



КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ



ХИМИЯ



Углеводы

Углеводы - обширный класс органических соединений. В клетках живых организмов углеводы являются источниками и аккумуляторами энергии, в растениях (на их долю приходится до 90 % сухого вещества) и некоторых животных (до 20 % сухого вещества) выполняют роль опорного (скелетного) материала, входят в состав многих важнейших природных соединений, выступают в качестве регуляторов ряда важнейших биохимических реакций.

В соединении с белками и липидами углеводы образуют сложные высокомолекулярные комплексы, представляющие основу субклеточных структур, а следовательно, *основу живой материи*.

Они входят в состав природных биополимеров - нуклеиновых кислот, участвующих в передаче наследственной информации.





Углеводы делятся на 2 группы: простые и сложные



Углеводы образуются в растениях в ходе фотосинтеза, благодаря ассимиляции хлорофиллом, под действием солнечных лучей, углекислого газа, содержащегося в воздухе, а образующийся при этом кислород выделяется в атмосферу. Углеводы являются первыми органическими веществами в кругообороте углерода в природе.

Все углеводы делят на две группы: простые и сложные. Простыми углеводами (моносахариды, монозы) называют углеводы, которые не способны гидролизоваться с образованием более простых соединений.

Сложные углеводы (полисахариды, полиозы) - углеводы, способные гидролизоваться на более простые. У них число атомов углерода не равно числу атомов кислорода. Сложные углеводы очень разнообразны по составу, молекулярной массе, а следовательно, и по свойствам.

Их делят на две группы: низкомолекулярные (*сахароподобные* или олигосахариды) от греч. oligos - малый, немногочисленный и высокомолекулярные (*несахароподобные* полисахариды). Последние - соединения с большой молекулярной массой, в состав которых могут входить остатки сотен тысяч простых углеводов.



Углеводы

Своё название углеводы получили потому, что соотношение водорода и кислорода в молекулах первых известных их представителей было 2:1, вследствие чего их рассматривали как соединения с водой.

Главными источниками углеводов из пищи являются: хлеб, картофель, макароны, крупы, сладости.

Чистым углеводом является *сахар*.

Мёд, в зависимости от своего происхождения, содержит 70—80 % глюкозы и фруктозы. Для обозначения количества углеводов в пище используется специальная хлебная единица. К углеводной группе, кроме того, примыкают и плохо перевариваемые человеческим организмом клетчатка и пектины.



