

Органические вещества: углеводы, белки, липиды, нуклеиновые кислоты, АТФ

**Углеводы**—это органические соединения, в состав которых входят углерод, водород и кислород. Углеводы делятся на моно-, ди- и полисахариды.

Моносахариды—простые сахара, состоящие из 3 и более атомов С. Моносахариды: глюкоза, рибоза и дезоксирибоза. Не гидролизуются, могут кристаллизоваться, растворимы в воде, имеют сладкий вкус

Полисахариды образуются в результате полимеризации моносахаридов. При этом утрачивают способность к кристаллизации, сладкий вкус. Пример—крахмал, гликоген, целлюлоза.

Функции:

1. Энергетическая—это основной источник энергии в клетке (1 грамм=17,6 кДж)
2. структурная-входят в состав оболочек растительных клеток (целлюлоза) и животных клеток
3. источник для синтеза других соединений
4. запасающая (гликоген— у животных клеток, крахмал —у растительных)
5. соединительная

**Липиды**—сложные соединения глицерина и жирных кислот. Нерастворимы в воде, только в органических растворителях. Различают простые и сложные липиды.

Функции липидов:

1. структурная—основа, для всех мембран клетки
2. энергетическая (1 г=37,6 кДж)
3. запасающая
4. теплоизоляционная
5. источник внутриклеточной воды

**АТФ**—единое универсальное энергоёмкое вещество в клетках растений, животных и микроорганизмов. С помощью АТФ осуществляется накопление и транспорт энергии в клетке. В состав АТФ входят: азотистое основание—адеин, углевод рибоза и три остатка фосфорной кислоты. Фосфатные группы соединены между собой с помощью макроэргических связей. Функции АТФ—перенос энергии.

**Белки** являются преобладающим веществом во всех живых организмов. Белок—полимер, мономером которого являются **аминокислоты (20)**. Аминокислоты соединяются в белковой молекуле с помощью пептидных связей, образующихся между аминогруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой. Каждая клетка имеет уникальный набор белков.

Различают несколько уровней организации белковой молекулы. **Первичная** структура—последовательность аминокислот, соединенных пептидной связью. Эта структура

определяет специфичность белка. Во **вторичной** структуре молекула имеет вид спирали, ее устойчивость обеспечивается водородными связями. **Третичная** структура формируется в результате преобразования спирали в трехмерную шаровидную форму—глобулу.

**Четвертичная** возникает при объединении несколько молекул белков в единый комплекс. Функциональная активность белков проявляется во 2,3,или 3-ой структуре.

Структура белков изменяется под влиянием различных химических веществ (кислоты, щелочи, спирта и других) и физических факторов (высокой и низкой  $t$ ,излучения), ферментов. Если при этих изменениях сохраняется первичная структура, процесс обратим и называется **денатурация**. Разрушение первичной структуры называется **коагуляцией** (необратимый процесс разрушения белка)

Функции белков

1. структурная
2. каталитическая
3. сократительная (белки актин и миозин в мышечных волокнах)
4. транспортная (гемоглобин)
5. регуляторная (инсулин)
6. сигнальная
7. защитная
8. энергетическая (1 г=17,2 кДж)

**Виды нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты** — фосфорсодержащие биополимеры живых организмов, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации. Они были открыты в 1869 г. швейцарским биохимиком Ф. Мишером в ядрах лейкоцитов, сперматозоидов лосося. Впоследствии нуклеиновые кислоты обнаружили во всех растительных и животных клетках, вирусах, бактериях и грибах.

В природе существует два вида нуклеиновых кислот — *дезоксирибонуклеиновые (ДНК)* и *рибонуклеиновые (РНК)*. Различие в названиях объясняется тем, что молекула ДНК содержит пятиуглеродный сахар дезоксирибозу, а молекула РНК— рибозу.

ДНК находится преимущественно в хромосомах клеточного ядра (99% всей ДНК клетки), а также в митохондриях и хлоропластах. РНК входит в состав рибосом; молекулы РНК содержатся также в цитоплазме, матриксе пластид и митохондрий.

**Нуклеотиды** — структурные компоненты нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты представляют собой биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды.

