

Кировская гимназия имени героя Советского Союза
Султана Баймагамбетова

Экзаменционный реферат по биологии

тема: "Метаболизм"

Выполнил:
Сысоев М.Ю.

Преподаватель:
Савченко И.В.

Кировск 2010

Содержание

1. Введение
2. Основная часть
 - 2.1 Определение метаболизма
Анаболизм и катаболизм
Энергетический обмен в клетке
 - 2.2 Протеины
Определения протеинов
Синтез протеинов в живых организмах
Классификация, структура и функции
 - 2.3 Синтез липидов в живых организмах
Компоненты липидов
Образование липидов
Некоторые виды липидов
 - 2.4 Синтез углеводов в живых организмах
Классификация углеводов
Синтез
Использование в живых организмах
 - 2.5 Заключительная часть
3. Приложения
4. Список литературы

Введение

Мы довольно много знаем о процессах, протекающих в клетке на молекулярном уровне. Достаточно упомянуть о том, что была расшифрована структура генетического материала - ДНК, были получены интересные и принципиально новые данные об активности генов в бактериальной клетке и клетках высших организмов.

На современном этапе развития науки следует больше внимания уделять организму как целому, связывать протекающие процессы с его функционированием, помнить о том, что наша конечная цель состоит в понимании структуры и функция организма в целом на основе знаний об отдельных его системах. Однако достичь этой цели невозможно без знания реакций метаболизма, ведь, не зная что и как получается в организме, нельзя предположить что может получиться в будущем.

В процессе написания сего реферата, я хочу узнать подробнее о том что такое метаболизм, как проходят реакции метаболизма в организме и какие ученые занимались изучением сих реакций.

Метаболизм

Анаболизм

Любая живая клетка, осуществляя многообразные процессы синтеза и распада веществ, подобна сложнейшему химическому комбинату. Для нормального протекания этих химических процессов необходим постоянный обмен веществами между клеткой и окружающей средой, а также постоянное превращение энергии в клетке. Получаемые извне белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы расходуются клетками на синтез необходимых им соединений, построение клеточных структур.

Из поступающих в клетку веществ, под воздействием ферментов образуются новые вещества, необходимые для замены израсходованных веществ и построения органоидов. Вест набор реакций биосинтеза веществ в клетке называется ассимиляцией или пластического обмена. Также эти реакции называют реакциями анаболизма. Эти реакции происходят с поглощением энергии и потому называются эндотермическими.

Катаболизм

Очевидно, что синтез каких-либо веществ невозможен без затрат энергии. Особенно интенсивно реакции анаболизма происходят в растущей, развивающейся клетке. Важнейшими из таких реакций являются синтез белка и фотосинтез. Как же клетка получает энергию для реакций биосинтеза? Наряду с процессами синтеза новых веществ, в клетках происходит постоянный распад запасенных при ассимиляции сложных органических веществ. При участии ферментов эти вещества распадаются до более простых соединений: при этом высвобождается энергия. Чаще всего эта энергия запасается в виде аденозинтрифосфата (АТФ). Далее эта энергия используется для различных нужд клетки, в том числе и для реакций анаболизма. Совокупность этих реакций называется диссимиляцией или энергетический обмен. Также они называются реакциями катаболизма. Эти реакции происходят с выделением энергии и потому называются экзотермическими.

Разложение углеводов

Разложение углеводов начинается уже в ротовой полости. Когда углеводы попадают туда, начинает выделяться слюна, в которой помимо воды и солей различных кислот, содержит ферменты, которые позволяют начать расщепление простых углеводов, таких как крахмал и мальтозу. Расщепление происходит до появления, как правило, глюкозы. Далее, появившаяся глюкоза всасывается, а остальные не поддающиеся расщеплению в ротовой полости углеводы идут по ЖКТ дальше и попадают в желудок, а затем и в кишечный тракт.

Разложение белков

Попадая в наш организм, белки сначала оказываются в ротовой полости, где ферменты слюны ничего с ними поделать не могут, и затем попадают в желудок. В желудке, выделяется желудочный сок, который содержит самые различные ферменты, соляную кислоту и некоторые другие вещества. Благодаря богатому набору ферментов, большинство белков перевариваются там. Некоторые аминокислоты, полученные в результате пищеварения, используются для синтеза белков организма, а остальные превращаются в глюкозу.

Ферменты которые расщепляют белки называются протеазами.

Разложение липидов

Как и белки, липиды начинают разлагаться только в желудке, да и то - далеко не все липиды, а только простейшие. Дальнейшее разложение липидов происходит в кишечнике. Попадая в кишечник, пища, смоченная слюной и желудочным соком, подвергается действию кишечного сока, желчи, сока поджелудочной железы, здесь же происходит всасывание продуктов переваривания в кровеносные и лимфатические капилляры.

Метаболизм

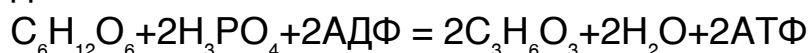
Анаболизм и катаболизм - противоположные процессы: в одном случае вещества образуются, в другом - разрушаются. Но они тесно связаны и друг без друга невозможны. Ведь если в клетке не будет синтеза веществ, то нечему будет распадаться, т.е. не будет материала для распада и получения энергии. Таким образом метаболизм - совокупность реакций анаболизма и катаболизма, т.е. обмен веществ.

Энергетический обмен в клетке

АТФ обеспечивает энергией все функции клетки: механическую работу, биосинтез, деление и т.д. В среднем, содержание АТФ в клетке составляет около 0,05% ее массы, но в тех клетках, где затраты АТФ велики (например, в клетках печени, поперечно-полосатых мышц), ее содержание может достигать до 0,5%. Синтез АТФ в клетках происходит главным образом в митохондриях. Этот процесс можно условно разделить на три этапа:

1) Подготовительный: при этом этапе крупные пищевые полимерные молекулы распадаются на более мелкие фрагменты: жиры распадаются на жирные кислоты и глицерин, белки до аминокислот и далее. В ходе этих превращений энергии выделяется мало и она рассеивается в виде тепла, т.е. АТФ не образуется.

2) Неполное бескислородное расщепление: на этом этапе вещества, образовавшиеся во время первого этапа, разлагаются под действием ферментов и в отсутствие кислорода. Ниже я постараюсь привести пример на основе гликолиза. Гликолиз происходит в животных клетках и у некоторых микроорганизмов. Суммарно, процесс можно представить так:



Где можно наглядно увидеть, что при гликолизе из одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты, которая затем во многих клетках превращается в молочную кислоту. Причем, образовавшейся энергии хватает для образования двух молекул АТФ. Несмотря на кажущуюся простоту, гликолиз - очень сложный и многоступенчатый процесс, насчитывающий более десяти ступеней, катализируемых различными ферментами. В результате, только 40% энергии запасается в виде АТФ, остальная часть энергии рассеивается в виде тепла. Гликолиз происходит в цитоплазме клеток.