Применение

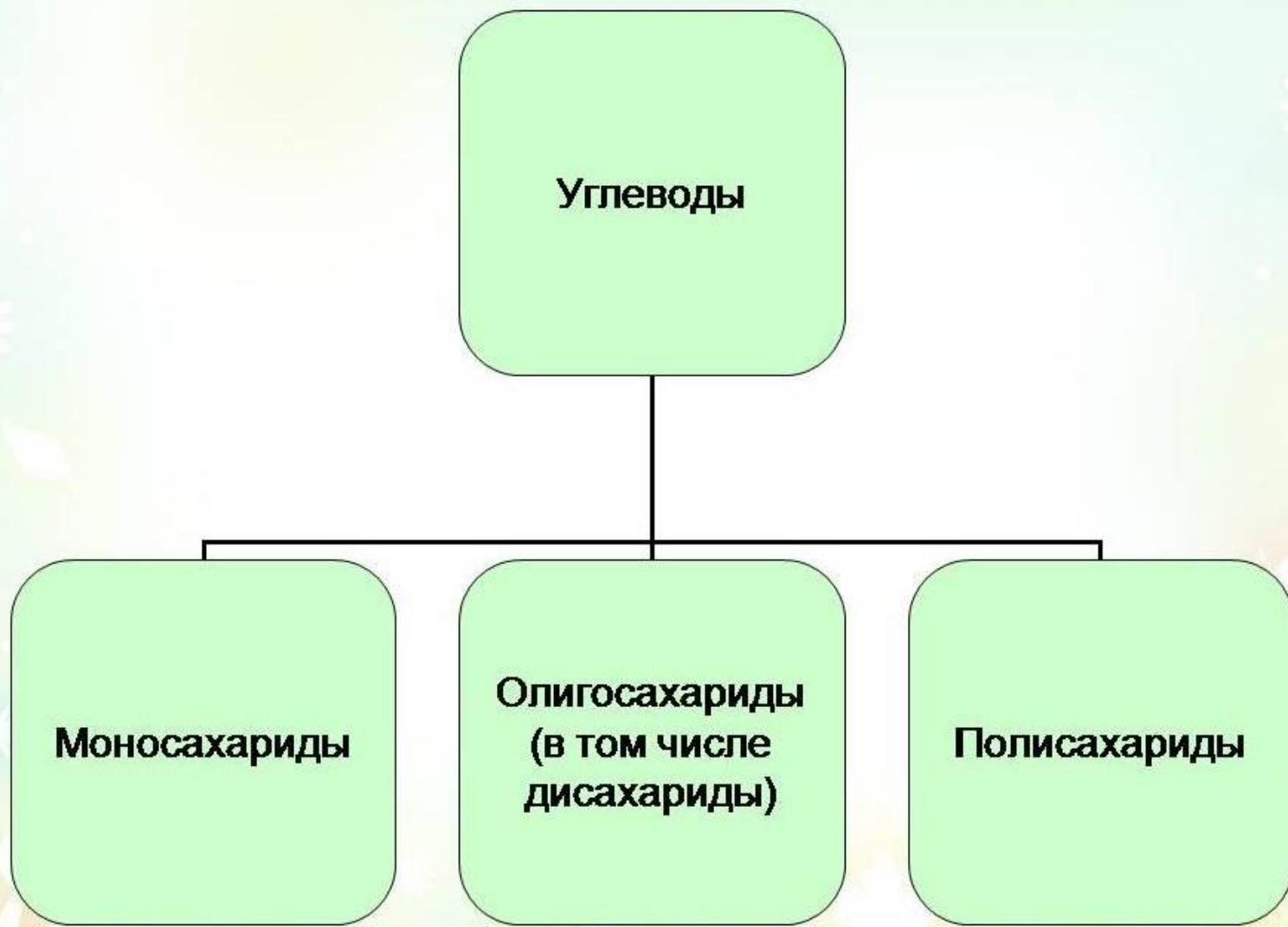
Углеводы применяют в качестве:

- лекарственных средств,
- для производства бездымного пороха (пироксилина), взрывчатых веществ, искусственных волокон (вискоза),
- огромное значение имеет целлюлоза как источник для получения этилового спирта





В соответствии с традиционной классификацией углеводы подразделяются на 3 класса:





МОНОСАХАРИДЫ



Моносахариды или монозы (простые сахара)

Углеводы с приятным вкусом, которые не способны расщепляться на более простые виды. Этот вид углеводов включает группу многоатомных спиртов с карбонильной группой (альдоза или кетоза).

Преимущественно находятся *в составе растений и животных*. Простые сахара представляют собой порошковые вещества, хорошо впитывающие воду, но плохо растворимые в спирте.

Известные представители этого класса: *глюкоза и фруктоза*. Они занимают весомое место в пищевой промышленности, являются неотъемлемым компонентом некоторых пищевых продуктов и, более того, принимают на себя роль основного субстрата при сбраживании.



Виды моносахаридов:

- *глюкоза*

Ее еще называют виноградным сахаром или декстрозой. Встречается во многих продуктах питания, например, зеленые части растений, виноград, семена, ягоды, мёд. Она является составной частью таких углеводных полимеров, как клетчатка, крахмал, сахароза. Данный моносахарид в классификации углеводов - единственный и незаменимый энергетический материал для функционирования мозга. А для сохранения хорошего самочувствия человеку требуется концентрация вещества в размере 80-100 мг на 100 мл крови. Декстроза легко подвергается процессу брожения с помощью дрожжей.

