

САХАР И ЕГО ЗАМЕНТЕЛИ

Нина Пржиялговская и Леонид Виноград

Где в избытке еда - там болезнь и беда.

Фольклор

Человек от природы отличается естественной склонностью к сладкому. На протяжении веков эта потребность удовлетворялась ягодами, фруктами. Большим событием в жизни первобытных людей было открытие меда. Они охотились за медом. Радость от лакомства медом хорошо изобразил в своей картине французский художник Пьеро ди Косимо (1462г). Но на всех меда не хватало, это была пища богов, фараонов, богатых людей. Начиная с 15 века, мед стал вытесняться сахаром и теперь на каждом столе есть сахарница.

Откуда приходит к нам этот сладкий продукт и нужен ли он нам? Об этом веществе - сахаре и пойдет речь в этом докладе.

За долгие годы употребления сахара в пищу, люди создали о нем много самых различных, порой прямо противоположных мнений.

- ✓ *Сахар — это сладкая жизнь.*
- ✓ *Сахар — это белая смерть.*
- ✓ *Тростниковый сахар лучше свекловичного.*
- ✓ *В пищу надо употреблять» коричневый сахар», так как он натуральный, а белый сахар - чистая химия.*
- ✓ *Сахар вызывает ожирение.*
- ✓ *Сахар приводит к сердечно-сосудистым заболеваниям.*
- ✓ *Калорийный Сахар надо заменять подсластителями, которые не усваиваются организмом.*
- ✓ *Наилучший заменитель сахара — это природное растение - Стевия.*

Чтобы разобраться в этих мнениях и понять, что здесь истина, а что ложь, надо обратиться к науке, так как только наука является объективным методом познания окружающей нас действительности.

Так что же такое сахар, о котором говорят, что это «сладкая жизнь» и «белая смерть»? Чтобы ответить на этот вопрос, надо посмотреть, откуда сахар к нам пришел.

Происхождение сахара

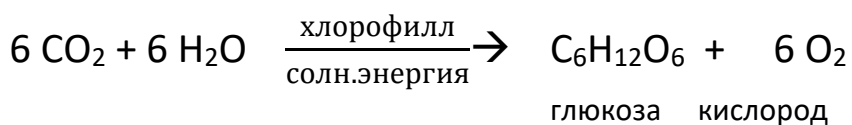
Чтобы жить, человек должен чем-то питаться. Обычной Его пищей являются - углеводы, жиры и белки. Все эти продукты относятся к классу органических веществ, в состав которых обязательно входит углерод. Но земля изначально была неорганической материей. Углерод основа земной жизни. Содержание углерода в земной коре составляет около 0,1% по массе. Он находится в природе в разных видах.

Таблица 1. Нахождение углерода в природе.

<i>Форма нахождения</i>	<i>Конкретные соединения</i>
в свободном виде	алмаз, графит
в виде карбонатов	известняки, доломиты
горючие материалы	нефть, уголь, сланцы, газ
в атмосфере и гидросфере	углекислый газ

Хотя углерод присутствует в природе в виде различных соединений, но животные и человек не могут их использовать в качестве пищи, им нужны органические соединения, а их в готовом виде в природе не было... Мир устроен так, что только растения могут превращать углерод в органические соединения: углеводы, жиры и белки. Сахар относится к группе углеводов. Растения получают нужные человеку органические вещества в процессе фотосинтеза. Они аккумулируют энергию солнечного света и превращают углекислый газ и воду в глюкозу:

Фотосинтез глюкозы уравнение А



Реакция идет в присутствии катализатора. Эту роль выполняет зеленый краситель - хлорофилл. В ходе этого синтеза всегда образуется также кислород, который, также необходим для жизни. как и углерод, является для жизни необходимым соединением. Глюкоза и сахар относятся к углеводам. Углеводы (углерод + вода) – это обширный класс органических соединений. включает много разных веществ. Все они являются продуктами фотосинтеза.

Таблица 2. Природные углеводы

Бытовое название	Молекулярная формула	Химическое название	Где образуется
виноградный сахар	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	глюкоза	в винограде, в плодах, в корнеплодах, в меде
фруктовый сахар	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	фруктоза	В различных фруктах, в меде
сахар	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	С сахароза	в соке сахарного тростника и сахарной свеклы, в меде
крахмал	$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n, n \approx 1000$	полимер глюкозы	в клубнях растений, в зерне (кукуруза, рожь)
целлюлоза	$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n, n \approx 3000$	полимер глюкозы	стенки клеток, стволы растений

Углеводы образуются из углекислого газа и воды в клетках растений. Для этого класса соединений в химии принято окончание «оза».

