

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Какие качественные реакции можно использовать для определения наличия протеинов. Какие из них применимы для анализа их количественного содержания?

Ответ и пояснения:

Для определения присутствия белков используется широкий спектр качественных цветных реакций. Для получения высшего балла нужно перечислить максимальное количество этих реакций, описать реагирующие группы и условия протекания. Кроме того, необходимо указать, какие из этих или других реакций используются для количественного определения белков.

Качественные цветные реакции на белок:

1) Биуретовая реакция (реакция Пиотровского). Пептидная связь с сульфатом меди (II) в щелочной среде формирует сине-фиолетовое окрашивание. Именно эта реакция является основной для количественного определения белка.

2) Ксантопротеиновая реакция. К раствору белка добавляют концентрированную азотную кислоту до тех пор, пока не прекратится образование осадка, который при дальнейшем нагревании окрашивается в желтый цвет. Окраска возникает в результате нитрования ароматических аминокислотных остатков в белке (тирозина и триптофана). При добавлении к охлажденной жидкости щелочи появляется оранжевое окрашивание.

3) Нингидриновая реакция (реакция Руэмманна) на α-аминокислоты. Белки тоже реагируют. При добавлении нингидрина с последующим нагреванием развивается пурпурная окраска. Используется для количественного определения аминокислот.

4) Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты в составе белков. При щелочном гидролизе «слабосвязанная сера» в цистеине и цистине отщепляется, образуя сероводород, который взаимодействует со щелочью с образованием сульфидов натрия или калия. При добавлении ацетата свинца(II) выпадает осадок сульфида свинца серо-черного цвета.

5) Реакция Адамкевича. Остатки триптофана в белках в присутствии сильных кислот взаимодействуют с глиоксиловой кислотой или формалином, образуя продукты красно-фиолетового цвета.

6) Реакция Сакагучи. Остатки аргинина в белках взаимодействуют с α-нафтолом в присутствии окислителя (гипобромида) в щелочной среде, при этом развивается оранжево-красная окраска.

7) Денатурация. Наличие белков можно подтвердить осаждением под действием денатурирующих агентов: температуры, солей тяжелых металлов, кислот. Метод неспецифичный. Другие биополимеры также могут реагировать.

8) Для идентификации белков на микроскопических препаратах для световой микроскопии используют проционовые красители (проционовый красный, проционовый зеленый и т.п.). Для выявления пятен белков на электрофореграммах также применяется ряд красителей, анионных (амидочерный В, кумасси бриллиантовый синий R250 или G250, Понсо S и др.) и катионных (толуидиновый синий, акридиновый оранжевый и др.). Некоторые из этих красителей используются для количественного определения белка (например, кумасси бриллиантовый синий G250 в методе Бредфорда).

Для количественного определения белка помимо биуретовой реакции и метода Бредфорда чаще всего используют метод Лоури с реактивом Фолина-Чиокальтеу, реакцию с бихинхоновой кислотой или измеряют поглощение очищенных препаратов белков при 280 нм. Если есть необходимость для выявления конкретного белка, то применяют методы иммунохимического анализа, используя меченые антитела против этого белка. Существуют и другие методы качественного/количественного определения белков, которые постоянно модифицируются и совершенствуются.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



Общеобразовательный предмет: **Биология**

					2015-2016 учебный год					
					Вариант 1					
					10-11 класс			ШИФР		
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. Какие биологические полимеры могут выполнять каталитическую функцию в живой клетке?

- a) Полипептиды
- b) Полинуклеотиды
- c) Полисахариды
- d) Полиэтилен
- e) Полиненасыщенные жирные кислоты

2. В ходе эмбрионального периода развития у лягушки происходит

- a) Гастрюляция
- b) Образование хорды
- c) Закладка нервной трубки
- d) Закладка конечностей
- e) Закладка соматической мускулатуры

3. В прошлом веке в СССР была развернута обширная программа научного регулирования природы, в том числе проводилось массовое внедрение лесопосадок в степной зоне. Какие изменения происходят в экосистеме степи при развитии системы лесопосадок?

- a) Снижается урожайность зерновых культур
- b) Увеличивается увлажнение почвы
- c) Снижается ветровая и водная эрозия почвы
- d) Изменяется количество выпавших осадков
- e) Повышается видовое разнообразие птиц

4. Где в человеческом организме могут обитать одноклеточные паразитические эукариоты?