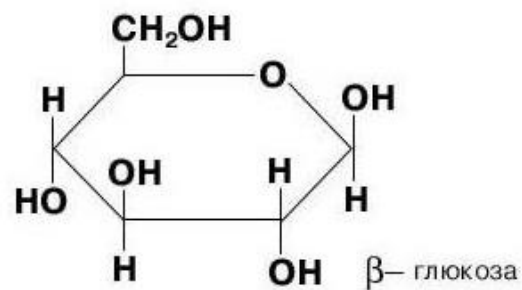
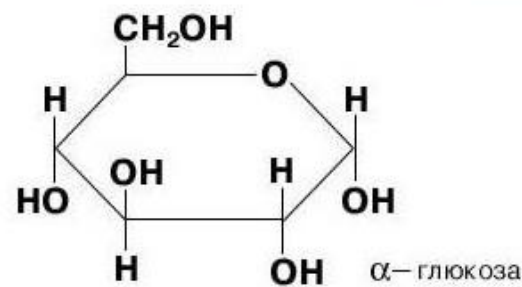
- *фруктоза или фруктовый сахар, или левулеза*

Содержится в зеленых частях растений, свекле, семенах и мёде (до 40%). Участвует в формировании сахарозы и гормона инсулина. Она слаще глюкозы, поэтому широко применяется в пищевой отрасли.



МОНОсахариды

Глюкоза





Нахождение в природе

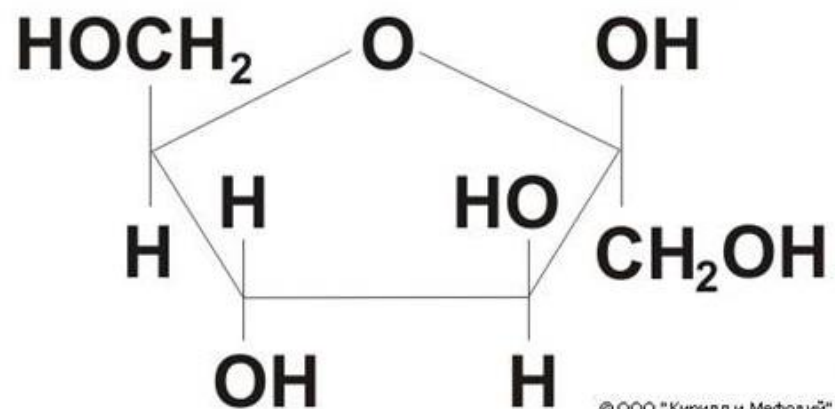
В особом виде глюкоза содержится почти во всех органах зелёных растений. Особенно её много в виноградном соке, поэтому глюкозу иногда называют виноградным сахаром. Мёд в основном состоит из смеси глюкозы с фруктозой.

В организме человека глюкоза содержится в мышцах, в крови (0.1 - 0.12 %) и служит основным источником энергии для клеток и тканей организма. Повышение концентрации глюкозы в крови приводит к усилению выработки гормона поджелудочной железы — инсулина, уменьшающего содержание этого углевода в крови. Химическая энергия питательных веществ, поступающих в организм, заключена в ковалентных связях между атомами. В глюкозе количество потенциальной энергии составляет 2800 кДж на 1 моль (то есть на 180 грамм).



МОНОсахариды

Фруктоза



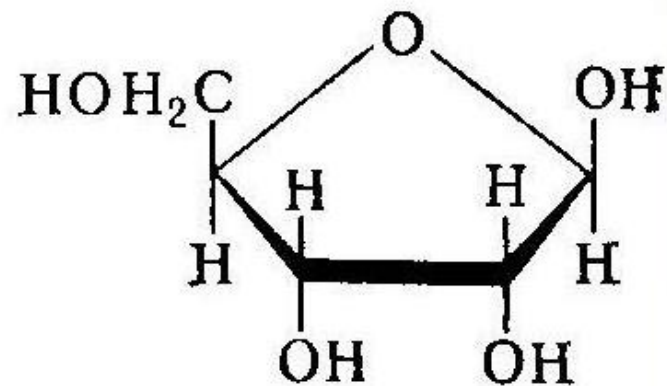
© ООО "Кирилл и Мефодий"



моноссахариды

Рибоза- важный структурный компонент рибонуклеиновых кислот

Рибоза — моноссахарид с формулой $C_5H_{10}O_5$. Входит в состав рибонуклеиновой кислоты, аденозина, нуклеотидов и других биологических важных веществ. Открыта в 1905 году.