*Нуклеотиды* — сложные вещества. В состав каждого нуклеотида входит азотистое основание, пятиуглеродный сахар (рибоза или дезоксирибоза) и остаток фосфорной кислоты.

Существует пять основных азотистых оснований: аденин, гуанин, урацил, тимин и цитозин.

**ДНК.** Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных, спирально закрученных относительно друг друга цепочек.

В состав нуклеотидов молекулы ДНК входят четыре вида азотистых оснований: аденин, гуанин, тимин и цитозин. В полинуклеотидной цепочке соседние нуклеотиды связаны между собой ковалентными связями.

Полинуклеотидная цепь ДНК закручена в виде спирали наподобие винтовой лестницы и соединена с другой, комплементарной ей цепью с помощью водородных связей, образующихся между аденином и тимином (две связи), а также гуанином и цитозином (три связи). Нуклеотиды А и Т, Г и Ц называются *комплементарными*.

В результате у всякого организма число адениловых нуклеотидов равно числу тимидиловых, а число гуаниловых — числу цитидиловых. Благодаря этому свойству последовательность нуклеотидов в одной цепи определяет их последовательность в другой. Такая способность к избирательному соединению нуклеотидов называется *комплементарностью*, и это свойство лежит в основе образования новых молекул ДНК на базе исходной молекулы (*репликации*, т. е. удвоения).

При изменении условий ДНК, подобно белкам, может подвергаться денатурации, которая называется плавлением. При постепенном возврате к нормальным условиям ДНК ренатурирует.

**Функцией ДНК** является хранение, передача и воспроизведение в ряду поколений генетической информации. В ДНК любой клетки закодирована информация обо всех белках данного организма, о том, какие белки, в какой последовательности и в каком количестве будут синтезироваться. Последовательность аминокислот в белках записана в ДНК так называемым генетическим (триплетным) кодом.

Основным свойством **ДНК** является ее способность к репликации.

*Репликация* — это процесс самоудвоения молекул ДНК, происходящий под контролем ферментов. Репликация осуществляется перед каждым делением ядра. Начинается она с того, что спираль ДНК временно раскручивается под действием фермента ДНК-полимеразы. На каждой из цепей, образовавшихся после разрыва водородных связей, по принципу комплементарности синтезируется дочерняя цепь ДНК. Материалом для синтеза служат свободные нуклеотиды, которые есть в ядре

Таким образом, каждая полинуклеотидная цепь выполняет роль *матрицы* для новой комплементарной цепи (поэтому процесс удвоения молекул ДНК относится к реакциям *матричного синтеза*). В результате получается две молекулы ДНК, у каждой из которых одна цепь остается от родительской молекулы (половина), а другая — вновь синтезированная. Причем одна новая цепь синтезируется сплошной, а вторая — сначала в виде коротких фрагментов, которые затем сшиваются в длинную цепь специальным ферментом—ДНК-лигазой. В результате репликации две новые молекулы ДНК представляют собой точную копию исходной молекулы.

Биологический смысл репликации заключается в точной передаче наследственной информации от материнской клетки к дочерним, что и происходит при делении соматических клеток.

**РНК.** Строение молекул РНК во многом сходно со строением молекул ДНК. Однако имеется и ряд существенных отличий. В молекуле РНК вместо дезоксирибозы в состав нуклеотидов входит рибоза, вместо тимидилового нуклеотида (Т) — урициловый (У). Главное отличие от ДНК состоит в том, что молекула РНК представляет собой одну цепь. Однако ее нуклеотиды способны образовывать водородные связи между собой (например, в молекулах тРНК, рРНК), но в этом случае речь идет о внутрицепочечном соединении комплементарных нуклеотидов. Цепочки РНК значительно короче ДНК.

В клетке существует несколько видов РНК, которые различаются по величине молекул, структуре, расположению в клетке и функциям:

1. Информационная (матричная) РНК (иРНК)—переносит генетическую информацию с ДНК на рибосомы
2. Рибосомная РНК (рРНК)—входит в состав рибосом
3. 3.Транспортная РНК (тРНК)—переносит аминокислоты к рибосомам во время синтеза белка