Роль процессов испарения для животных организмов

Испарение — это наиболее легко регулируемый способ уменьшения внутренней энергии. Всякие условия, затрудняю­щие испарение, нарушают регулирование теплоотдачи организ­ма. Так, кожаная, резиновая, клеенчатая, синтетическая одеж­да затрудняет регулировку температуры тела.

Для терморегуляции организма важную роль играет потоотделение, оно обеспечивает постоянство температуры тела человека или животного. За счет испарения пота уменьшается внутренняя энергия, благодаря этому организм охлаждается.

Нормальным для жизни человека считается воздух с относи­тельной влажностью от 40 до 60%. Когда окружающая среда имеет температуру более высокую, чем тело человека, то происходит усиленное потоотделение. Обильное выделение пота ведет к охлаждению организма, помогает работать в условиях высокой температуры. Однако такое активное потоотделение является значительной нагрузкой для человека! Если еще при этом абсолютная влажность высока, то жить и работать стано­вится еще тяжелее (влажные тропики, некоторые цеха, напри­мер красильные).

Относительная влажность ниже 40% при нормальной тем­пературе воздуха тоже вредна, так как приводит к усилен­ной потере влаги организмом, что ведет к его обезвожи­ванию.

Очень интересны с точки зрения терморегуляции и роли про­цессов испарения некоторые живые существа. Известно, напри­мер, что верблюд может две недели не пить. Объясняется это тем, что он очень экономно расходует воду. Верблюд почти не потеет даже в сорокаградусную жару. Его тело покрыто густой и плотной шерстью — шерсть спасает от перегрева (на спине верблюда в знойный полдень она нагрета до восьмидесяти градусов, а кожа под ней—лишь до сорока!). Шерсть препятствует и испарению влаги из организма (у стриженого верблюда

потоотделение возрастает на 50%). Верблюд никогда, даже самый сильный зной, не раскрывает рта: ведь со слизистой оболочки ротовой полости, если открыть широко рот, испаряете много воды! Частота дыхания верблюда очень низка — 8 раз минуту. За счет этого меньше воды уходит из организма с воздухом. В жару, однако, частота дыхания его увеличивается до 16 раз в минуту. (Сравните: бык при этих же условиях дышит 250, а собака—300—400 раз в минуту.) Кроме того, температура тела верблюда понижается ночью до 34°, а днем, в жару, повышается до 40—41°. Это очень важно для экономии воды. У верблюда имеется также очень любопытное приспособление для сохранения воды впрок. Известно, что из жира, когда он «сгорает» в организме, получается много воды—107 г из 100 г жира. Таким образом, из своих горбов верблюд при необходимости может извлечь до полуцентнера воды.

С точки зрения экономии в расходовании воды еще более удивительны американские тушканчиковые прыгуны (кенгуровые крысы). Они вообще никогда не пьют. Кенгуровые крысы живут в пустыне Аризона и грызут семена и сухие травы. Почти вся вода, которая имеется в их теле, эндогенная, т. е. получается в клетках при переваривании пищи. Опыты показали, из 100 г перловой крупы, которой кормили кенгуровых крыс, они получали, переварив и окислив ее, 54 г воды!

В теплорегуляции птиц большую роль играют воздушные мешки. В жаркое время с внутренней поверхности воздушных мешков испаряется влага, что способствует охлаждению орга­низма. В связи с этим птица в жаркую погоду открывает клюв.

***Испарение в жизни растений***

Для нормального существования растительной клетки необ­ходимо ее насыщение водой. Для водорослей оно является есте­ственным следствием условий их существования, у растений су­ши достигается в результате двух противоположных процессов: поглощения воды корнями и испарения. Для успешного фотосин­теза хлорофиллоносные клетки наземных растений должны под­держивать самое тесное соприкосновение с окружающей атмосфе­рой, снабжающей их необходимым для них углекислым газом; од­нако это тесное соприкосновение неизбежно приводит к тому, что насыщающая клетки вода непрерывно испаряется в окружающее пространство, и та же солнечная энергия, которая доставляет растению необходимую для фотосинтеза энергию, поглощаясь хлорофиллом, способствует нагреванию листа, а тем самым и усилению процесса испарения.

Очень немногие, и притом низкоорганизованные, растения, например мхи и лишайники, могут выдерживать длительные пе­рерывы в водоснабжении и переносить это время в состоянии полного высыхания. Из высших растений к этому способны лишь некоторые представители скальной и пустынной флоры, например осока, распространенная в песках Каракумов. Для громадного большинства высших растений такое высыхание бы­ло бы смертельно, а потому расход воды у них примерно равен ее приходу.

Чтобы представить себе масштабы испарения воды растени­ями, приведем такой пример: за один вегетационный период од­но растение подсолнечника или кукурузы испаряет до 200 *кг* и более воды, т. е. солидных размеров бочку! При таком энергич­ном расходовании требуется не менее энергичное добывание воды. Для этого служит корневая система, размеры которой огромны. Точные подсчеты числа корней и корневых волосков для озимой ржи дали следующие удивительные цифры: корней оказалось почти четырнадцать миллионов, общая длина всех корней 600 *км,* а их общая поверхность около 225 м2. На этих корнях было около 15 миллиардов корневых волосков общей площадью в 400 *м2.*

Количество воды, расходуемое растением в течение своей жизни, в большой степени зависит от климата. В жарком сухом климате растения потребляют не меньше, а иногда даже боль­ше воды, чем в климате более влажном, у этих растений более развита корневая система и меньшее развитие имеет листовая поверхность. Меньше всего расходуют воду растения сырых, тенистых тропических лесов, берегов водоемов: у них тонкие широкие листья, слабые корневая и проводящая системы. У растений засушливых местностей, где воды в почве очень мало, а

воздух горяч и сух, наблюдаются разнообразные приемы приспособления к этим суровым условиям. Интересны растения пустынь. Это, например, кактусы—растения с толстыми мясистыми стволами, листья которых превратились в колючки. У них незначительная поверхность при большом объеме, толстые покровы, мало проницаемые для воды и водяного пара, с немногочисленными почти всегда закрытыми устьицами. Поэтому даже сильную жару кактусы испаряют мало воды.

У других растений зоны пустынь (верблюжьей колючки, степной люцерны, полыни) тонкие листья с широко открытыми устьицами, которые энергично ассимилируют и испаряют, за счет чего значительно снижается температура листьев. Часто листья бывают покрыты густым слоем серых или белых волосков, представляющих как бы полупрозрачный экран, защищающий растения от перегревания и снижающий интенсивность испарения.

Многие растения пустынь (ковыль, перекати-поле, вереск) имеют жесткие кожистые листья. Такие растения способны переносить длительное завядание. В это время их листья скручиваются в трубку, причем устьица находятся внутри нее.

Условия испарения зимой резко меняются. Из мерзлой почвы корни не могут всасывать воду. Поэтому за счет листопада уменьшается испарение влаги растением. Кроме того, при отсутствии листьев меньше снега задерживается на кроне, что предохраняет растения от механических повреждений.