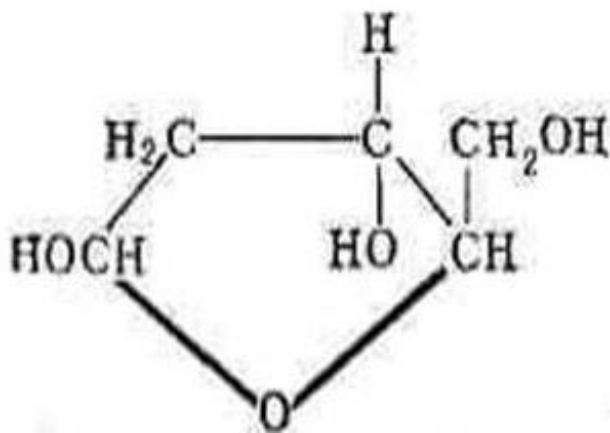




МОНОсахариды

Дезоксирибоза

Входит в состав ДНК, вместе с азотистым основанием и остатком фосфорной кислоты образуя мономерную единицу дезоксирибонуклеиновой кислоты — нуклеотид.





ОЛИГОСАХАРИДЫ



Сложные углеводы: сахароподобные или олигосахариды

Олигосахариды - более сложные соединения, построенные из нескольких (от 2 до 10) остатков моносахаридов. Дисахариды (олигосахариды), как и моносахариды, имеют сладкий вкус и потому их называют «сахарами».

Наряду с полисахаридами, являются наиболее концентрированным источником калорий в классификации углеводов. Олигосахариды растительной природы более разнообразны по составу, чем представители животного происхождения. Классификация углеводов выделяет среди дисахаридов лактозу, мальтозу и сахарозу.

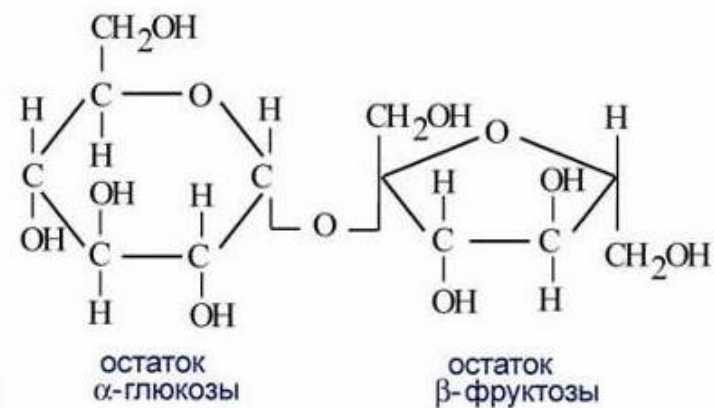


олигосахариды

Сахароза



Содержится в сахаре



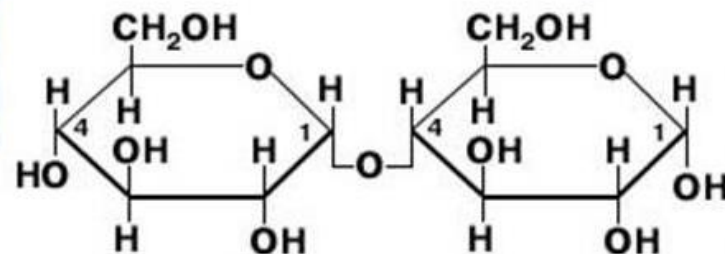


олигосахариды

Мальтоза- солодовый сахар



Содержится в солоде – пророщенных, высушенных и размолотых зёрнах ячменя.