- a) В плазме крови
- b) Внутри клеток крови
- c) На поверхности слизистых оболочек
- d) В просвете кишечника
- e) В полости желчного пузыря

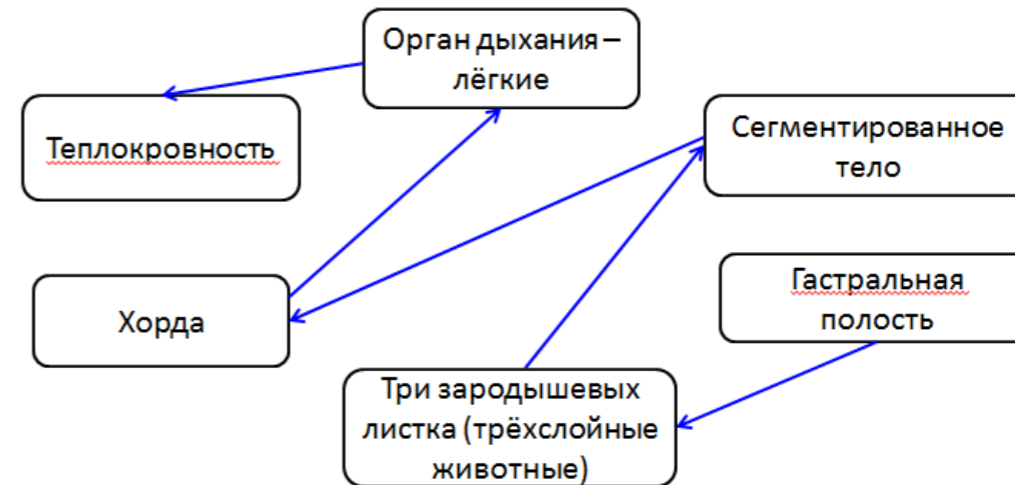
5. У домашней кошки ядро зиготы содержит 38 хромосом. Следовательно, у этого вида в норме

- a) Сперматозоиды могут нести 18 аутосом и 1 X-хромосому
- b) Оогонии в интерфазе несут по 36 аутосом и 2 X-хромосомы
- c) Сперматиды содержат по 19 хромосом
- d) Ооциты 1-го порядка на стадии роста содержат по 19 хромосом
- e) Ооциты 2-го порядка содержат в ядре по 38 хромосом

6. Известно, что бумага состоит в основном из волокон целлюлозы, а также содержит некоторое количество добавок (мел, крахмал, каолин). Выберите растения, которые могут использоваться для промышленного изготовления бумаги.

- a) Рис
- b) Соя
- c) Лен
- d) Хлопок
- e) Картофель

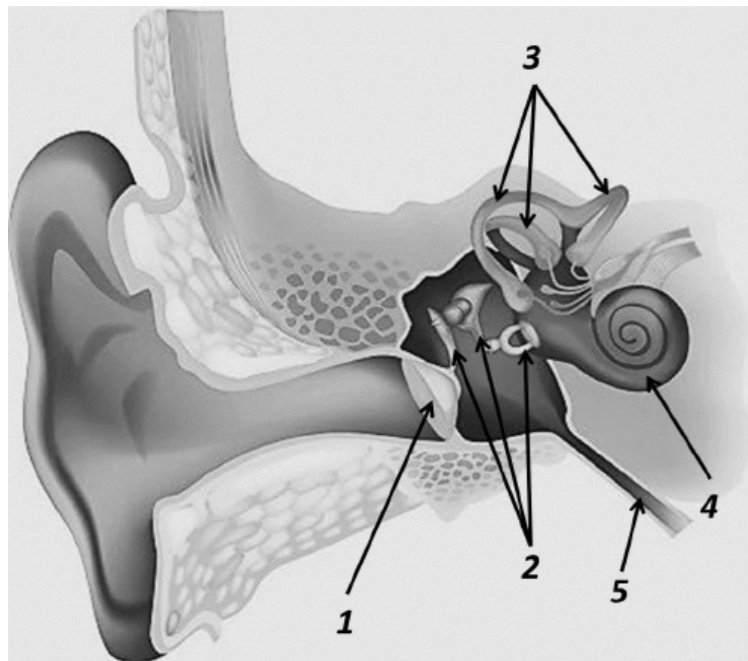
ЗАДАНИЕ 2. Соедините при помощи пяти стрелок данные признаки животных в порядке возникновения в ходе эволюции.



