

Урок № 10

1 курс, группа 124

Дисциплина: Биология

Преподаватель: Галина Л.А.

Тема: Обмен веществ и превращение энергии в клетке.

1. Обмен веществ и превращение энергии в клетке: пластический и энергетический обмен.

Все живые организмы на Земле представляют собой **открытые системы**, способные активно организовывать поступление энергии и вещества извне. Энергия необходима для осуществления жизненно важных процессов, но прежде всего для химического синтеза веществ, используемых для построения и восстановления структур клетки и организма. Живые существа способны использовать только два вида энергии: *световую* (энергию солнечного излучения) и *химическую* (энергию связей химических соединений) – по этому признаку организмы делятся на две группы – **фототрофы** и **хемотрофы**.

Главным источником структурных молекул является углерод. В зависимости от источников углерода живые организмы делят на две группы: **автотрофы**, использующие не органический источник углерода (диоксид углерода), и **гетеротрофы**, использующие органические источники углерода.

Процесс потребления энергии и вещества называется *питанием*. Известны два способа питания: **голозойный** – посредством захвата частиц пищи внутрь тела и **голофитный** – без захвата, посредством всасывания растворенных пищевых веществ через поверхностные структуры организма. Пищевые вещества, попавшие в организм, вовлекаются в процессы **метаболизма**.

Метаболизм представляет собой совокупность взаимосвязанных и сбалансированных процессов, включающих разнообразные химические превращения в организме. Реакции синтеза, осуществляющиеся с потреблением энергии, составляют основу **анаболизма** (пластического обмена или ассимиляции).

Реакции расщепления, сопровождающиеся высвобождением энергии, составляют основу **катаболизма** (энергического обмена или диссимиляции).

1.1. Значение АТФ в обмене веществ.

Энергия, высвобождающаяся при распаде органических веществ, не сразу используется клеткой, а запасается в форме высокоэнергетических соединений, как правило, в форме **аденозинтрифосфата (АТФ)**. По своей химической природе АТФ относится к мононуклеотидам и состоит из азотистого основания аденина, углевода рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Энергия, высвобождающаяся при гидролизе АТФ, используется клеткой для совершения всех видов работы. Значительные количества энергии расходуются на биологические синтезы. АТФ является универсальным источником энергообеспечения клетки. Запас АТФ в клетке ограничен и пополняется благодаря процессу фосфорилирования, происходящему с разной интенсивностью при дыхании, брожении и фотосинтезе. АТФ обновляется чрезвычайно быстро (у человека продолжительность жизни одной молекулы АТФ менее 1 минуты).

1.2. Энергетический обмен в клетке. Синтез АТФ.

Синтез АТФ происходит в клетках всех организмов в процессе фосфорилирования, т.е. присоединения неорганического фосфата к АДФ. Энергия для фосфорилирования АДФ образуется в ходе энергетического обмена. Энергетический обмен, или диссимиляция,

представляет собой совокупность реакции расщепления органических веществ, сопровождающихся выделением энергии. В зависимости от среды обитания диссимиляция может протекать в два или три этапа.

У большинства живых организмов – аэробов, живущих в кислородной среде, - в ходе диссимиляции осуществляется три этапа: подготовительный, бескислородный, кислородный. У анаэробов, обитающих в среде лишенной кислорода, или у аэробов при его недостатке, диссимиляция протекает лишь в два первых этапа с образованием промежуточных органических соединений, еще богатых энергией.

Первый этап – **подготовительный** – заключается в ферментативном расщеплении сложных органических соединений на более простые (белков на аминокислоты; полисахаридов на моносахариды; нуклеиновых кислот на нуклеотиды). Внутриклеточное расщепление органических веществ происходит под действием гидролитических ферментов лизосом. Высвобождающаяся при этом энергия рассеивается в виде теплоты, а образующиеся малые органические молекулы могут подвергнуться дальнейшему расщеплению и использоваться клеткой как «строительный материал» для синтеза собственных органических соединений.

Второй этап – **неполное окисление** – осуществляется непосредственно в цитоплазме клетки, в присутствии кислорода не нуждается и заключается в дальнейшем расщеплении органических субстратов. Главным источником энергии в клетке является *глюкоза*. Бескислородное, неполное расщепление глюкозы, называют **гликолизом**.

Третий этап – **полное окисление** – протекает при обязательном участии кислорода. В его результате молекула глюкозы расщепляется до неорганического диоксида углерода, а высвободившаяся при этом энергия частично расходуется на синтез АТФ.

