

**Ответы на задания отборочного этапа по биологии  
олимпиады школьников «Покори Воробьевы горы!» 2011/2012 учебного года**

**10-11 класс**

- 1. При повышенной влажности испарение воды через устьица происходит очень медленно, и у многих растений начинается гуттация – выделение капельно-жидкой воды через особые образования – гидатоды. Гуттация в листьях, как и поглощение почвенного раствора корнем, является энергозатратным процессом. Почему растение в условиях высокой влажности воздуха не стремится избежать гуттации, например, снизив поглощение воды в корнях?**

**В полном ответе должно быть:**

Разобрано анатомическое строение гидатод

Разобрано анатомическое строение корня в зоне всасывания

Указано, на что именно тратится энергия при поглощении или выделении воды

Указано, что корень – нижний концевой двигатель воды (введено корневое давление)

Указана роль транспирации и гуттации в подъеме воды по сосудам (верхний концевой двигатель) .

Дана идея необходимости постоянно добывать элементы минерального питания (концентрировать почвенный раствор).

Рассмотрен химический состав гуттационной влаги и роль гидатод как органов выделения

Рассмотрена экологическая роль гуттационных выделений для взаимодействия с факторами среды и другими организмами

- 2. Какие общие приспособления свойственны многоклеточным животным, обитающим в почве?**

Наличие прочных и эластичных покровов, не мешающих движению под землёй.

Отсутствие выступающих частей тела и выростов, мешающих движению.

Вытянутое, неширокое тело.

Для мелких животных, перемещающихся между частицами почвы – гибкость тела.

Для животных, имеющих конечности – видоизменение конечностей, чаще всего передних, для копания: укороченная (меньший рычаг) широкая, часто с зазубренным острым концом для разрезания корней.

Недоразвитие или полное отсутствие органов зрения.

Развитые органы осязания и обоняния.

Слабая пигментация покровов.

- 3. В популяции людей одного города в период между 1928 и 1942 гг. родилось 26 тыс. детей, из которых 11 были больны талассемией (анемия Кули), наследуемой по рецессивному типу (двухаллельная система). Определите частоту рецессивного аллеля и генотипическую структуру популяции.**

**Решение.** Обозначим частоту рецессивного аллеля  $q$ , а доминантного –  $p$ . Тогда частота встречаемости генотипа  $aa$ , соответствующего фенотипически больным анемией, будет  $q^2$ . Так как число больных равно 11, а общая численность рождённых – 26000,  $q^2 = 11/26000 = 0,000423$ , а  $q = 0,0206$ .  $p + q = 1$ .  $p = 0,9794$ . Частота генотипа  $AA$  равна  $0,0794^2 = 0,9592$ , а количество детей с таким генотипом –  $26000 \times 0,9592 = 24939$ . Частота генотипа  $Aa$  равна  $2pq = 0,0400$ , а число детей с таким фенотипом – 1040.

**Ответ.** Частота рецессивной аллели 0,0206, доминантной аллели – 0,9794. Частоты генотипов в популяции:  $AA$  – 0,9592,  $Aa$  – 0,0400,  $aa$  – 0,000423.

- 4. Как изменилась бы работа сердца человека, если бы гемоглобин был бы растворен в крови?**

**Решение:** Это привело бы к значительному увеличению вязкости крови, увеличению трения крови о стенки сосудов и к увеличению сопротивления кровотоку. Для преодоления сопротивления надо было бы значительно увеличить силу сокращения сердца, а для этого надо было бы значительно увеличить толщину миокарда желудочков. Возникшее повышение давления в сосудах потребовало бы утолщения стенок сосудов.