Место проведения (город): _____ Дата: _____

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

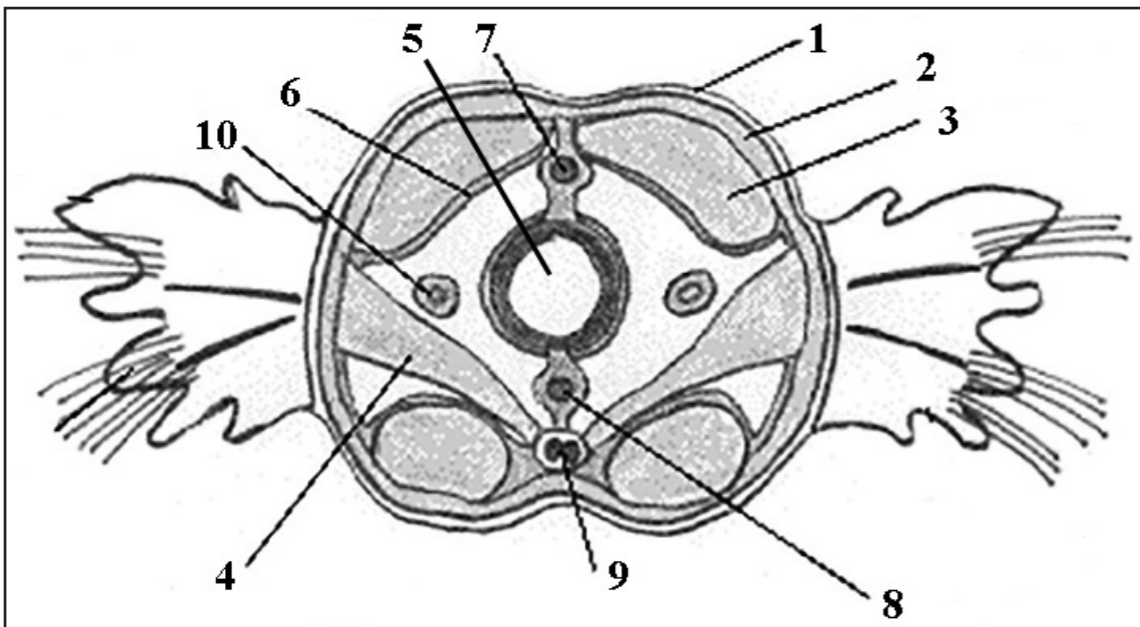
Перед Вами изображение, иллюстрирующее внутреннее строение слухо-вестибулярного аппарата человека. На рисунке цифрами отмечены отдельные его элементы. Внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Барабанная перепонка
2.	Слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко)
3.	Полукружные каналы (орган равновесия)
4.	Улитка
5.	Евстахийев проход (Евстахиева труба)

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Перед вами – контур среза тела представителя одной из групп червей. Подумайте, к какой группе относится данный организм. Дорисуйте любые пять элементов его внутреннего строения. Обозначьте их стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



Можно было нарисовать и подписать любые пять из перечисленных ниже элементов.

1.	Покровный эпителий	6.	Целомический эпителий
2.	Кольцевая мускулатура	7.	Спинной кровеносный сосуд
3.	Продольная мускулатура	8.	Брюшной кровеносный сосуд
4.	Косая мускулатура	9.	Брюшная нервная цепочка
5.	Кишечник	10.	Протоки нефридиев

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

Широко известно, что эукариоты могут размножаться бесполом и половым способом. Одна из популярнейших интернет-энциклопедий утверждает, что главнейшая особенность полового размножения состоит в участии половых клеток – гамет, а все варианты, протекающие без их участия нужно относить к бесполому. Нам представляется, что это утверждение справедливо, но лишь отчасти. В чем, на Ваш взгляд, заключаются различия этих двух способов размножения? Приведите примеры эукариотических организмов, размножающихся половым путем, но без участия гамет.