1.3. Пластический обмен.

Пластический обмен, или ассимиляция, представляют собой совокупность реакций, обеспечивающих синтез сложных органических соединений в клетке. Гетеротрофные организмы строят собственные органические вещества из органических компонентов пищи. Гетеротрофная ассимиляция сводится, по существу, к перестройке молекул.

Органические вещества пищи (белки, жиры, углеводы) → пищеварение →

Простые органические молекулы (аминокислоты, жирные кислоты, моносахара) → биологические синтезы → Макромолекулы тела (белки, жиры, углеводы)

Автотрофные организмы способны полностью самостоятельно синтезировать органические вещества из неорганических молекул, потребляемых из внешней среды. В процессе автотрофной ассимиляции реакции фото- и хемосинтеза, обеспечивающие образование простых органических соединений, предшествует биологическим синтезам молекул макромолекул:

Неорганические вещества (углекислый газ, вода) → фотосинтез,

хемосинтез → Простые органические молекулы (аминокислоты, жирные кислоты, моносахара) → биологические синтезы → Макромолекулы тела (белки, жиры, углеводы)

1.4. Фотосинтез.

Фотосинтез – синтез органических соединений из неорганических, идущий за счет энергии клетки. Ведущую роль в процессах фотосинтеза играют фотосинтезирующие пигменты, обладающие уникальным свойством – улавливать свет и превращать его энергию в химическую энергию. Фотосинтезирующие пигменты представляют собой довольно многочисленную группу белково-подобных веществ. Главным и наиболее важным в энергетическом плане является пигмент *хлорофилл а*, встречающийся у всех фототрофов, кроме бактерии-фотосинтетиков. Фотосинтезирующие пигменты встроены во внутреннюю мембрану пластид у эукариот или во впячивания цитоплазматической

мембраны у прокариот. В процессе фотосинтеза кроме моносахаридов (глюкоза и др.), которые превращаются в крахмал и запасаются растением, синтезируются мономеры других органических соединений – аминокислоты, глицерин и жирные кислоты. Таким образом, благодаря фотосинтезу растительные, а точнее – хлорофиллосодержащие, клетки обеспечивают себя и все живое на Земле необходимыми органическими веществами и кислородом.

1.5. Хемосинтез.

Хемосинтез также представляет собой процесс синтеза органических соединений из неорганических, но осуществляется он не за счет энергии света, а за счет химической энергии, получаемой при окислении неорганических веществ (серы, сероводорода, железа, аммиака, нитрита и др.). Наибольшее значение имеют нитрифицирующие, железобактерии и серобактерии. Высвобождающаяся в ходе реакций окисления энергия запасается бактериями в виде АТФ и используется для синтеза органических соединений. Хемосинтезирующие бактерии играют очень важную роль в биосфере. Они участвуют в очистке сточных вод, способствуют накоплению в почве минеральных веществ, повышают плодородие почвы.

2. Ген.

Материальным носителем информации о свойствах клетки является ДНК. Она входит в



состав хромосом – структур клеточного ядра, хранящих наследственную информацию. Согласно современным взглядам на наследственность, различия между видами и организмами внутри вида определяются различиями белков, из которых построены организмы. Информация о структуре конкретного белка содержится в гене. Ген представляет собой участок молекулы ДНК. С генов считывается информация, которая затем реализуется

при создании белковых молекул.

Генотип. Для каждого вида организмов характерно определенное количество и форма хромосом – его генотип. Например, у человека в генотипе 23 пары хромосом. Половина хромосом получена от отца, а половина от матери.



Фенотип. Признак, закодированный в гене, может проявиться или не проявиться, что зависит от взаимодействия генов и особенностей условий внешней среды. Наиболее распространённым типом взаимодействия между генами является подавление действия одного гена другим. Все проявившиеся признаки образуют фенотип организма.

Селекция. Тесно связана с генетикой селекция. Она занимается созданием новых и целенаправленным изменением уже имеющихся сортов растений и пород животных. Основами генетики и селекции являются знания о закономерностях наследования признаков и их проявлении в фенотипе.

3. Генетический код.

Просмотрите презентацию и проведите конспект в вашей тетради, научитесь решать задачи по генетическому коду, ваши задачи и решения к ним записать в ваших тетрадях и прислать сообщением на данный сайт для проверки: <https://vk.com/id20859881> на этой же странице можно скачать учебник Биология, автора Константинов.