3) Полное кислородное расщепление или клеточное дыхание: на этом этапе вещества, образовавшиеся во время второго этапа, распадаются до конечных CO_2 и H_2O . Этот этап упрощенно можно представить в виде следующего уравнения:



Таким образом, окисление двух молекул молочной кислоты, приводит к выделению большого количества энергии, достаточной для образования 36 молекул АТФ. Клеточное дыхание происходит на кристах митохондрий. КПД этого процесса выше чем у гликолиза и

составляет примерно 55%. В результате полного расщепления одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ.

Для получения энергии в клетках используются не только сахараиды, но также липиды и, в некоторых случаях, белки. Однако, чаще всего используются сахара.

Протеины

Определение протеинов

Протеины (белки) - это сложные органические соединения, состоящие из углерода, кислорода, водорода и азота. В некоторых белках также может содержаться сера и фосфор. Часть белков образует комплексы с другими молекулами, содержащими фосфор, железо, цинк и медь.

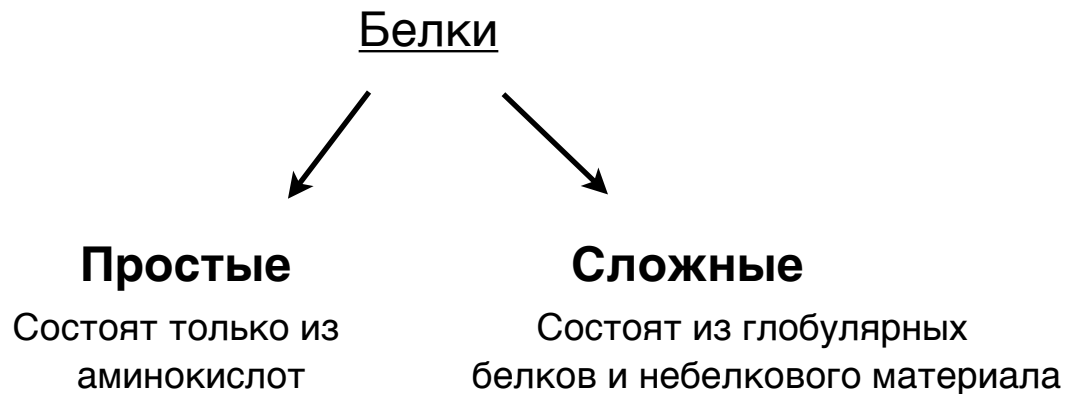
Молекулы белков - (цепи построенные из аминокислот) - очень велики; это макромолекулы, молекулярная масса которых колеблется от нескольких тысяч, до нескольких миллионов. В природных белках встречается двадцать различных аминокислот. Однако, потенциально разнообразие белков безгранично, поскольку каждому белку свойственна своя особая аминокислотная последовательность, генетически контролируемая, то есть - закодированная в ДНК клетки, вырабатывающей данный белок. Белков в данных клетках больше, чем каких-бы то ни было других органических соединений: на их долю приходится больше 50% общей сухой массы клеток.

Они - важный элемент пищи животных и могут превращаться в жиры, углеводы и другие белки. А их большое разнообразие позволяет им выполнять в живом организме множество различных функций, такие как:

- 1) Пластическая функция
- 2) Метаболическая функция
- 3) Энергетическая
- 4) Транспортная
- 5) Регуляторная
- 6) Сигнальная
- 7) Защитная

Классификация белков

Сложность строения белковых молекул и чрезвычайное разнообразие разнообразие их функций крайне затрудняют создание единой четкой классификации белков на какой-либо основе. Я постараюсь изобразить некоторые классификации белков в виде таблиц.



Простые белки

Название	Свойства	Пример
Альбумины	Нейтральные, растворимы в воде и разбавленных соленых растворах	Яичный альбумин Сывороточный альбумин в крови
Глобулины	Нейтральные. Нерастворимы в воде. Растворимы в разбавленных соленых растворах	Содержащиеся в крови антитела Фибрин
Гистоны	Основные Растворимы в воде Нерастворимы в разбавленном водном растворе аммиака	Связаны с нуклеиновыми кислотами в нуклеопротеидах клетки
Склеропротеины	Нерастворимы в воде и в большей части других растворителей	Кератин волос, кожи, коллаген сухожилий, эластин связок

Сложные белки

Название	Простетическая группа	Пример
Фосфопротеины	Фосфорная кислота	Казеин молока Вителлин яичного желтка
Гликопротеины	Углевод	Плазма крови Муцин (компонент слюны)
Нуклеопротеины	Нуклеиновая кислота	Компоненты вирусов Хромосомы Рибосомы
Хромопротеины	Пигмент	Гемоглобин-гем (железосодержащий пигмент) Фитохром (пигмент растительного происхождения) Цитохром (дыхательный пигмент)
Липопротеины	Липид	Компонент мембран Липопротеины крови - транспортная форма липидов
Флавопротеины	ФАД (флавинадениндинуклеотид)	Компонент цепи переноса электронов при дыхании
Металлопротеины	Металл	Нитратредуктаза - фермент, катализирующий в растениях превращение нитрата в нитрит

Также белки могут классифицироваться не только по сложности и составу, но и их функциям и структуре. Ниже представлены таблицы классификации белков по их структуре и по их функциям.

Классификация белков по их структуре

Класс белков	Характеристика	Функция
Фибриллярные	Наиболее важна вторичная структура (третичная почти или совсем не выражена). Нерастворимы в воде. Отличаются большой механической прочностью. Длинные параллельные полипептидные цепи, скрепленные друг с другом поперечными сшивками, образуют длинные волокна или слоистые структуры.	Выполняют в клетках и в организме структурные функции, например в составе соединительной ткани; к этой группе относятся среди других коллаген (сухожилия, межклеточное вещество костной ткани), миозин в мышцах, фиброин (шелк, паутина), кератин (волосы, рога, ногти, перья)
Глобулярные	Наиболее важна третичная структура. Полипептидные цепи свернуты в компактные глобулы. Растворимы - легко образуют коллоидные суспензии.	Выполняют функции ферментов, антител (глобулины сыворотки крови определяют иммунологическую активность) и в некоторых случаях гормонов (например - инсулин)
Промежуточные	Фибриллярной природы, но растворимые.	Примером может служить фибриноген, превращающийся в нерастворимый фибрин при свертывании крови.