Мальтоза

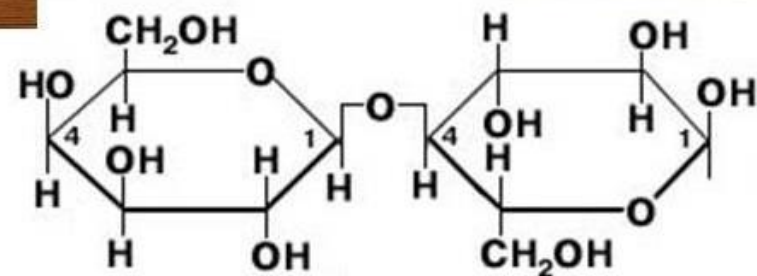


олигосахариды

Лактоза – молочный сахар



Содержится в молоке
млекопитающих (от 4 до 6%)



Лактоза



ПОЛИСАХАРИДЫ



Полисахариды

Полисахариды — углеводы, состоящие из нескольких молекул глюкозы, соединённых вместе. Вызывают меньший скачок уровня сахара крови. К ним относятся: декстрин, целлюлоза, крахмал (это полисахарид, содержащийся в овощах, зерновых, в бобовых), гликоген (животный полисахарид) и др.

Полисахариды необходимы для жизнедеятельности животных и растительных организмов. Они являются одним из основных источников энергии, образующейся в результате обмена веществ организма. Они принимают участие в иммунных процессах, обеспечивают сцепление клеток в тканях, являются основной массой органического вещества в биосфере.

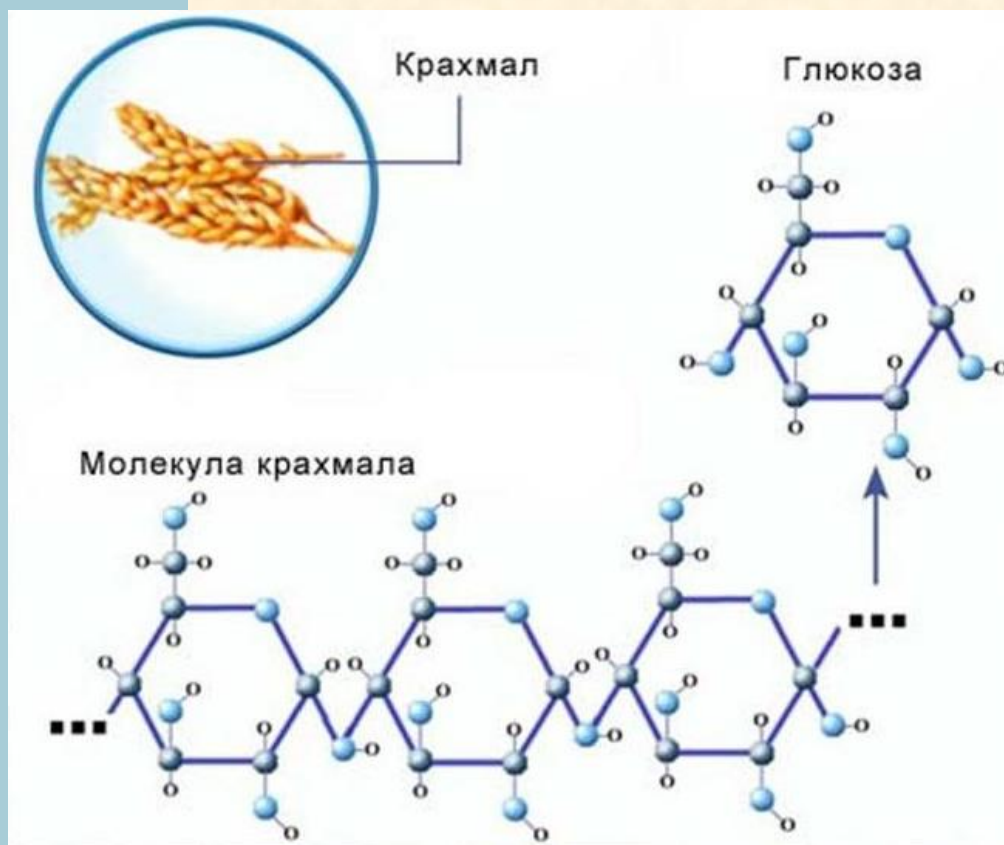




полисахариды

Крахмал

В питании составляет до 80% всех углеводов. Его основные источники: хлеб и хлебобулочные изделия, крупы, бобовые, рис и картофель. Крахмал, относительно медленно переваривается, расщепляясь до глюкозы.





