

**МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
«ЛОМОНОСОВ» ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ЭКОЛОГИЯ»
(ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ)
за 2012/2013 УЧЕБНЫЙ ГОД**

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Критерии при оценке ответов на вопросы:

- Правильность ответа;
- Полнота ответа;
- Логика изложения, умение творчески осмыслить литературный материал по теме;
- Оформление работы: соблюдение требований к объему, грамотность, желание проиллюстрировать изложенный материал;
- Самостоятельность автора.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ:

1. При хозяйственном освоении тундровой и лесотундровой зон часто возникают негативные необратимые последствия. Объясните, почему тундровые ландшафты называют хрупкими и уязвимыми. (20 баллов)

Ответ: Ландшафты тундровой и лесотундровой зон, развивающиеся в суровых условиях севера, отличаются особенно высокой чувствительностью к вмешательству хозяйственной деятельности человека. Это связано с повсеместным развитием льдистых мёрзлых пород и процессов образования и таяния льда в грунтах. Оттаявший летом лёд и имеет малую мощность и переувлажнён, поэтому не позволяет развиваться верхнему плодородному слою почвы. Большинство древесных растений имеют карликовые и стелющиеся формы. Растительные сообщества с преобладанием мхов, лишайников и кустарничков легко ранимы, так как они отличаются медленным ростом и восстановлением. Разработка месторождений полезных ископаемых, прокладка и эксплуатация дорог и трубопроводов, колеи от гусеничного транспорта и превыпас оленей могут вызвать гибель растительного покрова, мест обитания животных и необратимые последствия изменений природной среды.

Чтобы предотвратить деградацию тундровых сообществ, необходимо поддерживать на достаточном уровне традиционные виды хозяйственной деятельности – кочевое оленеводство и рыболовство.

2. С хищными животными мы знакомы с раннего детства. А что вы знаете о хищниках – растениях? Каковы причины возникновения хищничества у растений? (20 баллов)

Ответ: Хищные (плотоядные, насекомоядные) растения – это наземные и водные растения, которые приспособились к ловле и перевариванию насекомых и других животных (ракообразных, мелких позвоночных) и используют их в качестве дополнительного источника питания.

Сведения о растениях-хищниках биологи начали систематизировать в XVIII столетии. Первое описание венериной мухоловки (*Dionaea muscipula*) было сделано английским натуралистом Джоном Эллисом в письме к Карлу Линнею в 1769 году. Эллис впервые предположил, что пойманные насекомые служат пищей для растений. В 1791 году Уильям Бартрам во время путешествия по Северной Америке описал растения рода Саррацения (*Sarracenia*), имевшие листья-кувшинчики для ловли насекомых. Он же впервые употребил термин «плотоядные растения». В XIX веке список хищных растений дополнился описанием ряда растений родов Непентес (*Nepenthes*) и Альдрованда (*Aldrovanda*). В 1875 году Ч. Дарвин опубликовал итоги своих наблюдений за росянковыми: в них он доказывал, что эти растения не только принимают «мясную пищу», но и переваривают ее способом, который в принципе ничем не отличается от пищеварения у животных.

Для растений-хищников характерны следующие особенности:

- они обладают целым набором приспособлений, которые служат для ловли насекомых и других мелких животных;
- эти растения способны вырабатывать и выделять пищеварительные соки, которые вызывают быстрое переваривание добычи вне растительного организма;
- продукты переваривания включаются в цикл обмена веществ в растении.

Почему на Земле появились плотоядные растения? Данные виды, как и все другие растения, питаются за счет веществ, которые они черпают из почвы. Но многие из них произрастают на столь бедных почвах (на болотах, в пустынях), что им не хватает питательных элементов, добываемых из почвы. Как же тогда получить необходимые для жизни минеральные соли? Ловя и переваривая животных, растения-хищники дополняют свое нормальное автотрофное питание (фотосинтез) одной из форм гетеротрофного питания. В результате эти растения используют животных как дополнительный источник фосфора, калия и других элементов и менее зависят от почвенного неорганического азота, необходимого для синтеза их собственных белков. Корневая система у наземных плотоядных растений развита слабо, у водных обычно редуцирована. Однако все подобные растения могут существовать за счёт веществ, впитываемых из почвы или воды. Дополнительное питание животной пищей ускоряет их развитие, способствует переходу к цветению и плодоношению.

