



Межрегиональная олимпиада школьников
"Будущие исследователи – будущее науки" 2014/2015

Биология. Заочный тур

Дорогие ребята!

В заочном туре олимпиады мы предлагаем Вам ответить на 5 вопросов. Не трудитесь искать прямые ответы на них в Интернете – их там нет. Но можно сопоставить данные из разных источников (в том числе из Интернета), поразмышлять и найти ответы на вопросы.

Учтите, что ответ на один вопрос не должен превышать по объему 2 страниц А4 (кегель 14 через 1,5 интервала или рукописных, поля по краям листа 2 см).

1. Перечислите пути приобретения одним видом от другого биологической информации, которая воспроизводится в фенотипе вида-реципиента, но не получена им от родителей.

(10 баллов)

а) Прививка — вегетативный способ размножения растений путём объединения частей нескольких растений, применяющийся в садоводстве. Наиболее часто применяется для размножения деревьев и кустарников. В большинстве случаев растение, у которого используется стебель и корневая система, называется подвоем, а прививаемые к нему стебель, листья, цветки или плоды второго растения – привоем. При прививке стебля побег культурного растения прививается к стеблю и корневой системе другого, часто некультурного и потому более устойчивого к внешним условиям и заболеваниям растения. Другой распространённый метод — почка прививается к стеблю подвоя, а после того, как она приживётся, стебель обрезается над почкой, что вызывает образование из почки побега. Для успешной прививки нужен плотный контакт тканей сосудистого камбия подвоя и привоя, поэтому важно, чтобы ткани обоих растений были в хорошем состоянии. При таком способе подвой приобретает обновленные фенотипические признаки.

б) биологическую информацию один вид от другого может приобретать посредством вирусов. Явление вирусной трансдукции заключается в том, что в генетический материал клетки-хозяина (бактериальной или эукариотической) встраивается нуклеиновая кислота вируса с фрагментом генома другой клетки. Привносимая таким образом биологическая информация вследствие редупликации чужеродной ДНК может передаваться в ряду клеточных поколений, а также воздействовать на состояние

генетической системы клетки-хозяина, изменяя, например, частоту мутирования отдельных генов. Примеры проникновения в организм действующей биологической информации организмов из других таксонов, прежде всего вирусов, описаны у высших животных и человека. Так, сотрудники, длительно работающие в онкологических лабораториях с вирусной опухолью кроликов — папилломой Шопа, имеют, как правило, пониженное содержание в плазме крови аминокислоты аргинина. Объясняется это тем, что вирус папилломы, которым «заражены» такие люди, несет ген синтеза аргиназы, катализирующей обмен аргинина. Будучи активным, этот ген обуславливает образование дополнительных молекул фермента. Описанный факт относится к широкой области так называемого вирусоносительства или латентных вирусных инфекций. Вирус, присутствуя в клетках организма длительное время и не вызывая собственно патологических изменений, приводит к развитию некоторых фенотипических признаков. У человека известен генетический дефект, который проявляется в серьезных нарушениях развития и зависит от недостатка аргиназы. Открытие способа контролируемого «заражения» таких людей вирусом папилломы Шопа могло бы нормализовать их фенотип.

в) Явление клептогенеза или эволюция путем воровства. В клетках пищеварительного дивертикула брюхоногого моллюска сохраняются хлоропласты поеданной водоросли, в результате чего моллюск приобретает способность к фотосинтезу. Стрекательные капсулы гидроидных полипов, которые поедаются некоторыми реснитчатыми червями, не перевариваются, а перемещаются в эпителиальный пласт и используются червем в качестве орудия защиты.

г) Генная инженерия. Возможности генной инженерии — генетическая трансформация, перенос чужеродных генов и других материальных носителей наследственности в клетки растений, животных и микроорганизмов, получение генно-инженерно-модифицированных (генетически модифицированных, трансгенных) организмов с новыми уникальными генетическими, биохимическими и физиологическими свойствами и признаками, делают это направление стратегическим. В результате достигается их включение и активность в данном организме и у его потомства. *Желательно привести примеры*

Суть новой технологии заключается в направленном, по заранее заданной программе конструировании молекулярных генетических систем вне организма с последующим внедрением созданных конструкций в геном живого организма.