Также, при описании структуры белков рассматривают обычно три разных уровня организации.

Первичная структура: под ней обычно подразумевают число и последовательность аминокислот, соединенных друг с другом пептидными связями в полипептидной цепи.

Вторичная структура: α -спираль, возможная благодаря множеству водородных связей, возникаемых между находящимися поблизости друг от друга CO- и NH- группами.

Третичная структура: у большинства белков полипептидные цепи свернуты особым образом в компактную глобулу. Этот способ свертывания полипептидных цепей глобулярных белков называется третичной структурой

Классификация белков по их функциям

Класс белков	Характеристика	Локализация/Функция
Структурные белки	Коллаген Склеротин α -Кератин Эластин Мукопротеины Белки оболочки вирусов	Компонент соединительной ткани Наружный скелет насекомых Кожа, перья, рога Связки Слизистые секреты Капсид
Ферменты	Трипсин Липаза Амилаза Глутаминсинтетаза	Катализ белков, жиров, углеводов. Катализ образования глутамина из глутаминовой кислоты и аммиака
Гормоны	Инсулин Глюкагон	Регуляция обмена глюкозы
Транспортные белки	Гемоглобин Гемоцианин Миоглобин Сывороточный альбумин	Транспорт O_2 в крови позвоночных и некоторых беспозвоночных. Транспорт жирных кислот и липидов и т.п.
Защитные белки	Антитела Фибриноген Тромбин	Образуют защитные комплексы с инородными телами. Участие в свертывании крови
Сократительные белки	Миозин Актин	Подвижные нити миофибрилл саркомера Неподвижные нити миофибрилл саркомера
Запасные белки	Яичный альбумин Казеин	Белок яйца Белок молока
Токсины	Змеиный яд Дифтерийный токсин	Ферменты Токсин, вырабатываемый дифтерийной палочкой

Синтез белков

Синтез белков в клетках - это очень сложный и энергозатратный процесс, он требует очень большого количества ферментов и других специфических макромолекул, общее количество которых, близко к трёмстам. Часть из них, к тому же объединены в сложную трёхмерную структуру рибосом. Но несмотря на большую сложность, синтез протекает с чрезвычайно высокой скоростью (десятки аминокислотных остатков в секунду). Процесс может замедляться и даже останавливаться ингибиторами-антибиотиками.. Он протекает как в клетках прокариот, так и в клетках эукариот.

Синтез белков проводится рибосомами. Рибосома состоит из двух субчастиц: большой и малой. *(см. приложение 1)*

Каждая субчастица состоит из нескольких десятков белков, каждый из которых уже изучен, известно, каким образом каждый белок уложен в субчастицу. При исследовании белков используют метод электрофореза, то есть в электрическом поле в специальном геле или специальном носителе молекулы белков разъединяются в зависимости от их заряда и молекулярного веса, то есть под действием поля они начинают двигаться и могут отодвигаться друг от друга на разное расстояние. Другим методом разделения белков является хроматография, в результате этого метода на носителе получают пятнышки, каждый из которых соответствует отдельному белку.

Белки в рибосоме держатся на каркасе, состоящем из рибосомной РНК. Формирование рибосомы начинается с того, что рибосомная РНК сворачивается и на нее в определенном порядке начинают налипать белки. На рисунке представлена рибосомная РНК. В ней самокомплементарные участки нити РНК спариваются, образуя шпильки (вторичная структура), и затем РНК сворачивается (третичная структура РНК), образуя каркас субчастиц. *(см. приложение 1)*

Еще один вид РНК, участвующей в синтезе белка, это транспортная РНК (тРНК). Молекулы тРНК относительно небольшие (по сравнению с рибосомной или матричной РНК). За счет спаривания комплементарных участков молекулы тРНК образуется три "стебля" с петлями на концах и один "стебель", образованный 5'- и 3'-концами молекулы тРНК. Изображение этой структуры похоже на крест или клеверный лист. "Голова" на этом листе представлена антикодонной петлей, здесь находится антикодон – те три нуклеотида, которые комплементарно взаимодействуют с кодоном в мРНК. Противоположный антикодонной петле стебель, образованный концами молекулы, называется

акцепторным стеблем – сюда присоединяется соответствующая аминокислота.

Распознают подходящие друг другу тРНК и аминокислоты специальные ферменты, называемые аминоацил-тРНК синтетазами. Для каждой аминокислоты есть своя аминоацил-тРНК синтетаза. (см. приложение 2)

В рибосоме находится матричная РНК (мРНК). С кодоном (три нуклеотида) мРНК комплементарно связан антикодон транспортной РНК, на которой висит остаток аминокислоты. На рисунке видна такая структура (тРНК вместе с аминокислотой, которая называется аминоацил-тРНК). (см. приложение 3)

Процесс трансляции, также как и процесс транскрипции, связан с перемещением вдоль молекулы нуклеиновой кислоты, разница в том, что рибосома шагает на три нуклеотида, в то время как РНК-полимераза - на один.

Аминоацил т-РНК входит в рибосому, комплементарно связываясь с кодоном мРНК, затем происходит реакция при которой аминокислотные остатки связываются друг с другом, а т-РНК удаляется. (см. приложение 4)

"Словарь" для перевода с языка нуклеотидов на язык аминокислот называется генетическим кодом. Аминокислот - 20, нуклеотидов – 4, число комбинаций из 4 по 3 = 64, а аминокислот 20, поэтому кодировка не двух, а трехбуквенная, каждая тройка называется кодоном. Каждая аминокислота кодируется тремя нуклеотидами в мРНК (которая, в свою очередь, кодируется ДНК).

В таблице на рисунке боковые столбцы кодируют левую и правую букву кодона, верхняя строка – среднюю. Например кодон AUG кодирует аминокислоту метионин. Число комбинаций из 4 по 3 = 64, то есть некоторые аминокислоты кодируются несколькими кодонами. Три кодона не кодируют никакую аминокислоту, они называются терминирующими. Когда они попадают в мРНК, рибосома прекращает свою работу и готовая полипептидная цепь выбрасывается наружу. (см. приложение 5)

Таблица генетического кода была составлена в 60-х годах. Начало положили Ниренберг и Маттею. Они пытались производить в пробирке эксперименты на клеточных экстрактах, к которым были добавлены искусственные матрицы РНК. В то время считалось, что кодоны, состоящие из одного нуклеотида (UUU или AAA) не кодируют

аминокислоты. Ниренберг и Маттеи использовали полиU-РНК (то есть состоящую только из урацилов) в качестве контроля в своих опытах, но именно в этой пробирке прошла реакция. Стало ясно, что кодон UUU кодирует аминокислоту фенилаланин. Затем была составлена таблица генетического кода.