Ответ: Данный вопрос, как и многие другие в нашей олимпиаде, относится к числу сложных и не имеющих однозначного ответа. Разумеется, мнение участников олимпиады может отличаться от нашего, поэтому главным критерием при оценивании ответа считались логичность и последовательность аргументации, которая сопровождалась корректным использованием примеров.

Действительно, в большинстве случаев половое размножение протекает при участии гамет – очень специализированных половых клеток. Чаще организмы производят мужские и женские гаметы, различающиеся как строением, так и функционально. Впрочем, наличие таких различий совершенно необязательно: например у некоторых водорослей или простейших животных гаметы, участвующие в формировании зиготы, морфологически неразличимы или различаются только по размеру. Важно, что это, в норме, – гаплоидные клетки. Заметим, что участие особей мужского и женского пола не является обязательной чертой полового размножения, что ярко проявляется и в примерах самооплодотворения у гермафродитных животных и при самоопылении у растений.

У грибов (зигомицетов, сумчатых и базидиальных), у некоторых зеленых водорослей (например, у спирогиры), у инфузорий имеет место слияние гаплоидных ядер, изначально принадлежащих разным организмам, с образованием диплоидного ядра. Однако гаметы при этом не образуются. У некоторых описана автогамия – слияние гаплоидных ядер в пределах одной клетки (некоторые водоросли, инфузории). Поэтому нам представляется, что главное событие полового размножения – это половой процесс, который состоит в слиянии двух гаплоидных ядер вне зависимости от того, где они находятся (в гаметах, в вегетативных клетках и пр.). В результате происходит объединение двух геномов и образуется диплоидное ядро, в котором сформировались новые сочетания генов, отсутствовавшие у родителей. Именно поэтому главным биологическим результатом этого события и является создание генетического разнообразия.

Теперь заметим, что если где-то в онтогенезе или в жизненном цикле имеется половой процесс, то где-то должен быть мейоз, возвращающий гаплоидное состояние. Таким образом, наличие мейоза – еще одна неотъемлемая черта организмов с половым размножением. Мейоз также включает в себе важные источники комбинативной изменчивости.

Существует распространенное заблуждение, что гаметогенез всегда сопровождается мейозом. Именно так дело обстоит у многоклеточных животных, однако в мире простейших, растений и грибов все может быть иначе. Так, у всех высших растений мейоз происходит при формировании спор, а их гаметы образуются путем митоза. Распространено и другое заблуждение: при бесполом размножении всегда получают особи, генетически идентичные друг другу и родительским особям. Это положение справедливо для многоклеточных животных, размножающихся путем почкования или деления, для растений, размножающихся вегетативным способом или для грибов, размножающихся, путем фрагментации мицелия, - т.е. для всех случаев, когда в основе размножения лежит митоз. Однако, бесполое размножение может сопровождаться мейозом. Так, у малярийного плазмодия (как и у всех представителей типа Apicomplexa) мейоз представляет собой первое деление зиготы и сопровождается спорогонией, т.е. бесполое размножение приводит к наследственной изменчивости.

Таким образом, главная особенность полового размножения – наличие полового процесса. Оно может протекать с участием половых клеток или же без них. При этом в жизненном цикле таких организмов должен быть мейоз.

Заметим, что формы партеногенеза, при которых дочерний организм развивается без оплодотворения из диплоидной или гаплоидной яйцеклетки, по генетическим последствиям больше напоминают бесполое размножение. Половым этот вариант размножения считается исключительно по причине участия половых клеток, как, впрочем, и андрогенез.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

У паразитических кишечных сверлил направление вращения сверла контролируется генами R и L . Доминантная аллель R обуславливает вращение сверла по часовой стрелке, а доминантная аллель L – против. У особей, доминантных по обоим генам, сверло вращается то в одну, то в другую сторону, но часто заклинивает. Такие особи хуже питаются и имеют лишь 60-процентную жизнеспособность. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в F_1 и F_2 , полученных при скрещивании ♀ $LLrr$ × ♂ $llRR$, если гены наследуются независимо друг от друга, а особи, рецессивные по обоим генам, не способны удержаться в хозяине и погибают еще на ранних стадиях развития?

