

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Ильинская средняя общеобразовательная школа»
Алтайский край, Хабарский район, с.Новоильинка
2 научно-практическая конференция

Секция: химия, биология

Вид работы: исследовательская работа

Тема работы: « Белки. Превращение белков в организме»

Выполнила: Денисова Ольга, ученица 11 класса
Руководители: Строна Наталия Николаевна, учитель химии
Ёлгина Лидия Теодоровна, учитель биологии

С. Новоильинка 2014

Оглавление:

I. Введение	стр 3
II. Белки.	
1. История открытия.	стр 4-5
2. Особенности строения.	стр 6 – 9
III. Функции белков. Превращение белков в организме	стр 10 – 15
IV. Исследование превращения белка в искусственном желудке	стр 16 – 17
V. Значение белков	стр 18 – 19
VI .Список используемой литературы	стр 20

Цель работы: На основе исследований и обзора литературы рассмотреть химические и биологические свойства белков, значение и роль белков. Данный проект осуществляет междисциплинарную интеграцию: химия и биология.

Задачи:

- 1.Расширить и углубить знания о строении, свойствах и функциях белков.
- 2.Сформировать представления о необходимости белков для здоровья человека.
- 3.Рассмотреть процесс расщепления белков на практике.

Актуальность работы: разъяснение значимости белка для организма

Объект исследования: белки, белковая пища.

Предмет исследования: расщепление белковой молекулы

Методы исследования: наблюдение, сбор материалы по проблеме, анализ данных, опыт.

II. Белки.

Одними из наиболее важных органических соединений в живой природе являются белки. В каждой живой клетке присутствуют одновременно более тысячи видов белковых молекул. И у каждого белка своя особая, только ему свойственная функция. О первостепенной роли этих сложных веществ догадывались еще в начале 19 века, именно поэтому им дали название протеины (от греч. protos-первый). В различных клетках на долю белков приходится от 50 до 80 % сухой массы.

Предполагается, что в природе существует несколько миллиардов индивидуальных белков.

1. История исследования белков

Первые попытки выделить белки были предприняты еще в 18 веке. К началу 19 века появляются первые работы по химическому изучению белков. Французские ученые Ж.Л. Гей-Люссак и Л.Ж. Тенар попытались установить элементный состав белков из разных источников, что положило начало систематическим аналитическим исследованиям, благодаря которым был сделан вывод о том, что все белки сходны по набору элементов, входящих в их состав. В 1836 голландский химик Г. Я. Мульдер предложил первую теорию строения белковых веществ, согласно которой все белки имеют некий гипотетический радикал ($C_{40}H_{62}N_{10}O_{12}$), связанный в различных пропорциях с атомами серы и фосфора. Он назвал этот радикал «протеином» (от греч. protein — первый, главный). Теория Мульдера способствовала увеличению интереса к изучению белков и совершенствованию методов белковой химии. Были разработаны приемы выделения белков путем экстракции растворами нейтральных солей, впервые были получены белки в кристаллической форме (гемоглобин, некоторые белки растений). Для анализа белков стали использовать их предварительное расщепление с помощью кислот и щелочей.

Одновременно все большее внимание стало уделяться изучению функции белков. Й. Я. Берцелиус в 1835 первым высказал предположение о том, что они играют роль биокатализаторов. Вскоре были открыты протеолитические ферменты— пепсин (Т. Шванн, 1836) и трипсин (Л. Корвизар, 1856), что привлекло внимание к физиологии пищеварения и анализу продуктов, образующихся в ходе расщепления пищевых веществ. Дальнейшие исследования структуры белка, работы по химическому синтезу пептидов завершились появлением пептидной гипотезы, согласно которой все белки построены из аминокислот. К концу 19 века было изучено большинство аминокислот, входящих в состав белков. В начале 20 века немецкий химик Э. Г. Фишер впервые применил методы органической химии для изучения белков и доказал, что белки состоят из α -аминокислот, связанных между собой амидной (пептидной) связью. Позже, благодаря использованию физико-химических методов анализа, была определена молекулярная масса многих белков, установлена сферическая форма глобулярных белков,

проведен рентгеноструктурный анализ аминокислот и пептидов, разработаны методы хроматографического анализа.

