

Глава VIII. ЯВЛЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

Вам хорошо знакомы отличия живых существ от неживых тел: питание, дыхание, выделение, рост, развитие, участие в размножении. Вы встречали и сами использовали термин «обмен веществ». Теперь вы узнаете, как изученные ранее явления — превращения веществ механические, тепловые, звуковые, электрические, происходящие в той среде, где обитают разнообразные живые существа,— влияют на жизнь организма. Названные явления свойственны и самим живым существам (рис. 145). Живые существа передвигаются, что объясняется закономерностями механических явлений. Любой живой организм реагирует на тепло, свет, звук, электрический ток. Вы можете сказать, что и неживые тела тоже подвергаются влиянию разнообразных явлений. Действительно, это так. Однако существуют явления, которые можно обнаружить только у живых организмов. Эти явления называют **биологическими**, о них и пойдет речь.

§ 48. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ — ОСНОВА ЖИЗНИ

Обмен веществ с окружающей средой — это основное биологическое явление. Пока происходит обмен веществ, организм жив. **Обмен веществ** — это процесс поступления одних, как правило, сложных веществ в организм, их переработка, доставка образовавшихся несложных молекул в каждую клетку тела, образование новых сложных веществ и, наконец, выделение веществ — продуктов жизнедеятельности (рис. 146).

Почему же организм не может существовать без обмена веществ? При обмене веществ происходят химические реакции. Одни из них требуют затрат энергии, к таким реакциям относится большая часть реакций образования сложных веществ, входящих в состав организма. Другие реакции сопровождаются выделением энергии, которая расходуется на рост и развитие организма. Из веществ пищи образуются новые вещества. Из них строятся клетки, слагающие организм. Поэтому организм растет и развивается. Особенно интенсивно растут молодые организмы. Химические реакции образования молекул новых веществ требуют притока энергии. Обмен веществ обеспечивает всем организмам необходимую для жизни энергию.

Каждое живое существо обитает в определенной среде. Свойства природной среды — химический состав, температура, давление, освещенность — лишь относительно постоянны в данной местности. По мере изменения состояния среды обитания

Рис. 145. Схема энергетического баланса у растений и животных
Рис. 146. Энергетические связи человека с окружающей средой (по Б. Небелу)

изменяется и состояние живых организмов. Это возможно благодаря тому, что живые существа обладают раздражимостью, могут воспринимать изменения среды и соответственно на них реагировать. Благодаря раздражимости изменяется деятельность и состояние живых существ в присутствии других организмов, включая человека. С раздражимостью связаны разнообразные формы движения организмов, сложное поведение животных.

Так, листья, стебли, цветки растения поворачиваются к свету.

Подобные явления (раздражимость, движения и иные) возможны потому,

что среда, в которой живет организм, оказывает влияние на обмен веществ.

При резких изменениях температуры у растений и многих животных изменяется скорость обмена веществ. Осенью, с наступлением холодов, некоторые животные впадают в спячку. У суслика во время спячки сердце бьется 5—7 раз в мин, число вдохов падает до 4—1 в мин и даже до 1 раза в 2 мин. Резко понижается потребление кислорода.

Обмен веществ сопровождается передачей организму энергии, заключенной в молекулах питательных веществ. Энергия необходима живому организму как в состоянии покоя, так и во время активной деятельности.

Химическая энергия, запасенная в связях между атомами, при разрушении молекул питательных веществ освобождается. Эта энергия расходуется на построение молекул тела, на сокращение мышечных волокон, деление клеток, активное перемещение веществ. Образовавшиеся «отходы» организмы выделяют во внешнюю среду.