Итак, сахар или сахароза, образуется в растениях **фотосинтезом**. Наибольшее содержание сахарозы найдено в соке сахарного тростника и сахарной свеклы (до 20%). Из сока этих растений и добывают сахар.

Родиной сахара является Индия. Именно здесь произрастал сахарный тростник. Первое письменное упоминание о сахаре относится к временам Александра Македонского, воины

которого вступили на индийскую землю в 327 году до н.э. Они увидели, как местные жители ели твердое сладкое вещество, получаемое из тростника. Об этом поведал греческий историк Онесикрит, который сопровождал полководца в походах. Он писал об увиденном чуде: в «Индии тростник дает мед без пчел».

Производство сахара как продукта питания

Время появления сахара как продукта питания теряется в глубине веков. Первым сахаром, который стали употреблять в пищу более 3 тысяч лет до н. э. в Индии, был тростниковый. В годы великих географических открытий сахарный тростник появился в Европе, в Испании. Первые саженцы сахарного тростника в Америку привез Колумб. С 15 века начинается промышленное производство сахара в Бразилии, Мексике и позднее на Кубе, Из Южной Америки сахар в виде полуфабриката стали возить в Европу. В России сахар появился при Петре Первом. Первый сахарный завод был построен купцом Вестовым в 1718 году в Петербурге. Колониальный сахар был не доступен простому народу из-за высокой стоимости. Кто мог его купить, тот имел «сладкую жизнь».

В мире в год производится более 500 тысяч тонн тростникового сахара.

Год рождения свекловичного сахара 1774. В этом году немецкий химик С. Маркграф обнаружил с помощью микроскопа сахар в свекле, но это открытие прошло незамеченным. Производство сахара из свеклы в тот период было не выгодным из-за низкого содержания сахара в соке свеклы, всего 5%. Однако у свеклы было существенное преимущество; она могла расти в средней полосе. Работу Маркграфа продолжил его ученик Франц Ахард, которому удалось вывести сорт свеклы с высоким содержанием сахара (до 20%). Производству свекловичного сахара в Европе способствовал Наполеон. Он применил к Англии экономическую блокаду, что привело к необходимости получать сахар в Европе из свеклы. В наши дни

на долю свекловичного сахара приходится 40% от общего производства сахара в мире.

Следует подчеркнуть, что тростниковый и свекловичный сахар — это одно и то же соединение, поэтому ни одному из них нельзя отдать предпочтение перед другим.

При получении белого сахара из сока сахарного тростника сначала получают так называемый «коричневый сахар» (Brown sugar). Это то же сахароза, но ее кристаллы покрыты тонкой коричневой пленкой мелассы (патоки), из которой они кристаллизовались. Таким образом, коричневый сахар это белый, плохо очищенный сахар.

Мы живем в век необузданной рекламы, которая манипулирует сознанием людей, и кто-то на этом имеет большие прибыли. Примером может служить «коричневый сахар». Его продают дороже чистого сахара (0,9 и 0,56 доллара за фунт соответственно), и люди его покупают, руководствуясь, по-видимому, принципом: «чем товар дороже, тем он лучше». Производители подчеркивают, что коричневый сахар содержит витамины и микроэлементы. Если бы это было так, то они продавали бы мелассу дороже сахара. Значительное количество патоки, она содержит 15% сахара, сегодня перерабатывают на спирт.

Многие, наверное, слышали о страшной трагедии, которая произошла в Бостоне в 1919 году. На сахаро-водочном заводе лопнул резервуар, в котором было около 10 миллионов литров патоки. Сладкая жидкость хлынула на город. Погиб 21 человек. Три дня отмывали улицы и дома. Говорят, что в жаркий день и сегодня там пахнет карамелью.

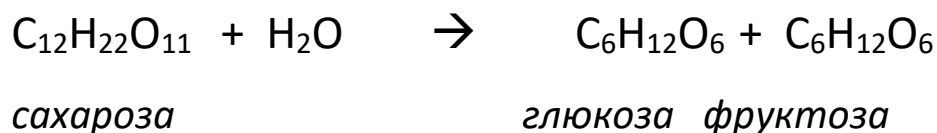
Строение сахара и его роль в обмене веществ

Мы установили, откуда сахар приходит на наш стол. Теперь рассмотрим, нужен ли сахар нашему организму? Молекула сахара состоит из остатков двух моносахаридов:

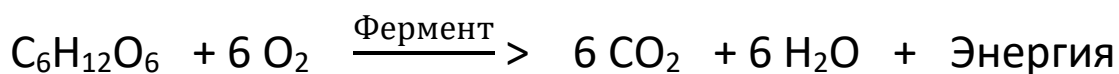
глюкозы и фруктозы, соединенных друг с другом кислородным мостиком.