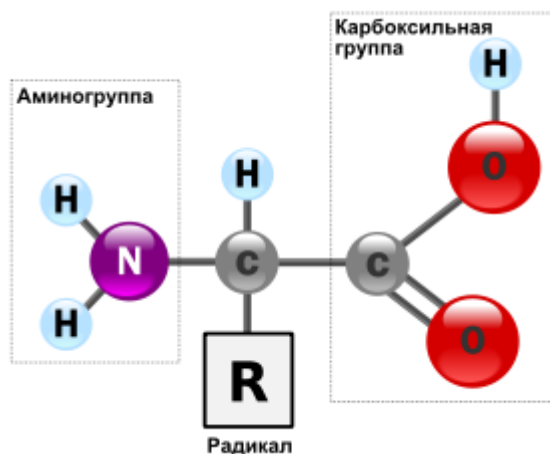
В 1950-х гг. была доказана трехуровневая организация белковых молекул — наличие у них первичной, вторичной и третичной структуры; создается автоматический анализатор аминокислот (С. Мур, У. Х. Стайн, 1950). В 60-х гг. предпринимаются попытки химического синтеза белков.

В конце 20 века значительные успехи были достигнуты в изучении роли белков в ходе матричного синтеза биополимеров, понимания механизмов их действия в различных процессах жизнедеятельности организмов, установления связи между их структурой и функцией. Огромное значение при этом имело совершенствование методов исследования, появление новых способов для разделения белков и пептидов. Разработка эффективного метода анализа последовательности расположения нуклеотидов в нуклеиновых кислотах позволила значительно облегчить и ускорить определение аминокислотной последовательности в белках. Это оказалось возможным потому, что порядок расположения аминокислот в белке определяется последовательностью нуклеотидов в кодирующем этот белок гене (фрагменте ДНК). Следовательно, зная расстановку нуклеотидов в этом гене и генетический код, можно безошибочно предсказать, в каком порядке располагаются аминокислоты в полипептидной цепи белка. Наряду с успехами в структурном анализе белков значительные результаты были достигнуты в изучении их пространственной организации, механизмов образования и действия надмолекулярных комплексов, в том числе рибосом и других клеточных органелл, хроматина, вирусов и т. д.

2. Строение белков

Практически все белки построены из 20 α -аминокислот, принадлежащих к L-ряду, и одинаковых практически у всех организмов. Аминокислоты в белках соединены между собой пептидной связью—CO—NH—, которая образуется карбоксильной и α -аминогруппой соседних аминокислотных остатков: две аминокислоты образуют дипептид, в котором остаются свободными концевые карбоксильная (—COOH) и аминогруппа (H₂N—), к которым могут присоединяться новые аминокислоты, образуя полипептидную цепь.

Аминокислоты представляют собой низкомолекулярные органические соединения, содержащие карбоксильную (-COOH) и аминную (-NH₂) группы, которые связаны с одним и тем же атомом углерода. К атому углерода присоединяется боковая цепь — какой-либо радикал, придающий каждой аминокислоте определенные свойства. Общая формула аминокислот имеет вид:



У большей части аминокислот имеется одна карбоксильная группа и одна аминогруппа; эти аминокислоты называются *нейтральными*. Существуют, однако, и *основные аминокислоты* — с более чем одной аминогруппой, а также *кислые аминокислоты* — с более чем одной карбоксильной группой.

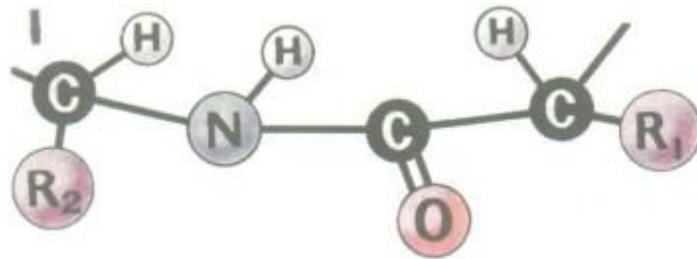
Огромное разнообразие белков определяется последовательностью расположения и количеством входящих в них аминокислотных остатков. Наиболее часто встречаются белки, включающие 100-400 аминокислотных остатков, но известны и такие, молекула которых образована 1000 и более остатками.

При рассмотрении строения белков выделяют первичную, вторичную, третичную структуры.