Ответ:

Решение:

- В F_1 все потомки будут дигетерозиготами $LlRr$. Такие особи вращают сверло то в одну, то в другую сторону. Они имеют 60-процентную жизнеспособность, но это никак не отразится на единообразии F_1 .
- В соответствии с III законом Менделя, в F_2 должно наблюдаться расщепление по фенотипу:
 $9 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR- : 1 llrr$.
- Особи $L-rr$ «левовращающие», особи $ssR-$ «правовращающие». Все они имеют нормальную жизнеспособность.
- Все особи $llrr$ нежизнеспособны, поэтому их нужно убрать из соотношения.
- Оставшееся соотношение $9 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR-$ необходимо скорректировать с учетом 60-процентной жизнеспособности особей $L-R-$.
- В результате получаем итоговое соотношение $5,4 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR-$ или (для удобства) $54 L-R- : 30 L-rr : 30 ssR-$.
- Задача решена.

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Рассмотрите представленные фотографии животного. Это представитель эндемичного вида, ранее обитавшего на целом материке, а в настоящее время встречающегося только на одном острове. Выберите из предложенного списка характеристики, которые полностью верны для этого организма, и отметьте их галочками в таблице.

ШИФР



Это животное обладает дифференцированной зубной системой.	<input checked="" type="checkbox"/>
Хотя это животное обладает мощными и крепкими клыками, оно питается исключительно растительной пищей.	<input type="checkbox"/>
Это животное выкармливает детёнышей молоком, но, подобно рептилиям и птицам, имеет клоаку.	<input type="checkbox"/>
Это животное относится к одной группе млекопитающих вместе с сумчатым волком и сумчатой куницей.	<input checked="" type="checkbox"/>
В триасовом периоде этот хищник питался падалью и яйцами динозавров.	<input type="checkbox"/>

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

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

Плод (лат. fructus, греч. καρπός) — конечный этап развития цветка, видоизменённого в результате двойного оплодотворения; генеративный орган покрытосеменных растений, который служит для формирования, защиты и распространения заключённых в нём семян. Плод образуется обычно из цветочной трубки, но при этом в формировании плода могут принимать участие и другие части цветка — например, завязь пестика, разросшееся цветоложе или тычинки.

Ягода (лат. b́acca) — многосемянный плод с тонким кожистым экзокарпием, сочным мезокарпием и твёрдым эндокарпием, который образует твёрдую защитную оболочку семян. Данный тип плода редко встречается в природе и характерен для растений всего одного семейства. Ягода всегда развивается из верхней завязи и иногда несёт на своей верхушке высохший околоцветник. Если завязь многогнездная, то и ягода многогнездная. Например, из двухгнездной завязи картофеля образуется плод двухгнездная ягода (или клубень). Также многогнездные ягоды характерны для спаржи, вороньего глаза, брусники или смородины. Если в развитии плода, аналогичного ягоде по структуре, принимает участие не только завязь, но и другие части цветка (например, цветоложе, как у вишни, сливы или персика), то такое образование называется ложной ягодой.

1.	Обычно плод развивается из завязи пестика
2.	Ягода - достаточно распространенный тип плода. Он характерен, например, для представителей семейств Крыжовниковые, Виноградовые, Спаржевые и некоторых других.
3.	Ягода может развиваться как из верхней, так и из нижней завязи
4.	Клубень - это видоизмененный подземный побег картофеля
5.	У вишни, сливы и персика цветоложе не принимает участие в образовании плода

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1.

Наземно-воздушная среда отличается набором особенностей. Так, она в целом более сложна и разнообразна, чем водная. В ней больше кислорода, света, для неё характерны более резкие изменения температуры во времени и в пространстве, более слабые перепады давления и часто возникает дефицит влаги. В такой малоплотной среде, как воздух, организмам необходима опора. Поэтому у наземных растений развиты механические ткани, а у наземных животных обычно сильнее, чем у водных, развит внутренний или наружный скелет. Низкая плотность воздуха облегчает передвижение в нем. Воздух - плохой проводник тепла. Этим облегчается возможность сохранения тепла, вырабатываемого внутри организмов, и поддержание постоянной температуры у теплокровных животных.