полисахариды

Клетчатка

Клетчатка относится к питательным веществам, которые, подобно воде и минеральным солям, не обеспечивают организм энергией, но играют огромную роль в его жизнедеятельности. Пищевая клетчатка, которая содержится главным образом в углеводах с низким или очень низким содержанием сахара, является веществом растительного происхождения. Обычно она объединяется с другими питательными веществами.

Клетчатка — это растительные остатки, которые противодействуют воздействию ферментов в тонком кишечнике, но бактериальная флора толстой кишки частично превращает клетчатку в жидкость.



Различают два вида клетчатки, каждый из которых обладает специфическими свойствами:

Нерастворимая клетчатка — её называют целлюлозой и лигнином. Такая клетчатка содержится в овощах, фруктах, зерновых и бобовых растениях. Она набухает в воде и подобно губке ускоряет опустошение желудка и помогает удалять из организма холестерин и желчные кислоты, которые находятся в пищеварительном тракте.

Растворимая клетчатка — это пектин (из фруктов), смола (из бобовых растений), альгиназа (из разных морских водорослей) и гелицеллюлоза (из ячменя и овса).

Пектин абсорбирует желчные кислоты, холестерин и предотвращает их проникновение в кровь. Она, поглощая большое количество воды, превращается в желе. Из-за большого объема она полностью заполняет желудок, что дает нам чувство насыщения. Таким образом, без потребления большого количества калорий быстрее исчезает чувство голода.



Полезные свойства клетчатки



Клетчатка приводит к снижению уровня холестерина в крови и предупреждает появление камней в желчном пузыре.

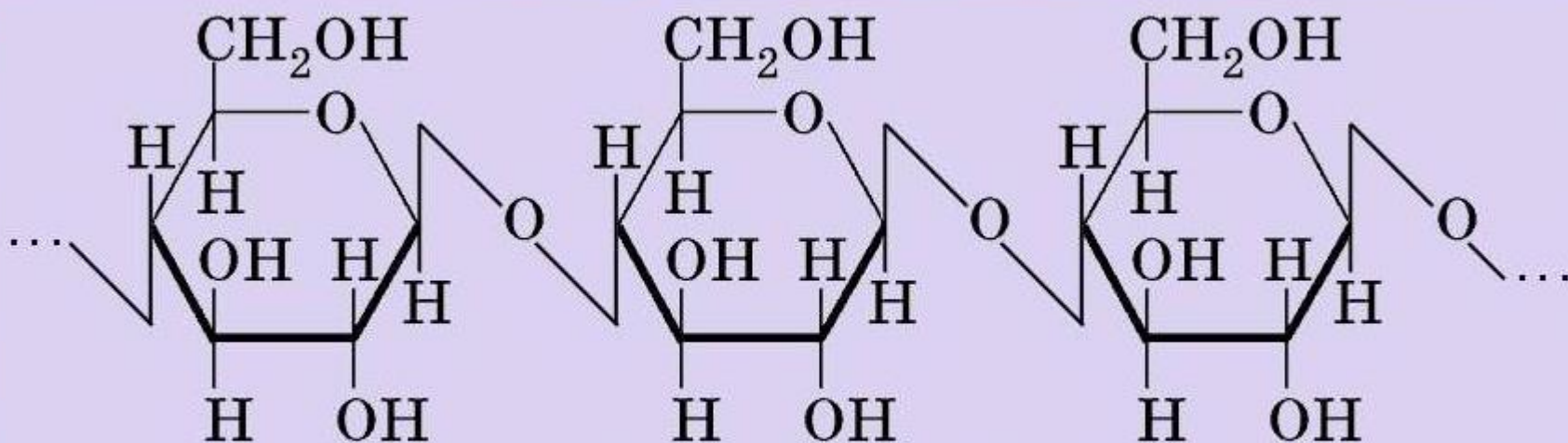


Клетчатка не только не мешает поглощению витаминов и микроэлементов. Наоборот, продукты, богатые клетчаткой (фрукты, овощи, бобовые) сами содержат много полезных питательных микроэлементов, необходимых для правильного функционирования организма.