Первичная структура определяется порядком чередования аминокислот в цепи. Изменение в расположении даже одной аминокислоты ведет к образованию совершенно новой молекулы белка. Число белковых молекул,

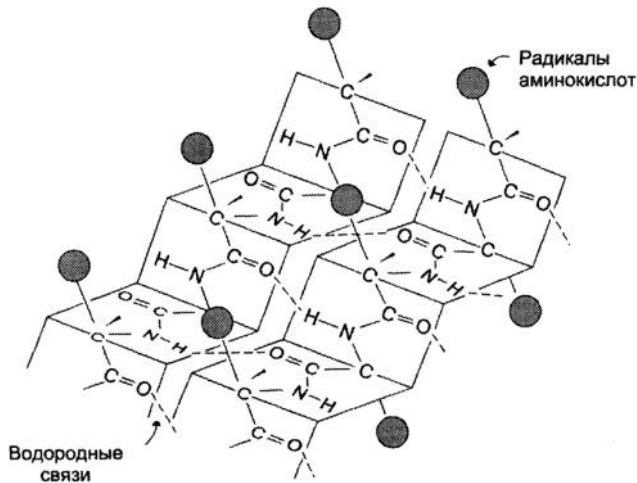
которое образуется при сочетании 20 разных аминокислот, достигает астрономической цифры.

Если бы большие молекулы (макромолекулы) белка располагались в клетке в вытянутом состоянии, они занимали бы в ней слишком много места, что затруднило бы жизнедеятельность клетки. В связи с этим молекулы белка скручиваются, изгибаются, свертываются в самые различные конфигурации.

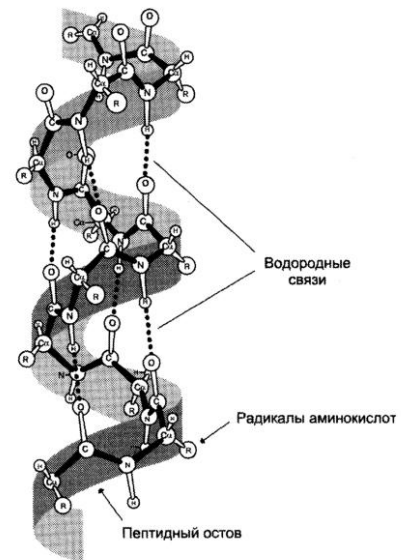


Первичная структура белков.

Вторичной структурой белка называют пространственную структуру, образуемую в результате взаимодействий между функциональными группами, входящими в состав пептидного остова. При этом пептидные цепи могут приобретать регулярные структуры двух типов: α -спирали и β -спирали.



вторичная структура белка в виде β -складчатого слоя.

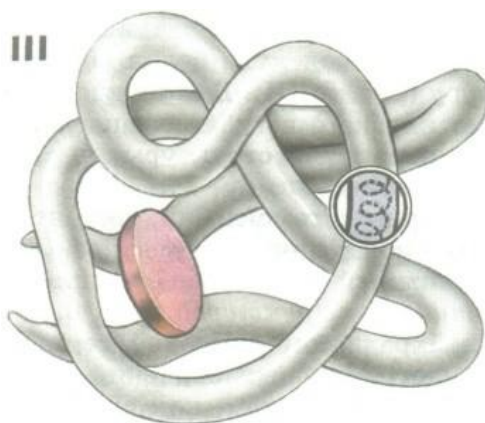


α -спирали

Под α -спиралью понимают структуру, в которой пептидный остов закручивается в виде спирали за счёт образования водородных связей между атомами кислорода карбонильных групп и атомами азота аминогрупп, входящих в состав пептидных групп через 4 аминокислотных остатка.

Под β -структурой понимают фигуру, подобную листу, сложенному «гармошкой». Фигура формируется за счет образования множества водородных связей между атомами пептидных групп линейных областей одной полипептидной цепи, делающей изгибы, или между разными полипептидными группами.

Спираль вторичной структуры укладывается в клубок, образуя *третичную структуру*. Форма клубка у каждого вида белков строго специфична и полностью зависит от первичной структуры, т. е. от порядка расположения аминокислот в цепи. Третичная структура удерживается благодаря множеству слабых электростатических связей: положительно и отрицательно заряженные группы аминокислот притягиваются и сближают даже далеко отстоящие друг от друга участки белковой цепи. Сближаются и иные участки белковой молекулы, несущие, например, гидрофобные (водоотталкивающие) группы.