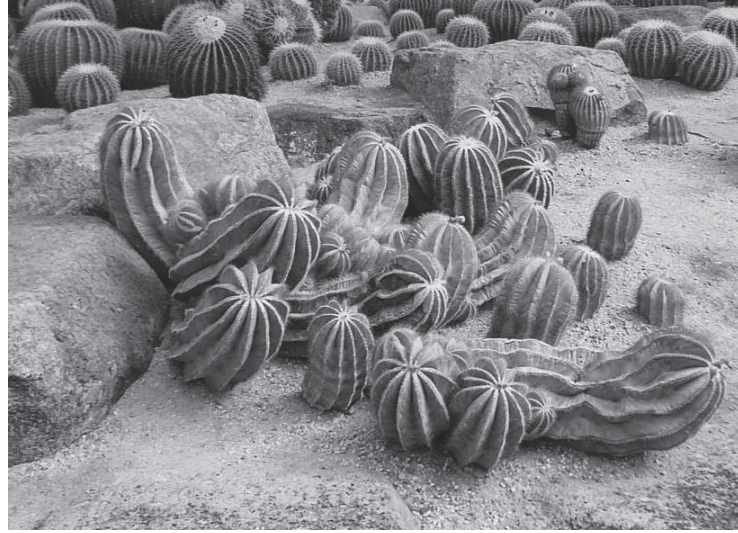


Рис. 1. Стеблевые суккуленты в природе

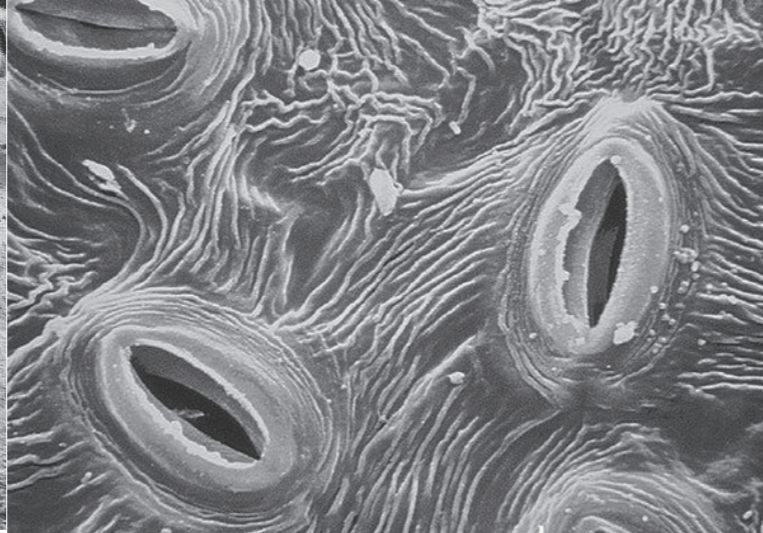


Рис. 2. Поверхность листа с устьицами и кутикулой

У наземных обитателей очень разнообразны приспособления, связанные с обеспечением себя водой, включая ее запасание, особенно в засушливых условиях (рис. 1, 2). У растений такими приспособлениями являются мощная корневая система, водонепроницаемый слой на поверхности листьев и стеблей, способность к регуляции испарения воды через устьица. У животных те же функции обеспечивают различные особенности строения тела, но, кроме того, и соответствующее поведение. Например, они могут совершать миграции к водоёмам или активно избегать особо иссушающих условий. Некоторые животные, например, тушканчики или всем известная платяная моль, могут жить вообще на сухом корме. В этом случае вода, необходимая организму, возникает за счет окисления компонентов пищи.

Фрагмент 2.

По способу регуляции водного режима наземные растения подразделяются на две группы: пойкилогидрические и гомеогидрические.

Пойкилогидрические растения - это виды, не способные активно регулировать свой водный режим. У них нет каких-либо особенностей анатомического строения, которые способствовали бы защите от испарения. У большинства таких растений отсутствуют устьица, а транспирация равна простому испарению. Содержание воды в клетках находится в равновесии с давлением паров в воздухе и определяется его влажностью, а также зависит от колебаний этих параметров. К пойкилогидрическим растениям относят наземные водоросли, некоторые мхи, тонколистные папоротники тропических лесов.

Немногочисленную группу среди них составляют цветковые растения, имеющие устьица, - представители семейства геснериевых, обитающие в расщелинах скал на Балканах и в Южной Африке. Сюда же относят среднеазиатскую пустынную осоку - *Caex physodes*. Листья пойкилогидрических растений способны высыхать практически до воздушно-сухого состояния, а после смачивания вновь "оживают" и зеленеют.