д) трансплантация чужих органов и тканей, в том числе — переливание крови.

е) Чужеродная ДНК может присутствовать в клетке прокариот в виде плазмид, трансгенных элементов и эписом — фрагментов нуклеиновой кислоты, лишенных в отличие от вирусных частиц белковых чехлов.

Плазмиды – кольцевые молекулы ДНК, которые могут самовоспроизводиться независимо от нуклеоида и передаваться из клетки в клетку. Трансгенные элементы – линейные отрезки ДНК, которые не могут самовоспроизводиться независимо от нуклеоида и передаваться из клетки в клетку, но могут встраиваться в вирусы и «путешествовать» в их составе. Термин «эписомы» объединяет генетические элементы, которые могут существовать в клетке либо независимо от нуклеоида, либо встраиваясь в него. Биологическая информация плазмид и эписом, проявляясь в фенотипе, дает широкий круг признаков, включая устойчивость к антибиотикам.

2. Что такое ареал растения? От чего зависит форма и размер ареала растений? Приведите не менее 3 примеров.

(10 баллов)

Ареалом называют часть поверхности земли, в пределах которой встречаются определенные растения.

В зависимости от формы ареалы делят на две основные группы:

1) *сплошные* и 2) *несплошные*.

Наиболее распространенными формами среди сплошных ареалов являются:

1. *Опоясывающие* - вытянутые вдоль всей суши земного шара по широте, это ареалы целых семейств или родов (семейства березовых, сосновых, пальм и др.).

2. *Циркумполярные* - охватывающие полярную окраину северной суши полукольцом или почти кольцом.

3. *Овальные* - вытянутые в меридиональном направлении или чаще по широте на ограниченном отрезке того или иного климатического пояса, наиболее распространенная форма ареалов видов и родов, но встречается и у семейств.

4. *Лучистые* и *бахромчатые* - обычно неправильной формы с неравномерными, часто многочисленными выступами в разных направлениях, это ареалы активно расселяющихся видов.

К несплошным ареалам относятся:

1. *Дизъюнктивные*, или *разорванные*, - регрессивные ареалы, распадающиеся на два или несколько изолированных фрагмента (семейство саговниковых, роды орех, каштан и др.); дизъюнктивный ареал может возникнуть и вследствие случайного заноса семян, например перелетными птицами, в пригодные для произрастания места, находящиеся на значительном расстоянии от границ его основного ареала.

2. *Продырявленные* - встречаются у вымирающих папоротников и некоторых видов цветковых растений.

3. *Точечные* ареалы - состоят из многочисленных, сильно разьединенных участков, характерны для водных, сорных и рудеральных (мусорных) растений.

4. *Ленточные* ареалы - представляют собой фрагменты, оторванные от основного, сплошного, ареала и разъединенные большими пространствами, непригодными для обитания данного вида; чаще всего это ареалы древесных видов и сопутствующих им трав и кустарников, проникающих в тундры, пустыни, саванны вдоль рек, около которых они и протягиваются узкими лентами.

Причины разрыва ареалов разнообразны. Например, изменение климатических условий, результат миграции растений, результат деятельности человека. Но главной причиной, объясняющей площадь распространения ареалов и их форму, является история развития суши и ее флористических областей.

Размеры ареалов разных растений, то есть занимаемые ими площади, крайне разнообразны. Разумеется, чем крупнее таксон, тем больше и территория, которую он занимает. Так, ареал семейства всегда имеет большую протяженность, чем ареал рода, а тем более одного вида, относящихся к этому семейству. Но и ареалы разных видов также могут быть самыми разными.

3. В семье Гурмановых предпочитают готовить стейки "с кровью": куски говядины и свинины быстро обжаривают на сильном огне так, чтобы середина осталась мягкой и почти сырой. В семье Жаровых любят сильно прожаренные стейки: куски говядины и свинины прожаривают "до хруста" - до состояния мясных "чипсов". Каковы плюсы и минусы таких способов приготовления мяса? Предложите свой способ приготовления мяса, максимально лишенный отрицательных последствий кулинарных изысков как Гурмановых, так и Жаровых.