Третичная структура

Некоторые белки, например гемоглобин, состоят из нескольких цепей, различающихся по первичной структуре. Объединяясь вместе, они создают сложный белок, обладающий не только третичной, но и *четвертичной структурой*.



Четвертичная структура белков

В структурах белковых молекул наблюдается следующая закономерность: чем выше структурный уровень, тем слабее поддерживающие их химические связи. Связи, образующие четвертичную, третичную, вторичную структуру, крайне чувствительны к физико-химическим условиям среды, температуре, радиации и т. д. Под их воздействием структуры молекул белков разрушаются до первичной — исходной структуры. Такое нарушение природной структуры белковых молекул называется *денатурацией*. При удалении денатурирующего агента многие белки способны самопроизвольно восстанавливать исходную структуру. Если же природный белок подвергается действию высокой температуры или интенсивному действию других факторов, то он необратимо денатурируется. Именно фактом наличия необратимой денатурации белков клеток объясняется невозможность жизни в условиях очень высокой температуры.

III. Функции белков. Превращение белков в организме.

Белки, называемые также *протеинами* (греч. протос — *первый*}, в клетках животных и растений выполняют многообразные и очень важные функции, к которым можно отнести следующие.

Защитная. Некоторые виды белков защищают клетку и в целом организм от попадания в них болезнетворных микроорганизмов и чужеродных тел. Такие белки носят название *антител*. Антитела связываются с чужеродными для организма белками бактерий и вирусов, что подавляет их размножение. На каждый чужеродный белок организм вырабатывает специальные «антибелки» — антитела. Такой механизм сопротивления возбудителям заболеваний называется *иммунитетом*.

Чтобы предупредить заболевание, людям и животным вводят ослабленные или убитые возбудители (вакцины), которые не вызывают болезнь, но заставляют специальные клетки организма производить антитела против этих возбудителей. Если через некоторое время болезнетворные вирусы и бактерии попадают в такой организм, они встречают прочный защитный барьер из антител.

Гормональная. Многие гормоны также представляют собой белки. Наряду с нервной системой гормоны управляют работой разных органов (и всего организма) через систему химических реакций.

Отражательная. Белки клетки осуществляют прием сигналов, идущих извне. При этом различные факторы среды (температурный, химический, механический и др.) вызывают изменения в структуре белков — обратимую денатурацию, которая, в свою очередь, способствует возникновению химических реакций, обеспечивающих ответ клетки на внешнее раздражение. Эта способность белков лежит в основе работы нервной системы, мозга.

Двигательная. Все виды движений клетки и организма: мерцание ресничек у простейших, сокращение мышц у высших животных и другие двигательные процессы — производятся особым видом белков.

Энергетическая. Белки могут служить источником энергии для клетки. При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот. Освободившаяся при этом энергия используется на поддержание процессов жизнедеятельности организма.

Транспортная. Белок гемоглобин крови способен связывать кислород воздуха и транспортировать его по всему телу. Эта важнейшая функция свойственна и некоторым другим белкам.

Пластическая. Белки — основной строительный материал клеток (их мембран) и организмов (их кровеносных сосудов, нервов, пищеварительного тракта и др.). При этом белки обладают индивидуальной специфичностью, т.

е. в организмах отдельных людей содержатся некоторые, характерные лишь для него, белки.

Каталитическая. Природные катализаторы — *ферменты* представляют собой полностью или почти полностью белки. Благодаря ферментам химические процессы в живых тканях ускоряются в сотни тысяч или в миллионы раз. Под их действием все процессы идут мгновенно в «мягких» условиях: при нормальной температуре тела, в нейтральной для живой ткани среде. Быстродействие, точность и избирательность ферментов несопоставимы ни с одним из искусственных катализаторов. Например, одна молекула фермента за одну минуту осуществляет реакцию распада 5 млн. молекул пероксида водорода (H_2O_2). Ферментам характерна избирательность. Так, жиры расщепляются специальным ферментом, который не действует на белки и полисахариды (крахмал, гликоген). В свою очередь, фермент, расщепляющий только крахмал или гликоген, не действует на жиры.

Процесс расщепления или синтеза любого вещества в клетке, как правило, разделен на ряд химических операций. Каждую операцию выполняет отдельный фермент. Группа таких ферментов составляет биохимический конвейер.