полисахариды

Целлюлоза



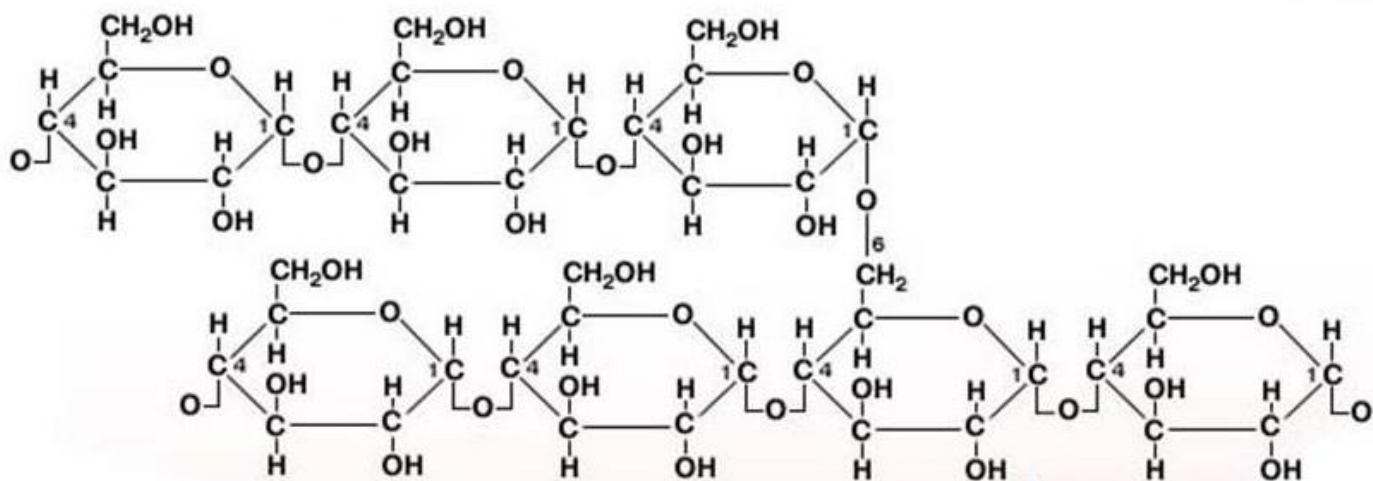
Фрагмент молекулы
целлюлозы



полисахариды

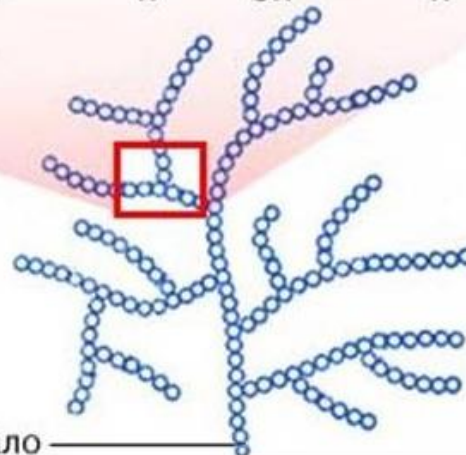
Его еще называют «животный крахмал», - полисахарид, который состоит из сильно разветвленных цепочек молекул глюкозы. Он в небольших количествах содержится в животных продуктах (в печени 2-10 % и в мышечной ткани – 0,3-1%)

Гликоген



○ - Глюкозный остаток

Альдегидное начало





полисахариды

Хитин