(10 баллов)

Для Гурмановых употребление мяса, не прошедшего достаточной термической обработки, несет ряд угроз.

Одной из них является возможное заражение **трихинеллезом**. Заражение человека происходит после употребления мяса, содержащего личинки паразита. Чаще всего этим мясом бывает свинина.

Также употребив мясо, не прошедшее достаточной термической обработки существует риск заражения **свиным и бычьим цепнем**. Заражение происходит при употреблении мяса, содержащего одну из промежуточных форм цепня.

Кроме того, если мясо долго **хранилось в неподобающих условиях**, возможно его обсеменение патогенными бактериями (сальмонеллы, кишечная палочка, протей и др.), что может привести к тяжелым пищевым отравлениям, так как слабая термическая обработка не уничтожит эти бактерии. его обрабатывали какой-то не слишком полезной для организма химией.

Плюс приготовления мяса с кровью состоит в том, что оно более натуральное, максимально свежее и нежное, его с удовольствием едят и взрослые, и дети. Кроме того, в таком мясе сохраняется довольно много витаминов, аминокислот, т.е. оно является легко усвояемым и проолноценным продуктом питания.

Для Жаровых употребление пережаренного мяса не менее опасно для здоровья. К имеющемуся в мясе **холестерину** добавляется жир, который впитывается при жарке – и на выходе получается очень калорийный продукт. Избыток холестерина и других жиров может стать причиной ожирения, атеросклероза либо заболеваний желчного пузыря. Некоторые исследования показывают взаимосвязь между употреблением жареного мяса и образованием злокачественных опухолей. При длительной жарке мяса образуются бензопирены – вещества-канцерогены.

Но употребление в пищу хорошо прожаренного мяса снижает **риск заражения паразитами (и патогенными бактериями)**, потому что большинство из них погибает при достаточной термической обработке.

Наилучшие способы приготовления мяса – это тушение, варка и запекание в фольге. В этом случае мясо обеззараживается, но не приобретает неприятных последствий пережаривания.

4. В Нижнем Новгороде проживает 800 владельцев волнистых попугайчиков, при этом общая численность попугайчиков составляет 1200 особей. Какова численность популяции волнистых попугайчиков в Нижнем Новгороде? Ответ обоснуйте.

(10 баллов)

Популяция—это совокупность свободно скрещивающихся особей одного вида, длительное время обитающих на одной территории. В пределах популяции вероятность скрещивания во много раз превосходит вероятность скрещивания с представителями других подобных групп.

Присутствуют ли необходимые признаки популяции у попугаев Нижнего Новгорода?

Свободное скрещивание между всеми 1200 попугаями отсутствует, так как они живут у разных любителей, а выживание попугайчиков в естественных условиях в Нижнем Новгороде невозможно, т.е. на улицах они не живут.

Проживание на определенной территории в течение нескольких поколений возможно только в случае, если это обеспечивают владельцы. Несомненно, не все нижегородские владельцы попугаев будут размножать и содержать несколько поколений этих птиц, но это вполне возможно в единичных случаях. Причем владелец в этом случае не должен вмешиваться в процесс

размножения птиц. Но более вероятно управление хозяином этим процессом с целью получения потомства с определенными признаками (окраска, размеры, голос и др.), при этом хозяин может отдавать (или продавать) птиц с некоторыми признаками, искусственно меняя соотношение признаков среди коллекции своих птиц, нарушая требования к популяции.

В то же время у одного любителя может жить несколько десятков особей, для которых возможно свободное скрещивание (например, в условиях большого вольера) при невмешательстве человека в этот процесс.

Таким образом, размер популяции попугаев Нижнего Новгорода будет зависеть от того, есть ли среди нижегородцев владелец (владельцы), содержащий достаточно большую свободно скрещивающуюся стаю на протяжении нескольких поколений этих птиц. Если таких владельцев нет, то размер популяции нижегородских попугаев = 0. Если такой владелец есть, то размер популяции равен количеству особей одного вида в его коллекции.

5. Даманта – это стихотворная форма из семи строк, первая и последняя из которых – понятия с противоположным значением.

Оцениваются любые ответы правильного биологического содержания, не нарушающие предложенной формы