Формула сахарозы

Таким образом, сахароза является дисахаридом. Этот углевод в организме под действием ферментов и микрофлоры кишечника подвергается инверсии (расщеплению) на глюкозу и фруктозу:



Глюкоза и фруктоза имеют один и тот же состав, но разное строение и у них разные функции в организме. Глюкоза через стенки кишечника попадает в кровь, откуда с помощью гормона инсулина доставляется в клетки. Здесь глюкоза окисляется (сгорает) до углекислого газа и воды, то есть происходит реакция, обратная фотосинтезу: Уравнение Б



глюкоза

В процессе окисления глюкозы выделяется энергия (Q), которая используется организмом. Уравнения А и Б иллюстрируют круговорот углерода в природе.

Таким образом, глюкоза является основным источником энергии для нашего организма. (+ рост организма)

Если в клетку поступает много глюкозы, то из нее образуется гликоген – животный крахмал, который при необходимости может снова превращаться (расщепляется) в глюкозу. Часть глюкозы в клетке и в печени расходуется на синтез необходимых организму веществ (ДНК, РНК и др.), а также превращается в жир, который откладывается в различных частях тела. Глюкоза является единственным источником энергии для мозга.

Фруктоза - второй моносахарид, образующийся при гидролизе сахарозы, так же обладает большим запасом энергии. В отличие от глюкозы, фруктоза не требует для своего усвоения инсулина. Значительное количество фруктозы задерживается в печени, где она используется для синтеза различных веществ, в том числе и глюкозы, если организм испытывает дефицит в этом моносахариде.

Приведенные данные позволяют сделать заключение, что сахароза является идеальным продуктом питания. Она легко усваивается и снабжает организм энергией. К сожалению, у сахарозы, кроме положительных качеств, есть и отрицательные, что иллюстрирует таблица 3.

Таблица 3. Свойства сахарозы

<i>Положительные</i>	<i>Отрицательные</i>
обладает приятным вкусом	способствует перееданию
высокая энергетическая ценность	вызывает ожирение
снабжает мозг энергией	вызывает сердечно-сосудистые заболевания ?
является антидепрессантом	

Таблица 3 показывает, что отрицательные свойства сахарозы являются продолжением ее достоинств. Исключительные вкусовые качества Приятный вкус и быстрый приток энергии сахара приводят к его избыточному потреблению, По данным ВОЗ современный человек в день съедает сахара в 3-4 раза больше физиологической нормы. Избыток сахара в организме ведет к ожирению, к сердечно-сосудистым заболеваниям, к диабету. Ожирение — это болезнь, которая поразила наше общество и поэтому возникла серьезная проблема борьбы с этим заболеванием. В продаже появились обезжиренные продукты, облегченные масла, бескалорийные напитки. Человеческая мысль стала работать над созданием вещества, которое как сахар обладало бы сладким вкусом, но не имело бы энергетической ценности. Такое вещество было найдено - в 1879

году немецкий химик Фальберг получил имид о-сульфобензойной кислоты, у которого случайно обнаружил сладкий вкус. Это вещество было названо сахарином. Сахарин первый синтетический сахарозаменитель; он в 500 раз слаще сахара и не усваивается организмом. В судьбе сахарина много подъемов и спадов, его много раз разрешали и запрещали к применению. Так, в голодные военные годы сахарин широко применялся для удовлетворения потребности людей в сладком вкусе. Но в 1960 году появилось сообщение, что сахарин является канцерогеном. Это было установлено на лабораторных животных – крысах. После этого США и Канада запретили использование сахарина в пищевой промышленности. Однако в 2000 году конгресс США отменил закон о запрещении сахарина и сегодня этот заменитель применяется как пищевая добавка в более чем 50 странах мира, в том числе и в России. ВОЗ рекомендует как допустимую дозу 5 мг сахарина на 1 кг массы человека.

Другим широко используемым синтетическим заменителем является аспартам. Он в 200 раз слаще сахара. Его молекула состоит из двух аминокислот, вследствие чего он участвует в обмене веществ, но его энергетическая ценность значительно ниже таковой для сахарозы. Есть исследования, указывающие на вредность аспартама для организма человека. Тем не менее, на сегодня это второй после сахарина по масштабу применения сахарозаменитель. Его используют в более чем в 6000 пищевых продуктах и напитках, часто вместе с сахарином.