Расщеплению химических связей в молекулах питательных веществ способствует кислород воздуха. Процессы окисления практически всегда сопровождаются выделением значительного количества энергии. Если кислорода

энергия перемещения молекул

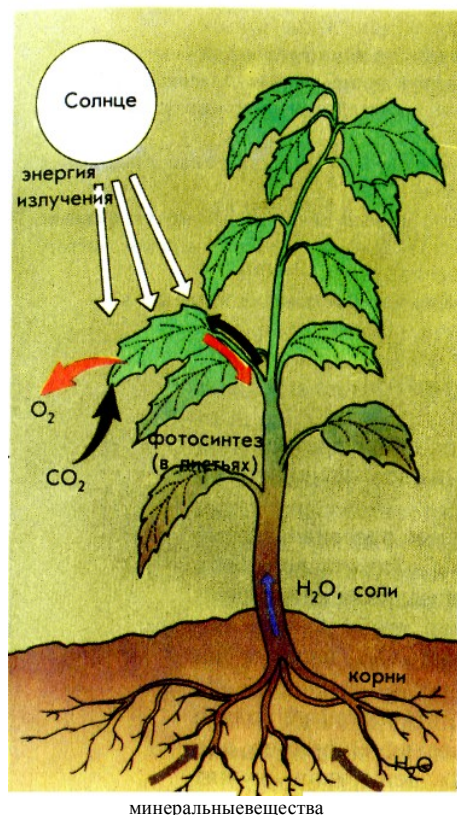
поступает в организм меньше требуемого количества или он расходуется слишком активно, питательные вещества окисляются не полностью и накапливаются вещества, которые в больших количествах вредны. К таким веществам относится, например, молочная кислота. Она может вызвать боль в мышцах, особенно после напряженной физической работы, активных занятий спортом.

Необходимо, чтобы организм не испытывал недостатка кислорода. Поэтому как можно чаще и дольше бывайте на свежем воздухе, регулярно проветривайте класс и комнаты дома.

Обмен веществ зависит от химического состава пищи. При недостаточном содержании в ней питательных веществ, из которых строится организм, обмен нарушается, развиваются тяжелые болезни. Обмен веществ — одно из важнейших явлений, свойственных живым организмам. В процессе обмена веществ клетка и организм получают строительный материал и энергию. Питание, дыхание, выделение обеспечивают обмен веществ и поступление энергии в организм.

*ОБМЕН ВЕЩЕСТВ * ПИТАНИЕ * ДЫХАНИЕ * ВЫДЕЛЕНИЕ

§ 49. КТО КАК ПИТАЕТСЯ



Каждый организм нуждается в постоянном поступлении веществ и притоке энергии. А потому все живое периодически «садится за стол» — питается.

Вы уже знакомы с тем, как питаются зеленые растения. Кроме зеленых растений, непосредственно энергию Солнца используют пурпурные бактерии. Подобные организмы называют **автотрофа-ми** — «самопитающимися». Для них достаточно, чтобы в окружающей среде были вода (H_2O), углекислый газ (CO_2), неорганические соли и подходящий источник энергии.

К самопитающимся, то есть автотрофам, относятся не только зеленые растения, но и некоторые другие существа. Например, для бактерий, живущих на болотах, питательным веществом служит сероводород (H_2S) — газ с запахом тухлых яиц. Бактерии в своей жизнедеятельности используют сероводород и выделяют чистую серу (S).

Автотрофы — самопитающиеся организмы

Фотосинтезирующие организмы (питаются за счет энергии Солнца)

Хемосинтезирующие организмы (питаются за счет энергии неорганических соединений)

Из молекул органических веществ — углеводов, образующихся в зеленом растении в процессе фотосинтеза, строятся молекулы других веществ,

например жиров. Для построения некоторых сложных молекул,

из которых состоит клетка, — белков и нуклеиновых кислот, кроме углекислого газа и воды, растениям нужны еще азот (N), калий (K), сера (S) и фосфор (P). Растения нуждаются также в ряде других минеральных веществ, которые входят в состав клеточных ферментов — ускорителей химических реакций. Соединения азота, фосфора, серы, калия, магния, железа и других элементов растение получает из окружающей среды. Если не хватает какого-либо из этих веществ, нормальный рост растения будет подавлен, оно может даже погибнуть.