Генетический код универсален. Он один и тот же у всех микроорганизмов. Есть небольшие отличия в генетическом коде митохондрий.

Липиды

Определение и классификация

Липиды - обширная группа жироподобных веществ, нерастворимых в воде. Большинство липидов состоит из высокомолекулярных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина.

Содержание липидов в разных клетках сильно варьируется: от 2-3% до 50-90% в клетках семян некоторых растений и жировой ткани животных соответственно.

Липиды присутствуют во всех, без исключения клетках, выполняя самые различные функции.

- 1) Энергетическая функция. Наиболее простые и широкораспространенные липиды играют роли источников энергии.
- 2) Защитная функция. Благодаря низкой теплопроводности, липиды используются как теплоизоляционный материал, например в подкожном жировом слое.
- 3) Строительная функция. Так как липиды водонерастворимы, они используются при построении клеточных мембран.
- 4) Регуляторная функция. Многие гормоны (например гормоны коры надпочечников) являются производными липидов.

Классификация липидов.

В соответствии с химическим строением различают три основные группы липидов:

- 1) Жирные кислоты и продукты их ферментативного окисления,
- 2) Глицеролипиды (содержат в молекуле остаток глицерина),
- 3) Липиды, не содержащие в молекуле остаток глицерина (за исключением соединений, входящих в первую группу).

По другой классификации (она приведена на схеме), липиды подразделяют на нейтральные липиды, фосфолипиды и гликолипиды.

Компоненты липидов

Жирные кислоты содержат в своей молекуле кислотную группу -COOH (карбоксильная группа). Жирными их называют потому, что некоторые высокомолекулярные члены этой группы входят в состав жиров. Общая формула жирных кислот имеет вид $\text{R}\cdot\text{COOH}$, где R - атом водорода, или алкильный радикал, типа -CH_3 , $\text{-C}_2\text{H}_5$ и далее. В липидах, радикал R обычно представлен длинной цепью углеродных атомов. Большая часть жирных кислот содержит четное количество атомов углерода, от 14 до 22 (чаще всего 16 или 18). В приложении по липидам даны рисунки, на которых можно увидеть строение двух наиболее распространенных жирных кислот. При просмотре рисунков, советую обратить внимание на длинные "хвосты" из атомов углерода и водорода. Углеводородные хвосты молекул определяют многие свойства липидов, в том числе и нерастворимость в воде.

Иногда в жирных кислотах имеются одна или несколько двойных связей ($\text{C}=\text{C}$). В этом случае жирные кислоты, и содержащие их липиды называются ненасыщенными. Соответственно, те кислоты где двойных связей нет, называются насыщенными. Ненасыщенные жирные кислоты плавятся при более низких температурах, например олеиновая кислота - основной компонент оливкового масла - в обычных условиях бывает жидкой, тогда как стеариновая кислота при обычных условиях - твердая.

Большая часть липидов - это сложные эфиры спирта глицерола. Поэтому их называют глицеридами.

Синтез липидов.

У глицерола имеется три гидроксильные группы (-OH), каждая из которых способна вступать в реакцию с жирной кислотой, то есть образовывать сложный эфир. Обычно, в реакцию вступают все три гидроксильные группы глицерола (схему образования сложного эфира можно найти в приложениях по липидам), поэтому продукт реакции называют триглицеридом. Биосинтез жирных кислот протекает в цитоплазме, в основном в печени, жировой ткани, почках, легких и молочных железах. Главным источником атомов углерода является глюкоза.

Свойства и функции триглицеридов

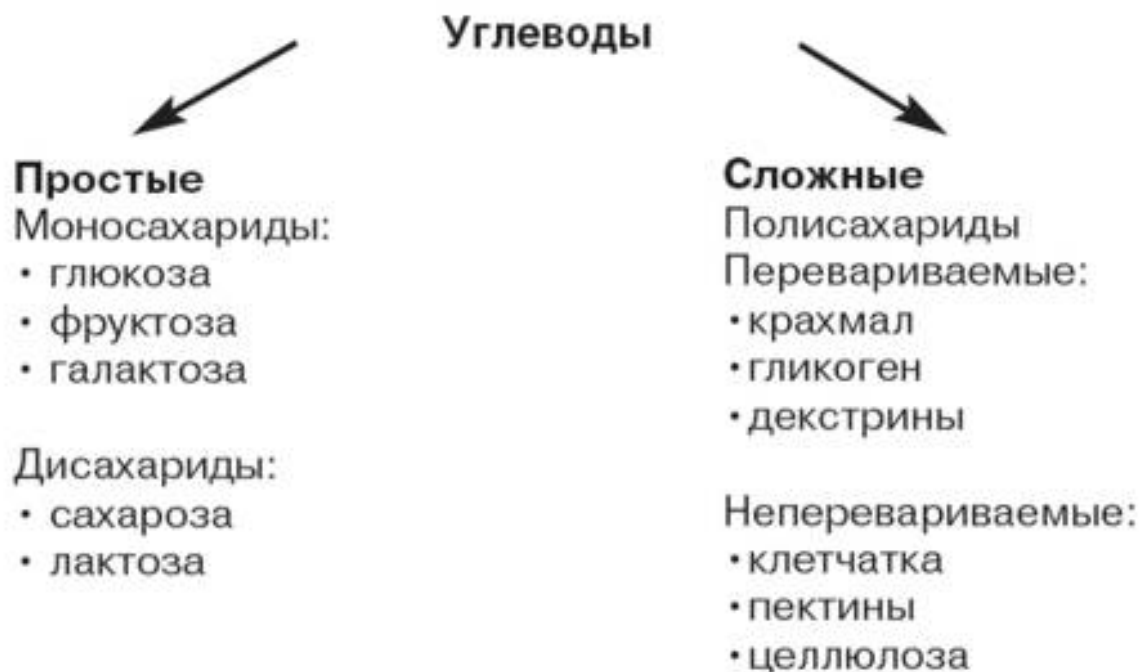
Триглицериды - самые распространенные из липидов, встречающихся в природе. Их принято разделять на жиры и масла, в зависимости от того, остаются ли они твердыми при 20°C (жиры) или имеют жидкую

консистенцию при этой температуре (масла). Температура плавления липида тем ниже, чем выше в нем доля ненасыщенных жирных кислот.

Триглицериды неполярны и поэтому нерастворимы в воде. Их плотность ниже, чем у воды, поэтому в воде они всплывают. Калорийность липидов выше чем у углеводов, т.е. данная масса липида выделяет при окислении больше энергии, чем равная ей масса углевода. Это можно объяснить тем, что в липидах, по сравнению с углеводами больше водорода и совсем мало кислорода. Одним из продуктов окисления жиров является вода. Эта метаболическая вода очень важна для обитателей пустыни, так как жир запасаемый в их организмах, используется именно для этой цели.