Пепсины играют значительную роль в пищеварении у млекопитающих, в том числе у человека, являясь ферментом, выполняющим один из важных этапов в цепочке превращений белков пищи в аминокислоты. Железами желудка пепсин вырабатывается в неактивном виде, переходит в активную форму при воздействии на него соляной кислоты. Пепсин действует только в кислой среде желудка и при попадании в щелочную среду двенадцатиперстной кишки становится неактивным.

Считают, что каталитическая функция белков зависит от их третичной структуры, при ее разрушении каталитическая активность фермента исчезает.

Пепсин — глобулярный белок с молекулярной массой около 34500. Молекула пепсина — полипептидная цепь, которая состоит из 340 аминокислот, содержит 3 дисульфидные связи ($-S-S-$) и фосфорную кислоту. Пепсин — эндопептидаза, то есть фермент, который расщепляет центральные пептидные связи в молекулах белков и пептидов (кроме кератинов и других склеропротеинов) с образованием более простых пептидов и свободных аминокислот. С наибольшей скоростью пепсин гидролизует пептидные связи, образованные ароматическими аминокислотами — тирозином и фенилаланином, однако, в отличие от других протеолитических

ферментов — трипсина и химотрипсина, — строгой специфичностью не обладает.

Пепсин используют в лабораториях для изучения первичной структуры белков, в сыроварении и при лечении некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Естественным ингибитором пепсина является пепстатин.

Роль пепсина в пищеварении

Пепсин вырабатывается главными клетками желёз дна и тела желудка. У мужчин дебит пепсина составляет от 20 до 35 мг в час (базальная секреция) до 60-80 мг в час (секреция, стимулированная пентагастрином, максимальная). У женщин — на 25-30% меньше. Главными клетками пепсин секретруется, резервируется и выводится в неактивной форме в виде профермента пепсиногена. Превращение пепсиногена в пепсин происходит в результате отщепления с N-концевого участка пепсиногена несколько пептидов, один из которых играет роль ингибитора. Процесс активации идёт в несколько стадий и катализируется соляной кислотой желудочного сока и самим пепсином (автокатализ). Пепсин обеспечивает дезагрегацию белков, предшествующую их гидролизу и облегчающую его. Как катализатор он обладает протеазным и пептидазным действием.

Протеолитическая активность пепсина наблюдается при $\text{pH} < 6$ достигая максимума при $\text{pH} = 1,5 — 2,0$. При этом один грамм пепсина за два часа может расщеплять ~50 кг яичного альбумина, створаживать ~100000 л молока, растворять ~2000 л желатины.

Лекарственные препараты на основе пепсина

Для медицинских целей в качестве лекарственного средства вырабатывают из слизистой оболочки желудка свиней. Выпускается в виде порошка (лат. *pepsinum*) или в виде таблеток в смеси с ацидином (лат. *acidin-pepsini*), в составе комбинированных препаратов (Панзинорм-Форте и другие). АТС-код пепсина A09AA03. АТС-код комбинации пепсина с кислотосодержащими препаратами A09AC01.

При недостатке пепсина в организме (болезнь Менетрие и другие) назначается заместительная терапия пепсиносодержащими препаратами.

Пепсин

Выпускается в смеси с сахарной пудрой. Белый или слегка желтоватый порошок сладкого вкуса со слабым своеобразным запахом.

Применение и дозы препарата. Внутрь по 0,2—0,5 г (детям от 0,05 до 0,3 г) 2—3 раза в день перед едой или во время еды, в порошках или в 1—3% растворе разведенной соляной кислоты.

Действие лекарства. Пепсин расщепляет белки до полипептидов, после воздействия пепсина начинается процесс переваривания белков в пищеварительном тракте.

Показания к применению. Ахилия, гипо- и анацидные гастриты, диспепсия.

Противопоказания, возможные побочные явления. Не установлены.

Хранение. В хорошо закупоренных банках, в прохладном (от + 2 до +15 °С), защищенном от света месте.

Ацидин-пепсин

Таблетки, содержащие 1 часть пепсина и 4 части ацидина (бетаина гидрохлорида). При введении в желудок ацидин гидролизует и отделяет свободную соляную кислоту.