Все остальные высшие растения - гомеогидрические, то есть они способны в определенных пределах регулировать потерю воды путем закрывания устьиц и складывания листьев. В клеточных оболочках откладываются водонепроницаемые вещества (суберин, кутин), поверхность листьев покрыта кутикулой и т.д. Это дает возможность гомеогидрическим растениям поддерживать на сравнительно постоянном уровне содержание воды в клетках и давление водяных паров в межклетниках. Таким образом, их транспирация по величине, дневной и сезонной динамике значительно отличается от свободного испарения смоченного физического тела (рис. 3).

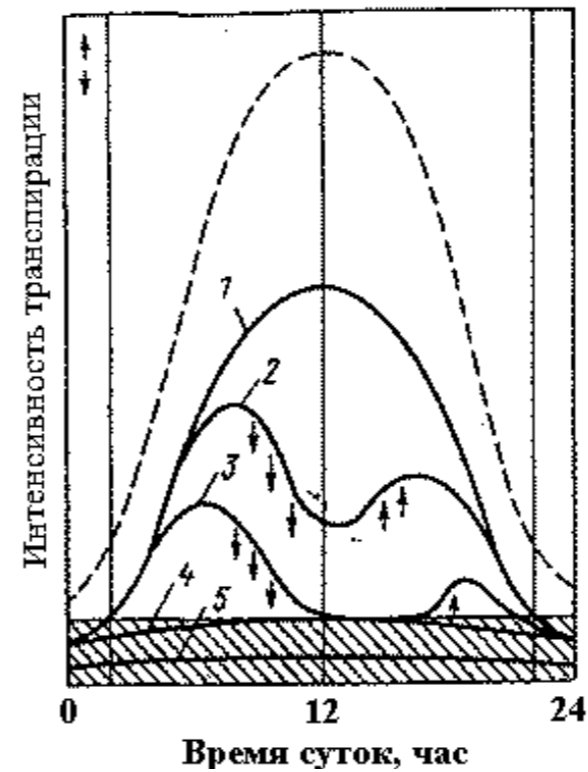


Рис. 3. Схема суточного хода транспирации при разной водообеспеченности растений (из Т.К. Горышиной, 1979): 1 - транспирация без ограничения; 2 - транспирация с полуденным снижением благодаря сужению устьиц; 3 - то же, при полном закрытии устьиц; 4 - полное исключение устьичной транспирации благодаря длительному закрыванию устьиц (остается лишь кутикулярная транспирация); 5 - снижение кутикулярной транспирации благодаря изменению проницаемости мембран. Стрелки, направленные вниз, - закрывание устьиц; стрелки, направленные вверх, - открывание устьиц. Пунктир - дневной ход испарения со свободной водной поверхности. Штриховка - область кутикулярной транспирации.

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. Наземно-воздушная среда по сравнению с водной:

- а) Богаче кислородом
- б) Стабильнее по температурным условиям
- в) Характеризуется меньшей освещенностью открытых поверхностей
- г) Характеризуется меньшими перепадами давления

2. Какие особенности живых организмов позволяют им приспособиться к дефициту воды?

- а) Эндогенное образование воды
- б) Снижение испарения через плотные покровы тела
- в) Поисковое поведение
- г) Запасание воды

Прочтите фрагмент 2 и выберите все правильные варианты ответа.

3. К пойкилогидрическим растениям относятся представители следующих групп:

- а) Мохообразные
- б) Однодольные
- в) Хвойные
- г) Покрытосеменные

4. Используя информацию рисунка 3, выберите правильные утверждения.

- а) Испарение с водной поверхности всегда сильнее транспирации
- б) При закрытых устьицах возможна транспирация
- в) Существуют только регулируемые механизмы транспирации
- г) Открывание устьиц происходит в вечернее время.

5. Используя информацию, представленную в текстах и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения.

- а) К пойкилогидрическим организмам также относятся грибы и лишайники
- б) Кактусы - гомеогидрические растения
- в) В условиях снижения транспирации падает и уровень клеточного дыхания
- г) Адаптационные стратегии верблюдов в пустыне ближе к стратегии пойкилогидрических растений, чем гомеогидрических.