Углеводы

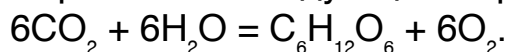
Углеводами называют вещества с общей формулой $C_x(H_2O)_y$, где y и x могут иметь различные значения. Название “углеводы” отражает тот факт, что в молекулах этих веществ присутствуют атомы водорода и кислорода в том же соотношении, что и в молекулах воды. Углеводы подразделяют на три главных класса: моносахариды, дисахариды и полисахариды.



Синтез углеводов

В животных организмах, углеводы напрямую не синтезируются. Биосинтез - начинается в фотосинтезирующих и хемосинтезирующих организмах. Подробнее остановлюсь на фотосинтезирующих - это растения (высшие и низшие) и синезелёные водоросли. В них происходит фотосинтез, образование высшими растениями, водорослями, фотосинтезирующими бактериями сложных органических веществ, необходимых для жизнедеятельности как самих растений, так и всех других организмов, из простых соединений за счёт энергии света, поглощаемой хлорофиллом и другими фотосинтетическими пигментами. Один из важнейших биологических процессов, постоянно и в огромных масштабах совершающийся на нашей планете.

Суммарное (и очень сильно упрощенное) уравнение фотосинтеза выражается следующим образом:



Там образуются много промежуточных органических кислот. При использовании в Фотосинтезе только CO_2 и H_2O образуются углеводы.

Из простых углеводов образуются более сложные (сахароза, фруктоза, крахмал и прочие), которые выполняют функции "долгосрочных" запасных веществ. Молекулы углеводов - более-менее универсальны для всех организмов.

Попадая в гетеротрофные организмы - углеводы и белки разбираются на составные части. И из них либо собираются свои молекулы, либо добывается энергия для жизненно важных процессов. Углеводы могут пересинтезироваться в жиры и кислоты.

Приложения

Синтез белков

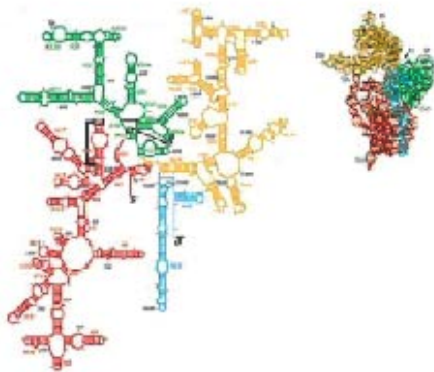
Приложение 1



Рибосома состоит из большой и малой субъединицы.

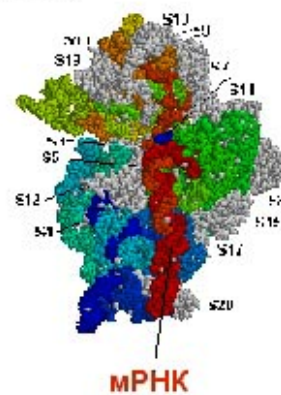
Основу структуры каждой субъединицы составляет сложным образом свернутая рРНК.

К каркасу из рРНК присоединяются рибосомные белки.



Вторичная и третичная структура рРНК малой субъединицы

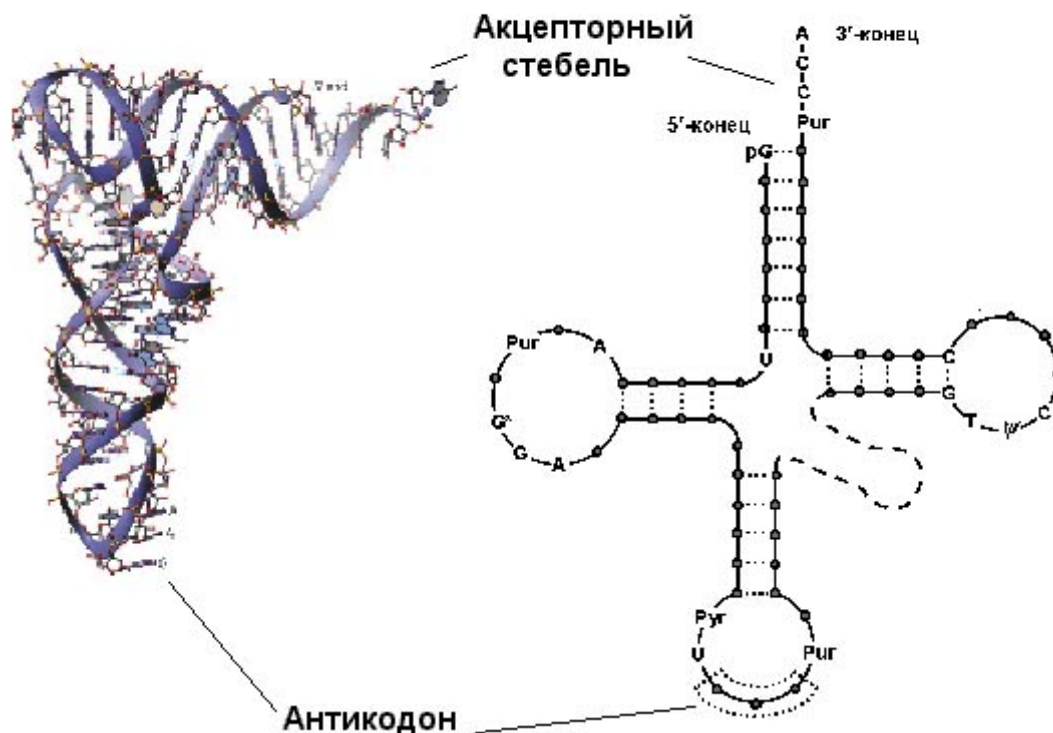
(по Wimberly et al., Nature 2000, 407: 327-339)