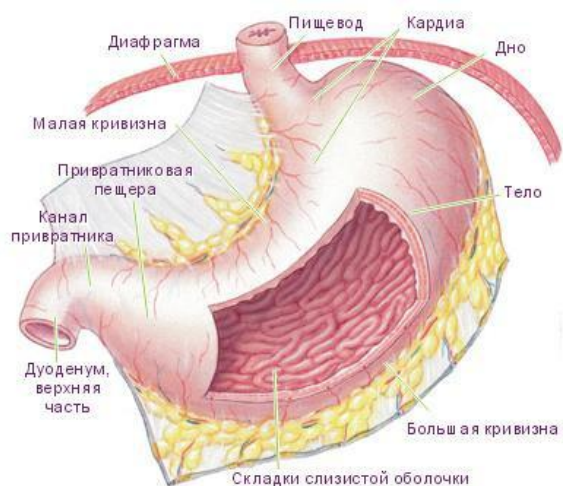
Таблетки, содержащие 1 часть пепсина и 4 части ацидина (бетаина гидрохлорида). При введении в желудок ацидин гидролизует и отделяет свободную соляную кислоту.

Показания к применению. Расстройства пищеварения при ахилии, гипо- и анацидных гастритах, диспепсии.

Форма выпуска. Таблетки по 0,5 и 0,25 г.

Применение и дозы препарата. Для взрослых: 1 таблетка по 0,5 г 3 — 4 раза в день. Для детей — от 1/4 таблетки (массой 0,25 г) до 1/2 таблетки (массой 0,5 г) в зависимости от возраста, 3 — 4 раза в день. Таблетки перед приемом растворяют в 1/4 — 1/2 стакана воды. Принимают во время или после еды.

Желудок по праву можно считать главным органом пищеварительной системы. Здесь пища переваривается и перетирается до кашеобразного состояния, чтобы дальше ее смог переработать кишечник. Медик Гален, живший в Древнем Риме, считал желудок одушевленным живым существом, живущим внутри каждого из нас, поскольку он заставляет искать пищу, когда он пуст. В чем-то это врач древности был прав, ведь чувство голода действительно возникает, когда пустой желудок подает сигналы в мозг, а тот уже реагирует чувством голода. Желудок — орган очень эластичный. В незаполненном состоянии его объем может не превышать пол-литра, а во время застолий и прочих обильных возлияний он может увеличиваться до 8 раз.



В полости желудка начинается переваривание белков, содержащихся в пище, под влиянием фермента пепсина и соляной кислоты. Железы желудка выделяют неактивный профермент пепсиноген, который активируется под воздействием соляной кислоты, также продуцируемой железами желудочной стенки. Соляная кислота, кроме активации пепсина, выполняет и ряд других важных функций: она вызывает набухание некоторых белков, подготавливая их расщепление пепсином, создает необходимую для действия пепсина кислую реакцию среды, а также обладает бактерицидным (то есть убивающим микробы) действием.

Продуцирование железами стенки желудка пепсина и соляной кислоты начинается еще до того, как пища попадает в желудок. Если первая сложнорефлекторная фаза желудочной секреции хорошо выражена, то пища попадает уже в готовый к ее перевариванию желудок и расщепление пищевых веществ идет активно. Количество выделяемых желудком соляной кислоты и пепсина зависит от характера пищи, поступающей в пищеварительный тракт: в одном случае среда будет очень кислой и содержать много пепсина, а в другом - выделяется слабокислый, бедный пепсином желудочный сок. Пепсин обладает огромной переваривающей способностью: один грамм пепсина может за два часа переварить приблизительно 50 кг яичного альбумина, а в желудочном соке содержится около одного грамма пепсина на литр. Очень важно, чтобы желудочный сок выделялся в точном количестве с характером и количеством поступающей в желудок пищи, иначе он может неблагоприятно воздействовать на желудочную стенку. Недаром возникновению **язвенной болезни желудка** часто предшествуют **гастриты**: воспаление желудочной стенки при высокой кислотности и богатом содержании пепсина в желудочном соке.

«При приеме смешанной пищи количество и качество желудочного сока бывает различным в зависимости от процентного соотношения входящих в нее основных сортов пищи, а также различных дополнительных веществ,

добавляемых к тому или иному блюду. Установлено, что при приеме различных супов наибольшее количество сока отделяется на ячневый, овсяный и картофельный супы и сравнительно меньше - на рисовый и манный.