В конце 20 столетия модным подсластителем стала Сукралоза, ее торговое название «Сплэнда». Этот сахарозаменитель в 600 раз слаще сахара. Сукралозу получают хлорированием сахара, в ее молекуле содержится три атома хлора. Производители Сукралозы сообщают о ее безвредности, при этом подчеркивают, что этот подсластитель сделан из природного продукта – сахарозы, и что атомы хлора в ее молекуле такие же как в

поваренной соли NaCl. Но это обман. В поваренной соли хлор имеет ионное строение, а в Сукралозе он ковалентный.

Не обошла мода и наш век: найдено природное вещество, обладающее в 300 раз большей сладостью, чем сахароза и получаемое фотосинтезом в таком растении, как Стевия. Родиной этой медовой травы является Бразилия и Парагвай. Сегодня Стевия широко культивируется в азиатских странах: Японии, Китае, Индии. Из сока стевии выделяют сладкое вещество – стевиозид. В его молекуле 3 глюкозидных остатка.

Реклама быстро сделала свое дело и сегодня стевия - модный природный сахарозаменитель и, по уверениям производителей, безопасный для здоровья. В организме после отщепления глюкозных остатков остается стевиол (ядро стевиозида). Есть подозрения, что этот терпен способен влиять на плодовитость некоторых животных, исследования в этом направлении продолжаются. Сейчас Стевия присутствует почти в половине японских продуктов. Канада, Австралия и Новая Зеландия уже включили Стевию в рацион. В 2004 году эксперты ВОЗ временно утвердили Стевию в качестве пищевой добавки с допустимым суточным потреблением 2 мг на кг. Стевия широко рекламируется в России: «Стевия – это лучшее, что создано природой!».

Заключение

Мода на Стевию скорее всего пройдет и появится какое-то новое чудодейственное средство, однако, по нашему мнению, проблема гораздо глубже - поиск сахарозаменителя является бесперспективной идеей, поскольку он не решает и не может решить проблемы ожирения. Несмотря на широкое применение подсластителей, проблема ожирения не была решена. Более того, есть данные, свидетельствующие о том, что сахарозаменители способствуют ожирению. Это было четко подтверждено на лабораторных животных. Американская статистика показала, что рост тучности американцев совпадает с

периодом, когда в США стала усиленно культивироваться мода на сладкие суррогаты, в частности на кока – колу, на жевательную резинку. Недавно военное министерство сообщило, что 27 % новобранцев не могут служить в армии из-за ожирения. Беспокоит общество и рост ожирения среди детей.

Теперь надо понять, как заменитель, не усваиваемый организмом, может приводить к ожирению. Ответ на этот вопрос дает учение академика И. Павлова, который установил связь коры головного мозга с органами пищеварения.

Давайте посмотрим, что происходит с пищеварительной системой человека, когда он выпивает глоток воды с синтетическим сахарозаменителем. Рецепторы языка посылают в мозг сигнал, что поступил сладкий продукт (для организма это необходимая ему глюкоза). Мозг дает команду всем пищеварительным органам быть в готовности. Поджелудочная железа начинает интенсивно вырабатывать инсулин для транспортировки глюкозы в клетки, а желудок – желудочный сок, но глюкозы нет, она не поступила. Выброшенный в кровь инсулин забирает остатки сахара в крови и в мозг поступает тревожный сигнал голода. Ответный сигнал - появляется аппетит и человек начинает есть. В конечном счете возникает переедание и как следствие ожирение. Заменители сахара обманывают организм и нарушают работу его хорошо налаженной векам пищеварительной системы. Эти нарушения ведут к болезням. Так что от заменителей и подсластителей лучше отказаться. А вот от сахара отказываться не следует. Это идеальный углевод, к перевариванию которого наш организм хорошо приспособлен. Но при этом надо помнить, что избыток сахара опасен. Также следует помнить, что потребляемые в виде пищи углеводы (хлеб, макароны, картофель и др.) в организме расщепляются и дают глюкозу. Избыток жиров и белков так же опасен, так как в организме эти вещества могут превращаться в глюкозу и далее в жир. Чтобы не полнеть, лучше всего следить за калорийностью пищи, которая не должна превышать 1200

калорий в сутки для человека, не занимающегося физическим трудом. Будьте здоровы, избегайте сахарозаменителей, не полнейте и не болейте!