Известно около 630 видов плотоядных растений. Они встречаются во всех экосистемах, где могут произрастать цветковые растения – от Арктики до тропиков и от уровня моря до альпийского пояса гор; известны на всех обитаемых континентах, но преобладают в областях с тёплым, умеренным и тропическим климатом.

У наиболее известных хищников – росянок, жирянок, непентесов и саррацений – основную часть добычи составляют насекомые (отсюда другое название этих растений – насекомоядные). Другие – водные пузырчатки и альдрованды – ловят чаще всего планктонных ракообразных. Есть и такие растения, которые питаются мальками, головастиками или даже жабами и ящерицами. Питание животными встречается также у грибов. Часто хищные грибы ловят животных, превосходящих их по размерам, например, круглых червей.

По механизму ловли растения можно условно разделить на две группы: активно ловящие – с активно движущимися органами для ловли насекомых (росянка, мухоловка) и пассивно ловящие со слизистыми и клейкими выделениями на листьях, улавливающими насекомых (росолист *Drosophyllum*), или с ловушками – кувшинчиками, пузырьками и т.п. (пузырчатка, непентес, саррацения). Приведем описание некоторых из них.

Росянку круглолистную (*Drosera rotundifolia*) можно встретить в средней полосе России. Растет росянка в основном на болотах. Были обнаружены росянки и во влажных степях, по большей части на кислых почвах, с дефицитом минеральных веществ. Росянка – невысокое травянистое растение, листочки которого усажены множеством длинных красных ресничек, на кончиках которых находятся капельки клейкого сока особого

состава. Источая запах гнили, использует эти реснички для того, чтобы захватить ими насекомое. Какая-нибудь муха садится на лист, чтобы отведать сладковатых капелек, но вымазывается соком и уже не может улететь. Насекомое пытается освободиться, но лист сворачивается вокруг него и начинает выделять жидкость, по составу похожую на пищеварительный сок. Он растворяет муху, а когда лист раскрывается, от насекомого остаются лишь жалкие остатки. Роль ловушки каждый отдельный лист росянки выполняет лишь 3-4 раза, после чего он засыхает и отваливается.

У *пузырчатки обыкновенной (Utricularia vulgaris)*, обитающей в болотах и стоячих водоемах, часть листьев видоизменилась – они стали похожи на мелкие пузырьки. Каждый такой пузырек имеет хитрое строение: мелкая добыча (дафнии, циклопы, личинки комаров) как бы сквозь воронку засасывается туда. Причем выбраться из такой западни сложно: препятствует особый клапан. Добыча постепенно переваривается за счет особого секрета, выделяемого стенками ловчего пузырька.

Венерина мухоловка (Dionaea muscipula) встречается на болотах Северной и Южной Каролины. Ее лист имеет форму раскрытой раковины. На внешней стороне листа находятся волоски. Насекомому достаточно коснуться волосков с двух сторон, для того чтобы лист закрылся и оно оказалось в ловушке. Внутри «мухоловки» выделяются особые секреты, которые перерабатывают насекомое до жидкого состояния. Чарльз Дарвин интересовался свойствами этого растения. Он выяснил, что волоски мухоловки не могут отличить каплю дождя или дуновение ветра от подлетающего насекомого, и «створки» его часто захлопываются впустую. Но пищеварительные ферменты выделяются лишь тогда, когда в ловушке есть жертва. Венерина мухоловка способна захлопывать листья за одну десятую долю секунды. Это одно из самых быстрых движений в мире растений. Мухоловку внесли в Красную книгу, так как из-за массового сбора численность ее резко сократилась. Многие использовали ее как средство против мух в домашнем цветоводстве.

У болотных лиан рода *Непентес (Nepenthes)*, произрастающих в тропических лесах Азии и Океании, часть листьев имеет форму кувшина. Внутри таких кувшинчиков, стенки которых покрыты восковым налетом, находятся капли ароматного нектара. Насекомое, надеющееся полакомиться сладким соком, забирается внутрь и соскальзывает вниз. Выбраться не дают острые реснички, которые не препятствуют проникновению насекомого внутрь, но как только ощущают вибрацию, поднимаются и преграждают жертве путь. Еще один секрет этого растения в том, что сладкий аромат, привлекающий насекомое, оказывается пищеварительным ферментом. Кувшинчики окрашены в яркие цвета: красные, молочно-белые и расцвечены пятнистым рисунком, достигают 15-20, а иногда и 50 см в длину, количество фермента может достигать до 1-2 литров.

