы углерода, азота, фосфора, калия и .п.

Лабораторную экспериментальную установку следует планировать с учетом биологии и экологии видов грибов и растений, образующих симбиоз. Предпочтения следует отдавать хорошо изученным видам, неприхотливым к лабораторной среде.

Обязательно использование контрольных групп, и проведение нескольких повторностей.

3. Для подтверждения рабочей гипотезы и выяснения облигатности таких взаимоотношений возможно использование мутантных форм растений, не способных устанавливать контакт с грибами из-за повреждения структуры генов, ответственных за установления подобных симбиозов. Также можно использовать и фунгицидные препараты, убивающие грибы.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата: