

Биология: 3-й тур с ответами 7-8 класс

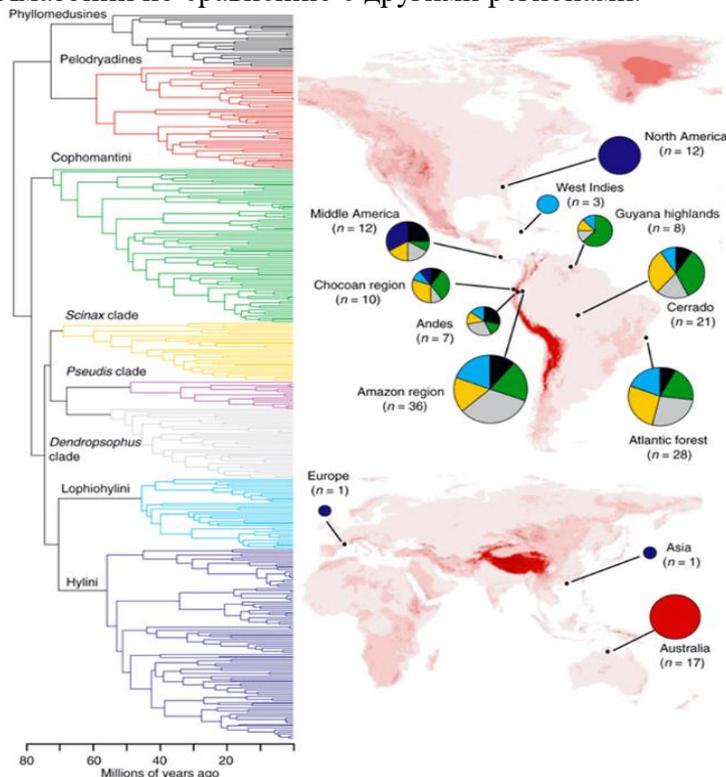
Вопрос 1

Ожика волосистая, хохлатка плотная, фиалка собачья, копытень европейский. Назовите как можно больше общих признаков этих растений средней полосы России.

Ответ: Это высшие (1 балл), цветковые растения (1 балл), лесные (1 балл), раннецветущие (2 балла), у всех – плоды коробочки (сухие многосемянные плоды) (3 балла), семена после высыпания распространяются муравьями – мирмекохория (5 баллов), поэтому семена имеют придаток – элайосому, которая привлекает муравьев (2 балла). Суммарно до 15 баллов. Дополнительно могут оцениваться другие здравые идеи (например, что все они более-менее мезофитные). Нужно иметь в виду, что эти растения растут в разных типах леса, не все относятся к теневыносливым или тенелюбивым, неродственные, не имеют сходства в строении и окраске цветков.

Вопрос 2

На карте показано число видов древесных квакш, обитающих на определенной территории (несколько квадратных километров) в разных регионах. Внимательно рассмотрев карту, попробуйте объяснить, с чем может быть связано столь высокое разнообразие квакш в Амазонии по сравнению с другими регионами.



Краткий ответ

- 1) Внимательный анализ картинка показывает, что группы древесных квакш возникла еще в мезозое. Можно предположить, что центр происхождения – это Южная Америка. Оттуда (видимо, по сухопутным мостам) квакши попали на другие материки, где возникла лишь одна новая группа. Поэтому, скорее всего, высокое разнообразие квакш в Амазонии связано с тем, что эта группа там возникла и долгое время эволюционировала – хватило времени на образование многочисленных видов (10 баллов).
- 2) А вот способность к расселению низкая – в частности, лягушки не могут преодолевать морские преграды, поэтому в другие регионы после разделения материков квакши попасть не могли (3 балла)
- 3) Из картинка следует, что число видов слабо коррелирует с климатом (хотя была найдена некоторая положительная корреляция числа видов со среднегодовой температурой и количеством осадков) (2 балла, если предполагается такая корреляция).

- 4) Можно предположить, что более постоянный климат более благоприятен для видообразования, чем более сезонный (2 балла)
- 5) Образовавшиеся виды должны найти разные экологические ниши, чтобы они могли сосуществовать. Этому может способствовать высокое видовое разнообразие деревьев и насекомых в Амазонии (5 баллов)

Положительно можно оценивать и другие разумные идеи. Максимальное количество баллов за ответ – 30.

Вопрос 3

Известно, что волки (*Canis lupus*) – очень широко распространенный и пластичный вид, образующий множество подвидов. Если особь южного подвида (например, из Израиля) переместить в Магаданскую область или в тундру на север Аляски и наоборот, особь северного подвида переместить в Израиль или на Аравийский полуостров, то вероятность их гибели будет намного выше, чем в родных местах. С какими факторами это может быть связано? Предложите как можно больше вариантов ответа (непосредственную деятельность человека – уничтожение волков и охоту на них, стресс при транспортировке и т.п. – не учитывать).

Краткий ответ

Первое, что приходит в голову, если речь идет о перемещении из тундры в пустыню и наоборот – это влияние климатических факторов. Южный (пустынный) подвид намного мельче (по массе – в 3-4 раза), с более короткой и менее густой шерстью, и ему сложнее будет приспособиться к низкой температуре зимой (неизвестно заранее, сможет от перелинять «на зиму», обзаведясь более густой шерстью; некоторые южные подвиды к этому способны). Длинные уши и тонкие лапы южного подвида тоже легче обморозить. Более северный подвид в пустыне может страдать от перегрева, особенно при длительном преследовании добычи.

Особи северных подвидов часто светлоокрашенные (почти белые и даже чисто белые), пустынного – желтовато-серые. Эта маскирующая окраска может помогать охотиться в «своих» биотопах, но демаскировать хищника и затруднять охоту (для южного подвида – зимой) в чуждом биотопе. (Хотя в основном волки догоняют добычу, и маскировка не требуется, к некоторым видам добычи (зайцам или суркам) волки подкрадываются).

Кроме того, охотиться на незнакомую добычу сложнее (волки учатся охотничьим приемам), а в северных широтах зимой волкам требуется охотиться на крупную добычу (северных оленей, лосей, овцебыков), чтобы обеспечить достаточное количество пищи; волк южного подвида не сможет такую добычу одолеть если не примкнет к стае местных волков.

Еще одна опасность для обоих волков – паразиты и болезни. К местным патогенам может быть как генетически обусловленный, так и приобретенный в течение жизни иммунитет, а незнакомые патогены могут оказаться намного опаснее.

Северный волк может погибнуть из-за ядовитых животных. Не факт, что у тундровых волков есть врожденная боязнь ядовитых змей, пауков и скорпионов, а встреча с некоторыми из них вполне может стать фатальной.

На самом деле вероятность гибели увеличится, даже если переместить волка на большое расстояние в пределах одной климатической зоны. Волки – территориальные животные, на незнакомой территории волку труднее охотиться. Кроме того, если на территории есть хозяева (пара или стая), он может подвергнуться нападению и получить травмы, а во многих случаях и погибнуть.

Максимальное число баллов за ответ – 20.

Вопрос 4

А) Какие симптомы возникают у человека при сильной (1-1,5 л) кровопотере?

Б) Каков механизм их появления? Какие из них являются компенсаторными реакциями и какие еще компенсаторные реакции запускаются в организме?

Краткий ответ

А) Симптомы – побледнение покровов, учащенное дыхание, частый слабый пульс, жажда, спутанность сознания или обморок, падение артериального давления (АД), олигурия

(уменьшение образования мочи почками) и др. (см. Википедию; поскольку симптомы там перечислены, эту часть вопроса нужно давать не более 3-5 баллов).

Б) Кровопотеря – это прежде всего уменьшение объема циркулирующей крови и как следствие, падение АД. Кроме того, ухудшается снабжение тканей (в том числе головного мозга) кислородом (гипоксия). Многие компенсаторные реакции направлены на сохранение объема крови и поддержание АД.

Побледнение покровов – компенсаторная реакция, связанная с сужением сосудов (попытка организма нормализовать АД). Механизм – активация симпатической нервной системы (СНС) (стимул – сигнал от барорецепторов о падении АД) и выделение адреналина надпочечниками (стимул – активация СНС).