Библис гигантский (Byblis gigantea) растет в Австралии и представляет собой невысокий кустарник, имеющий частые клейкие узкие листочки. Именно они и становятся «орудиями убийства», выделяя пищеварительный сок. Клей на этих листьях настолько силен, что, помимо насекомых, жертвами растения нередко становятся лягушки и даже мелкие птицы! Австралийцы использовали листья библиса в качестве клея или скотча.

3. Где находится самое большое по площади минеральное озеро Европы? Как оно называется и каковы его особенности? Каков природоохранный статус данной территории? (20 баллов)

Ответ: Озеро Эльтон – самое крупное в Европе соленое озеро, уникальное по происхождению, химическому составу, запасам и бальнеологическим свойствам лечебной рапы и грязи. Оно находится на 16,2 м ниже уровня моря и имеет правильную овальную форму (17,8 x 14 км), содержит маслянистую жидкость розоватого цвета горько-соленую на вкус (рапу). По содержанию минеральных веществ на 1 грамм соляной иловой грязи она превосходит показатели Мертвого моря. Озеро Эльтон еще в XVIII веке использовалось для разработки соли.

Приэльтонье сохранило почти первозданный облик целинных ковыльных и ромашковых степей и полупустыни, лугов на лиманах и в западинах, разнотравных и тростниковых болот в поймах рек и на побережье.

Для сохранения уникальных природных ландшафтов в 2001 году на этой территории был организован Природный парк «Эльтонский». Наиболее известными объектами природного парка являются озеро Эльтон и гора Улаган. Рельеф возвышенности уникален тем, что соляной купол горы полностью соответствует впадине озера Эльтон. Особенности Улагана являются выходы на поверхность различных горных пород, геологический возраст которых начинается с юрского периода, имеющих ископаемую флору и фауну. Гора Улаган – это растущий соляной купол, который ежегодно прибавляет в своем росте по несколько миллиметров.

С севера в озеро Эльтон впадает река Хара – самая длинная река природного парка «Эльтонский», ее протяженность более 40 км. Воды реки хлоридно-сульфатно-нитриево-магниевого с минерализацией от 7 до 24 г/л в зависимости от времени года. Черные грязевые просоленные берега порождают огромное количество видов солянок – растений, питающихся минеральными солями и выживающими в условиях солончаков и минеральной воды. Поэтому берега и степь вокруг – разноцветные. Здесь нередко селятся представители исчезающих видов. Весной и осенью здесь на пролете скапливаются огромные массы водно-болотных птиц (до 15 видов уток и 20 видов куликов, а также серых журавлей).

4. Опишите исчезнувшее морское животное стеллерову корову. В чем причины гибели этого животного и почему в настоящее время мы можем дать точную характеристику данному виду? (20 баллов)

Ответ: Участники второй экспедиции Витуса Беринга (1731-1741 гг.) на Командорских островах обнаружили неизвестных морских животных, пасшихся на мелководье в зарослях бурых морских водорослей. Своё название животные получили по имени немецкого натуралиста и врача экспедиции Георга Стеллера, детально описавшего животных. Так, стеллеровы коровы были до 8 м длиной и весом более 3 т. Мясо и жир этих животных спасли экспедицию Беринга от голода. Считается, что стеллеровы коровы были истреблены полностью всего за 27-30 лет после их открытия: они были доверчивы, медлительны и вкусны. Точную характеристику вида данного животного в настоящее время можно составить из научного описания Г. Стеллера и редчайшего экспоната – полного скелета стеллеровой коровы, хранящегося в Зоологическом музее Российской академии наук (г. Санкт-Петербург).

5. Иногда летом в утренние часы, после прохладной и дождливой ночи, можно наблюдать признаки увядания растений. При этом температура воздуха довольно высока, а почва сильно увлажнена. Каковы причины увядания растений? (20 баллов)

Ответ: Причина увядания растений обусловлена тем, что низкая температура почвы отрицательно влияет на всасывающую способность корней, а тёплый воздух, напротив, способствует интенсивной транспирации в надземных частях растений. В результате такого несоответствия между всасыванием воды корнями и отдачей её листьями происходит увядание растений. Сходное явление можно наблюдать зимой и у комнатных растений, если горшок стоит на холодном подоконнике, а температура воздуха, нагреваемого радиаторами отопления, вблизи надземной части растения выше комнатной на несколько градусов.