Живущие в водоемах водоросли приспособились к добытию необходимых для жизни веществ из водной среды. Углекислый газ и неорганические вещества в виде растворов путем диффузии проникают через клеточную оболочку в цитоплазму.

Наземные растения используют для питания углекислый газ из воздуха, а воду с растворенными в ней неорганическими веществами — из почвы. Разветвленная корневая система обеспечивает достаточное поступление необходимых веществ. Если положить в ряд все корни одного травянистого растения, например ржи, то они протянутся более чем на 600 км. А у деревьев общая длина всех корней составляет много тысяч километров.

Вода с растворенными в ней минеральными веществами поступает в организм растения через множество корневых волосков путем диффузии и активного всасывания. По

сосудам, расположенным в сердцевине корня и стебля, питательный раствор поступает в листья, где и протекает фотосинтез (рис. 147). В период активного фотосинтеза в светлое время суток растения накапливают запасы углеводов и жиров, которые могут использовать в периоды, когда фотосинтез невозможен — ночью или зимой.

В природе встречаются также растения, которые не только получают энергию при фотосинтезе, но и захватывают и переваривают насекомых. Их называют насекомоядными растениями (рис. 148). Из тел насекомых такие растения получают дополнительное питание.

Все грибы, большинство животных и бактерий не могут самостоятельно образовывать органические вещества, а потому им приходится потреблять вещества, которые накоплены в телах автотрофов. Те организмы, которые не могут производить самостоятельно органические вещества и питаются за счет других существ, называют гетеротрофами.

Гетеротрофы переваривают пищу и всасывают готовые органические вещества.

Бабочки питаются цветочным нектаром, а их личинки — гусеницы поедают листья растений. Лягушки ловят мух, соколы поедают мышей, дождевые черви и большинство почвенных бактерий используют остатки органических веществ, которыми богата почва.

Длительность переваривания пищи зависит от вида животного. Так, мелкие совы (домовые сычи) переваривают мышь за 4 ч, черный сорокопут — за 3 ч; водянистые ягоды у воробьиных проходят через кишечник за 8—10 мин, зерна у курицы — за 12—24 ч.

В зависимости от характера питания, размеров животных и особенностей их жизнедеятельности изменяется и количество приемов пищи. Насекомоядные птицы наполняют свой желудок 5—6 раз в день. Зерноядные — дважды. Хищники едят 1—2 раза в день.

Травоядные животные питаются зелеными растениями. Тех животных, которые питаются животными других видов, называют плотоядными (мясоедами). Но есть и животные, которые могут питаться как растительной, так животной пищей. Их называют всеядными.

Все гетеротрофные организмы получают необходимые для роста вещества от автотрофных — самопитающихся организмов, которые образуют их с использованием солнечной энергии.

А как питаются дрожжевые плесневые грибки? Они не могут заглатывать твердую пищу, а поглощают необходимые им органические вещества непосредственно через стенки клеток. Для дрожжей необходимы неорганические соли, кислород и определенный вид сахара.

Некоторые бактерии, грибы, простейшие и ряд червей живут за счет других живых существ, в телах которых они поселяются. Их называют паразитами.



По способу питания все живые существа делятся на две большие группы. Автотрофы способны образовывать органические вещества из неорганических. Гетеротрофы потребляют готовые органические вещества, накопленные в телах автотрофов, или разлагающиеся остатки. К автотрофам относят растения и некоторые бактерии. Гетеротрофами являются животные, грибы и большинство бактерий.

*АВТОТРОФЫ * ГЕТЕРОТРОФЫ * ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ * ТРАВЯДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ * ПЛОТОЯДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ * ВСЕЯДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ * ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ

1. Чем растения отличаются по способу питания от грибов и животных?
2. Приведите примеры растений, которые питаются животными.