Частый пульс (увеличение ЧСС) – компенсаторная реакция (попытка организма нормализовать АД). Механизм – активация симпатической нервной системы (СНС) (стимул – сигнал от барорецепторов о падении АД) и выделение адреналина надпочечниками (стимул – активация СНС), отчасти также подавление активности парасимпатки.

Учащенное дыхание – компенсаторная реакция (попытка улучшить снабжение тканей кислородом). Основным стимулом – повышение концентрации углекислоты (периферические рецепторы передают сигналы в продолговатый мозг, центральная чувствительность к CO_2 свойственна центру выдоха, который может запускать активный выдох и учащать ритм).

Олигурия – компенсаторная реакция, попытка сохранить объем циркулирующей крови и нормализовать АД путем удержания жидкости в организме. Основные механизмы – выделение вазопрессина гипоталамусом (при падении АД – сигнал от барорецепторов), который стимулирует обратное всасывание воды, и выделение альдостерона надпочечниками (стимул – выделение АКТГ гипоталамусом под влиянием падения АД и других стрессорных факторов при кровопотере); альдостерон способствует реабсорбции натрия и тоже удерживает воду в организме.

Обморок (слабость, горизонтальное положение тела) – тоже отчасти компенсаторная реакция, т.к. снижает потребление кислорода мозгом и улучшает условия его кровоснабжения.

Другие компенсаторные реакции – выработка эритропоэтина почками (стимулирует образование новых эритроцитов и синтез гемоглобина), основным стимулом – недостаточное снабжение почек кислородом; выделение кортизола корой надпочечников (кровопотеря часто связана с травмой, кортизол снижает уровень воспаления), основным стимулом – АКТГ; под действием СНС сужаются не только сосуды кожи, но и большинства других органов; под действием адреналина, кортизола и др. гормонов увеличится поступление глюкозы и жирных кислот в кровь, что позволит снабжать ими сердце и другие жизненно важные органы при пониженном АД; понизится синтез правопредсердного фактора, который увеличивает выведение натрия почками и потери жидкости.

Есть и другие компенсаторные механизмы. За достаточно полное их описание (с механизмами запуска) можно ставить до 25 баллов, максимальное число баллов за ответ – 30.

Вопрос 5

У мышей рецессивный аллель *c* подавляет проявление других генов окраски (мыши с генотипом *cc* – альбиносы, аллель *C* не влияет на окраску), а аллель *A* в гетерозиготном состоянии обуславливает желтую окраску, а в гомозиготном летален. Каким будет расщепление по цвету в потомстве от скрещивания *CcAa* × *CcAa*? Укажите также фенотипы родителей.

Ответ:

У мышей рецессивный аллель *c* подавляет проявление других генов окраски (мыши с генотипом *cc* – альбиносы, аллель *C* не влияет на окраску), а аллель *A* в гетерозиготном состоянии обуславливает желтую окраску, а в гомозиготном летален. Каким будет расщепление по цвету в потомстве от скрещивания *CcAa* × *CcAa*? Укажите также фенотипы родителей.

1. *Cc* – не альбинос, *Aa* – желтый окрас. Таким образом, родители имеют желтую шерсть.

2. Скрещивание дигетерозигот, сцепление генов не обозначено (следует считать, что его нет, наследование генов независимое). Расщепление по генотипу у потомков соответствует стандартному расщеплению для дигетерозигот.

4 СсАа желтые

2 СсАА леталь

2 Ссаа ? на самом деле, в условии не сказано (вероятно, речь про агути желтый летальный, тогда у аа цвет агути. Подойдет любой вариант ответа, указывающий на возможность еще одного фенотипа)

2 ССАа желтые

2 ссАа альбиносы

1 ССАА летальный

1 ССаа агути

1 ссАА леталь

1 ссаа альбинос

Таким образом:

6 частей желтый окрас С_Аа

3 части агути (не желтый, не альбинос) С_аа

3 части альбиносы сс_а (должен быть минимум один рецессивный аллель)

Можно сократить на 3 – т.е. соотношение 2:1:1.

Максимум 40 баллов.