Структура малой субъединицы

Приложение 2

СТРУКТУРА тРНК



Приложение 3

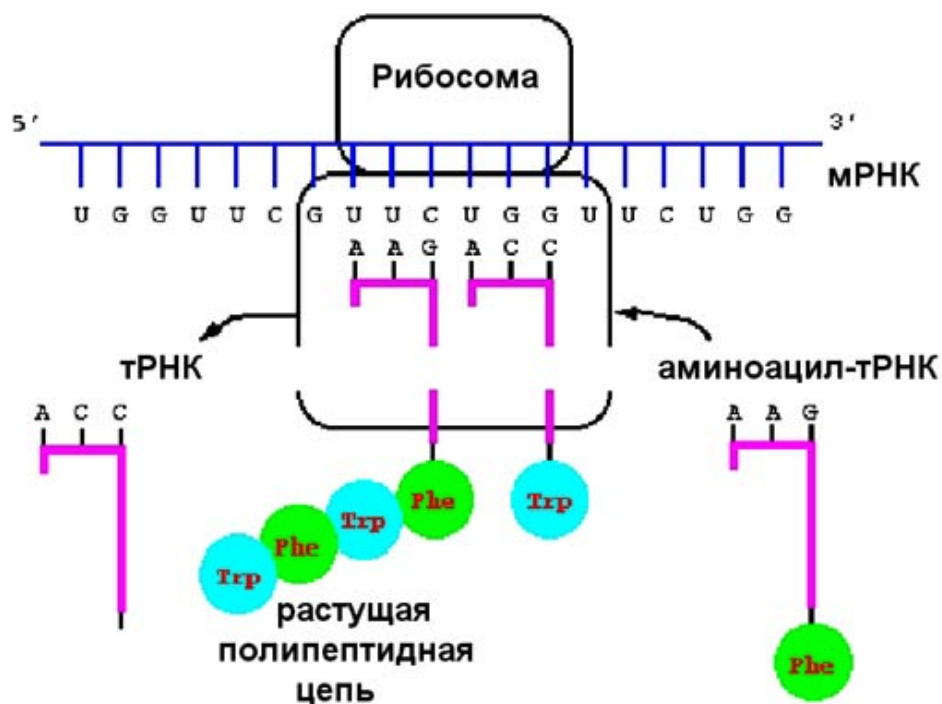
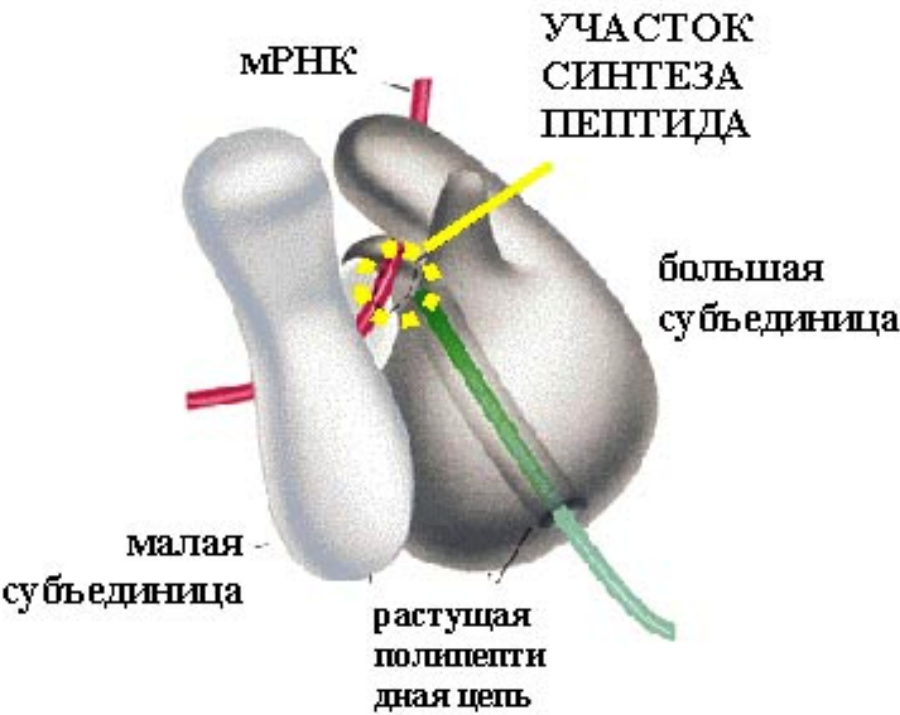


СХЕМА БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

Приложение 4



Приложение 5

В Т О Р О Й Н У К Л Е О Т И Д												
ПЕРВЫЙ НУКЛЕОТИД	U			C			A			G		
	U	UUU	Phe	F	UCU		UAU	Tyr		UGU	Cys	C
		UUC	Phe		UCC	Ser	UAC	Tyr	O	UGC	Cys	
		UUA	Leu		UCA		UAA	Term		UGA	Term	
		UUG	Leu		UCG		UAG	Term		UGG	Trp	W
	C	CUU	Leu		CCU		CAU	His	H	CGU		
		CUC	Leu	L	CCC	Pro	CAC	His		CGC	Arg	
		CUA	Leu		CCA		CAA	Gln	Q	CGA		
		CUG	Leu		CCG		CAG	Gln		CGG		
	A	AUU	Ile		ACU		AAU	Asn	N	AGU	Ser	
		AUC	Ile	I	ACC	Thr	AAC	Asn		AGC	Ser	
		AUA	Ile		ACA		AAA	Lys	K	AGA	Arg	R
		AUG	Met	M	ACG		AAG	Lys		AGG	Arg	
	G	GUU	Val		GCU		GAU	Asp	D	GGU		
		GUC	Val	V	GCC	Ala	GAC	Asp		GGC	Gly	G
		GUA	Val		GCA		GAA	Glu	E	GGA		
		GUG	Val		GCG		GAG	Glu		GGG		
ТРЕТИЙ НУКЛЕОТИД												

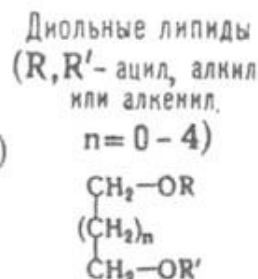
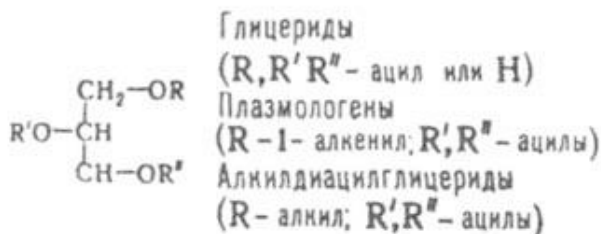
В таблице на рисунке боковые столбцы кодируют левую и правую букву кодона, верхняя строка – среднюю. Например кодон AUG кодирует аминокислоту метионин. Число комбинаций из 4 по 3 = 64, то есть некоторые аминокислоты кодируются несколькими кодонами. Три кодона не кодируют никакую аминокислоту, они называются терминирующими. Когда они попадаются в мРНК, рибосома прекращает свою работу и готовая полипептидная цепь выбрасывается наружу.