Значительное количество сока выделяется при еде рассольника и капустных щей, особенно кислых. Из вторых блюд наибольшее количество сока отделяется на суфле из рыбы и наименьшее - на рисовый пудинг и манную кашу. Из мясных блюд наибольшее количество сока отделяется при приеме мясного рулета и наименьшее - макаронника.

Большое количество сока выделяется при еде тушеного мяса и особенно - бефстроганов.

Из сладких блюд наибольшую секрецию вызывает компот из сухих фруктов с примесью сока сырых апельсинов. К приведенной цитате следует добавить, что в зависимости от характера пищи варьирует также длительность секреции и ее латентный период, то есть время, проходящее между приемом пищи и началом секреции. Таким образом, желудочная секреция в значительной степени зависит от того, что и как мы едим

IV. На основе опыта покажем расщепление белка в желудке человека под воздействием фермента пепсина в кислой среде. Для этого я создала искусственный желудок. Мне понадобились следующие препараты: ацидин-пепсин, вода, белок куриного яйца, мясо баранины, спирт этиловый.

Натерла на терке белок куриного яйца, сваренного вкрутую (кипятить 10 минут), и смешала его в химическом стакане со 100 мл водного раствора ацидин-пепсина.

Стакан выдерживала несколько часов при температуре приблизительно $36,6^{\circ}\text{C}$ в теплом месте — дома около плиты. В течение первой четверти каждого часа содержимое стакана перемешивала стеклянной палочкой. Уже через 2 часа я заметила, что количество белка существенно уменьшилось. Через 6—8 часов весь белок растворился и образовалось малое количество белой со слабым желтоватым оттенком кашицы. При этом яичный белок, имеющий сложное строение, гидролизуется водой и превращается в смесь соединений более простого строения — яичный пептон.

Неприятный кислый запах содержимого стакана близок к запаху не полностью переваренной пищи.



Провела еще несколько опытов, связанных с исследованием переваривания белка.

Добавила в раствор ацидин-пепсин 5 мл этилового спирта и смешала его с куриным белком. Стакан выдержала 4-6 часов при комнатной температуре. В течение первых 2 часов помешивала содержимое стакана стеклянной

палочкой. Уже через 2 часа я заметила, что количество белка не уменьшается, в следующие 4 часа количество белка оставалось неизменным. Это говорит о том, что процесса расщепления не происходило.

Для следующего опыта я брала мясо баранины, которое поместила в стакан с растворенной в холодной воде таблеткой ацидин-пепсина. При наблюдении этого опыта, я также убедилась, что расщепления белка не произошло.



Таким образом, в результате проделанных опытов, я пришла к выводу, что для расщепления белка ферментом пепсином необходимы кислая среда и температура $36,6^{\circ}\text{C}$.

V. Значение белков.

Белки - это материал для построения клеток, тканей и органов, для синтеза ферментов, пептидных гормонов, гемоглобина и т. д. Белки образуют также соединения, обеспечивающие иммунитет к инфекциям, участвуют в процессе усвоения жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Если пища обеднена углеводами и жирами, белки служат также запасными питательными веществами и источниками энергии. Недостаточность белка в продуктах питания может стать причиной замедления роста, уменьшения массы тела, снижения защитных сил организма.

Потребность организма в белке зависит от ряда причин: с возрастом она снижается, при стрессовых ситуациях, независимо от возраста, - увеличивается. Регулярные физические нагрузки у спортсменов, высокое нервное напряжение во время соревнований повышают обмен белка.

Соответственно увеличивается потребность организма спортсменов в белке (почти в 2 раза).

Взрослому человеку рекомендуется ежедневно потреблять от 50 до 60 граммов белка.

Для человека потребление животного белка биологически более ценно, чем растительного, поскольку содержащиеся в животном белке незаменимые аминокислоты легче перевариваются и растворяются человеческим организмом. Но для сбалансированного питания рекомендуется все же потреблять оба вида белка, поскольку тогда незаменимые и заменимые аминокислоты образуют особенно ценную комбинацию белков. Известны 22 аминокислоты. Восемь из них называют незаменимыми аминокислотами. Эти незаменимые аминокислоты в отличие от других не могут быть образованы в организме человека и должны быть получены с пищей или добавками. Девятая аминокислота - гистидин - считается незаменимой только для младенцев и детей. Т.е. для того, чтобы организм мог эффективно использовать и синтезировать белок, должны присутствовать все незаменимые аминокислоты и в необходимой пропорции: Лизин, Метионин, Валин, Фенилаланин, Гистидин, Треонин, Триптофан, Изолейцин, Лейцин. Даже временное отсутствие одной незаменимой аминокислоты может отрицательно сказаться на синтезе белка. Фактически, при уменьшении количества любой незаменимой аминокислоты или ее отсутствии пропорционально уменьшает эффективность всех остальных.