Липиды

Приложение 6

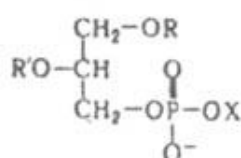
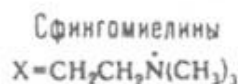
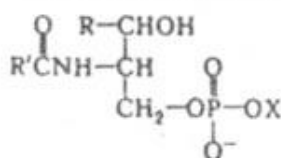
ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПРИРОДНЫХ ЛИПИДОВ

Нейтральные липиды

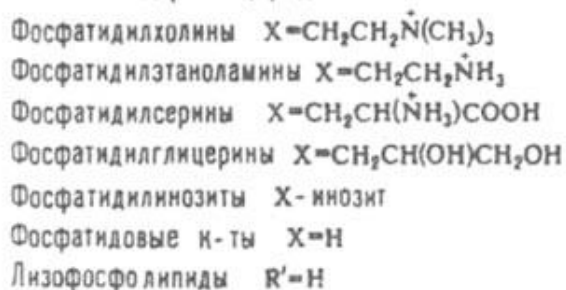


Фосфолипиды (R, R' - ацил, алкил или алкенил)

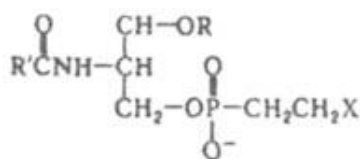
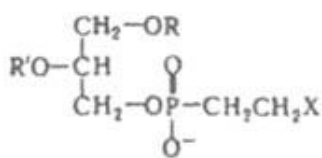
Фосфосфинголипиды



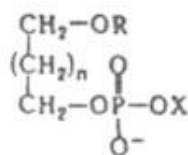
Фосфоглицериды



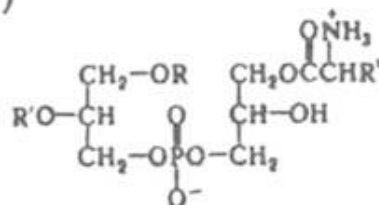
Фосфонолипиды



Диольные фосфолипиды (X - такие же, как в фосфоглицеридах, $n = 0 - 4$)

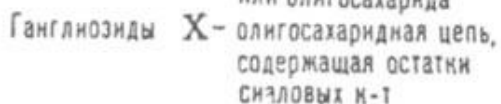
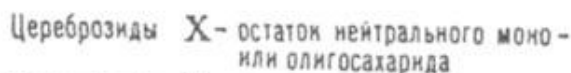
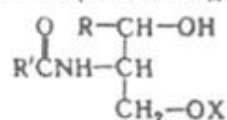


Фосфатидилглицерина аминокислотные эфиры

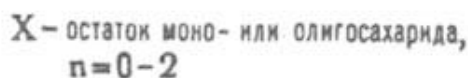
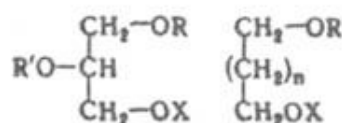


Гликолипиды (R, R' - ацил, алкил или алкенил)

Гликофосфинголипиды

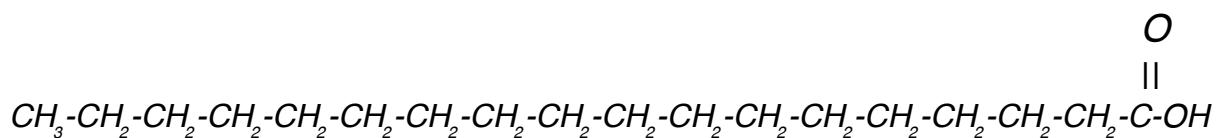
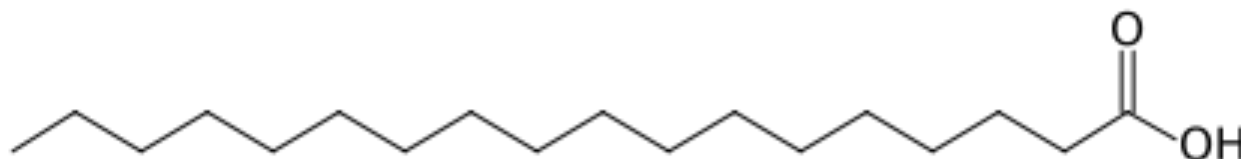


Гликозилдиглицериды и диольные гликолипиды

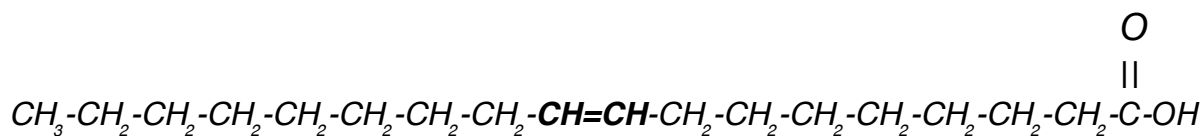
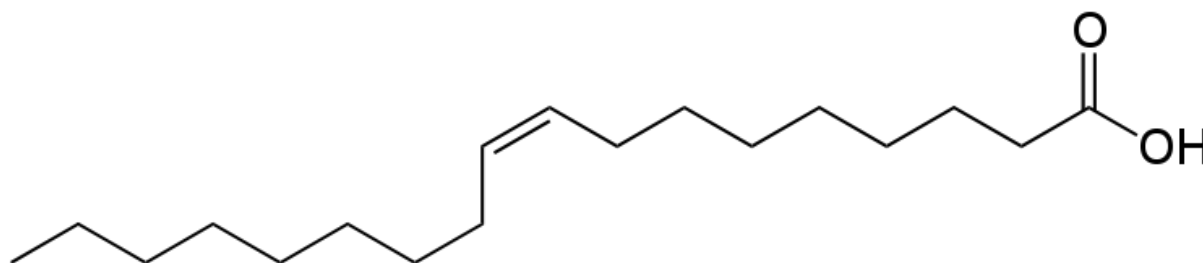


Приложение 7

Стеариновая кислота

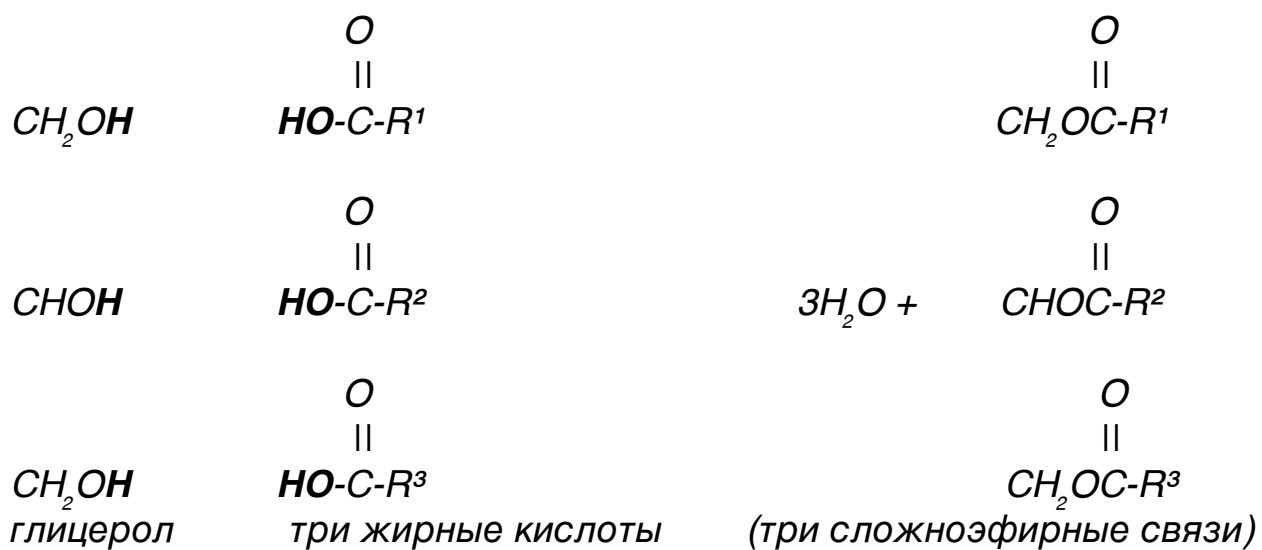


Олеиновая кислота



Приложение 8

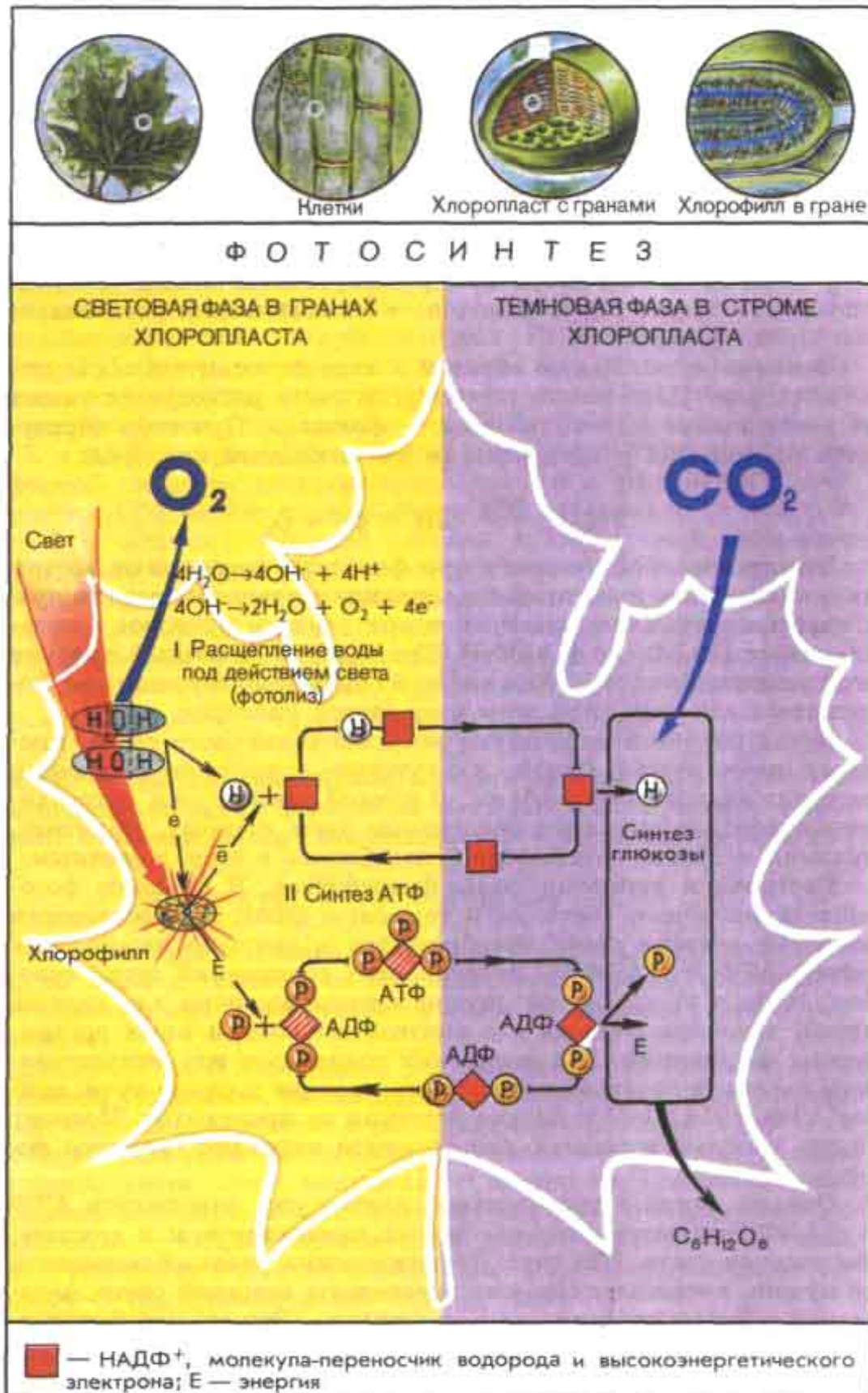
Образование липида (триацилглицерола)



Углеводы

Приложение 9

Схема фотосинтеза



Заключение

В процессе написания реферата, я узнал подробнее о том что такое метаболизм, как происходят реакции метаболизма в организме и какие ученые занимались изучением сих реакций.

Я узнал много нового о процессах, протекающих в клетке на молекулярном уровне. Например, я изучил подробней синтез белка, липидов и углеводов.

На современном этапе развития науки следует больше внимания уделять организму как целому, связывать протекающие процессы с его функционированием, помнить о том, что наша конечная цель состоит в понимании структуры и функция организма в целом на основе знаний об отдельных его системах.

Список литературы

- 1)** Биология. Под редакцией Р.Сопера.
Авторы: Н.Грин, У.Стаут, Д.Тейлор.
1996 Москва "Мир"
- 2)** Биология. Человек: Учеб. для 9 кл. общеобразоват.
убеч. заведений/ А.С. Батуев, А.Д. Ноздрачев и др.;
под ред. А.С. Батуева
- 3)** Animal growth and development by David R. Newth
Edward Arnold (Publishers) Ltd 1970
- 4)** Общая химия : учебное пособие / Н.Л. Глинка -
М.:КНОРУС, 2010. -752 с.
- 5)** Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Изд-
во МГУ, 1992, 448 с.