Также белки делят на два основных типа - полноценные и неполноценные белки.

Полноценные белки обеспечивают требуемый баланс восьми незаменимых аминокислот, из которых строятся ткани, и встречаются в продуктах животного происхождения, таких как мясо, птица, морепродукты, яйца, молоко и сыр. В неполноценных белках не хватает определенных аминокислот, и они используются неэффективно, если употребляются отдельно. Однако, если их принимать с небольшим количеством белка животного происхождения, то они становятся

полноценными. Они встречаются в семечках, орехах, горохе, хлебных злаках и бобах. Смесь полноценных и неполноценных белков является более питательной, чем каждый из них в отдельности.

Очень большое количество белков (более 15 г на 100 грамм продукта): сыр голландский и плавленый, творог нежирный, мясо животных и кур I и II категорий, большинство рыб, соя, горох, фасоль, орехи фундук и грецкие.

Большое содержание белков (10-15 г на 100 грамм продукта): творог жирный, свинина мясная и жирная, колбасы вареные, сосиски, яйца, крупы манная, гречневая, овсяная, пшено, мука пшеничная, макароны.

Белковая недостаточность ведет к нарушению ряда функций организма, в том числе функций печени, поджелудочной железы, тонкой кишки, нервной и эндокринной систем. Кроме того, наблюдаются нарушения кроветворения, обмена жиров и витаминов, развивается атрофия мышц. В результате ослабляется работоспособность человека, снижается его сопротивляемость к инфекциям. Особенно неблагоприятно сказывается белковая недостаточность на растущем организме: замедляется его рост, нарушается образование костей, задерживается умственное развитие.

Но также вредна избыточность поступления белков. При этом страдают сердечно-сосудистая система, печень и почки, усиливаются процессы гниения в кишечнике, нарушается обмен витаминов.

Таким образом, белки — это важнейший компонент клетки, без которого невозможно проявление свойств жизни. Однако воспроизведение живого, явление наследственности, как мы увидим позже, связано с молекулярными структурами нуклеиновых кислот. Это открытие — результат новейших достижений биологии. Теперь известно, что живая клетка обязательно обладает двумя видами полимеров — белками и нуклеиновыми кислотами. В их взаимодействии заключены самые глубокие стороны явления жизни.

Белки являются важнейшими компонентами пищи животных и человека. Пищевая ценность белков определяется содержанием в них незаменимых аминокислот, которые в самом организме не образуются. В этом отношении растительные белки менее ценны, чем животные: они беднее лизином, метионином и триптофаном, труднее перевариваются в желудочно-кишечном тракте. Отсутствие незаменимых аминокислот в пище приводит к тяжелым нарушениям азотистого обмена. В процессе пищеварения белки расщепляются до свободных аминокислот, которые после всасывания в кишечнике поступают в кровь и разносятся ко всем клеткам. Часть из них распадается до простых соединений с выделением энергии, используемой на разные нужды клеткой, а часть идет на синтез новых белков, свойственных данному организму.

VI. Используемая литература:

1. <http://www.protres.ru/>
2. <http://fitness.agava.ru/eggs.html>
3. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл общеобразовательных учреждений. Сивоглазов В.И. Агафонова И.Б. Захарова Е.Т. под редакцией академика РАН профессора В.Б. Захарова – 7-е издание стереотипное- М.: Дрофа, 2011
4. Общая биология. Учебник для 10-11 кл школ с углубленным изучением биологии –А.О. Рувинский, Л.В. Высоцкая, С.М. Глаголев Под редакцией А.О. Рувинского – М.: Просвещение, 1993г
5. Химия: органическая химия учебник для 10 кл общеобразовательных учреждений – Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман – 11 издание исправленное и дополненное.-М.: Просвещение, 2007г
6. Химия. Основы общей химии. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе: базовый уровень – Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 13 издание – М.: Просвещение, 2011г