

Сахар



Пособие написано в рамках реализации проекта Президентского гранта
«Делаем правильный выбор вместе»

Воронеж 2020 год.

Автор проекта пособия и главный редактор, к.т.н.
Дегтярев Николай Михайлович;
Заместитель главного редактора Батищев Александр Александрович;
Редактор Ковешникова Марина Владимировна
Данные для пособия взяты из открытых источников

Содержание

Углеводы.....	3
О сахаре немного истории	3
Виды сахара – сахарный песок, рафинад, инвертный сахар, экзотические сахара.....	5
Глюкоза.....	6
Фруктоза.....	6
Лактоза.....	7
Мальтоза.....	7
Усвояемые и неусвояемые углеводы.....	8
- Крахмал.....	8
-Инулин.....	8
- Гликоген.....	8
Неусвояемые углеводы.....	9
-Целлюлоза или клетчатка.....	9
-Лигнин.....	9
-Пектиновые вещества.....	9
- Камедь	10

Углеводы

Углеводы наиболее распространенный на Земле класс органических соединений, входящих в состав всех организмов и необходимых для жизнедеятельности человека и животных, растений и микроорганизмов. Они являются первичными продуктами фотосинтеза в кругообороте углерода, в природе они служат своеобразным мостом между неорганическими и органическими соединениями. Углеводы и их производные во всех живых клетках выполняют роль пластического и структурного материала, поставщика энергии, субстратов и регуляторов для специфических биохимических процессов. Второе название углеводов – сахараиды. Углеводы служат основным источником энергии для человеческого организма. Большинство углеводов, которые поступают в организм с пищей с различными продуктами питания, метаболизируются (распадаются в печени) до глюкозы. Все углеводы (будь то конфета или хлеб с отрубями) в конце концов расщепляются до глюкозы, которая необходима для питания всех клеток организма. Источником углеводов является в основном продукты растительного происхождения. Имеется ещё полисахарид животного происхождения – гликоген, содержащийся в печени и мышцах.

Несмотря на то, что в качестве источника энергии углеводы могут быть частично заменены жирами и белками, они выполняют незаменимую функцию в регуляции процесса усвоения пищи, предотвращают дисфункции мышц и нервной системы. Содержание углеводов в крови, моче и других биологических жидкостях человека является информативным диагностическим признаком нарушений углеводного обмена.

Углеводы можно условно разделить на три группы:

1) **Моносахариды** – углеводы, способные гидролизиться с образованием более простых углеводов (глюкоза и фруктоза);

2) **дисахариды** – сахароза, мальтоза, лактоза;

3) **Полисахариды** – крахмал, целлюлоза, гликоген и др. полимерные соединения, содержащие большое число молекул моносахаридов.

По химическому составу углеводы делят на две группы: простые сахара и полисахариды.

Простые сахара подразделяют на моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза) и олигосахариды (лактоза, сахароза, мальтоза, рафиноза). Основную роль в питании человека играют сахароза и лактоза.

Простые сахара не нуждаются в дополнительном расщеплении, усваиваются организмом очень быстро и практически полностью и поэтому их принято называть «быстрыми углеводами». Доля простых сахаров в ежедневном рационе должна составлять не более 25% от общего количества усвояемых углеводов, при этом доля сахара, как самостоятельного продукта питания, не должна быть выше 10% от суточной калорийности ежедневной пищи.

О сахаре немного истории

Слово «сахар» происходит от древнеиндийского «sakkhara» - «гравий, песок».

Первым растением, из которого человек научился добывать сахар, был сахарный тростник. По многочисленным историческим свидетельствам тростник использовался человеком задолго до нашей эры. К примеру, уже в 1 веке до н. э. в Индии из сахарного тростника производили сахарный порошок, имевший сначала лекарственное значение.

Тростник сахарный – многолетнее растение из семейства мятликовых, представляющее собой стебель диаметром 20-40 мм и высотой 2-4 м. Снаружи стебель имеет защитный древесный слой, а внутри – губчатую белую ткань, насыщенную сахарным соком. Сахаристость стеблей 10-15%. Выращивают сахарный тростник в Индии, Австралии, Малайзии, по всему Средиземноморью, Бразилии, Мексике, Кубе и многих других государствах тропического и субтропического поясов.

Прабабушка современной сахарной свеклы – свекла дикорастущая – была хорошо известна еще индейцам. По сообщениям испанских землепроходцев, индейцы в долине реки Санта – Клара на территории нынешней Калифорнии (С ША) изготавливали из неё сок и сласти.

Свекла сахарная – двулетнее сахароносное растение семейства маревых, у которого корнеплод первого года вегетации служит сырьем для промышленной выработки сахара. На

второй год посадки корня свеклы, выращивают семена. Содержание сахара (сахаристость) в конях свеклы достигает до 20 %.

Кристаллическая сахароза из свеклы впервые была получена в 1747 году немецким химиком А. Маргграфом, а первый в мире свеклосахарный завод построен в 1799 г. в Нижней Силезии (Германия).

Сейчас в мире насчитывается свыше 1500 тростниково - сахарных и около 1000 свеклосахарных заводов, из них более 800 в Европе, которые производят ежегодно почти 170 млн. тонн сахара. Самыми крупными производителями сахара являются Бразилия, Индия, Европейский союз, Таиланд и Китай. Больше всего закупают сахар из-за границы США, Китай и Индонезия. Наибольшее потребление сахара на душу населения в США, Китае и Индонезии, затем Австралия, Таиланд и Европа.

Первый в России свеклосахарно – спиртовой завод построенный в 1802 г. в с. Алябьево, Тульской губернии. В 1897 году в России работали уже 236 заводов производительностью до 45 млн. пудов сахара в год.

В Воронежской губернии первый сахарный завод был построен в 1840 г. в поселке Рамонь. В настоящее время в Воронежской области имеется 8 сахарных заводов на которых перерабатывается в год до 4 млн. тонн сахарной свеклы и получают из неё более 600 тыс. тонн сахара.

В России ежегодно производится более 6 млн. тонн сахара, а его потребление составляет 39 кг на человека в год или немногим более 100 г. в сутки. Этот показатель находится на уровне Франции. Он в полтора раза ниже чем в США, на 20% ниже чем в Германии, но, в то же время, на треть выше чем в Италии и вдвое больше чем в Японии.

Основной компонент сахара — сахароза, это чистый углевод. Сахароза широко распространенное резервное вещество растений, образующееся в процессе фотосинтеза и запасаемое в листьях, стеблях, корнях, цветах или плодах. Химическая формула сахарозы - $C_{12}H_{22}O_{11}$. При нагревании до 120—140°C сахар желтеет, при 160°C плавиться и темнеет, происходит процесс карамелизации, а под действием ферментов или кислоты, он гидролизуется на глюкозу и фруктозу. Сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу не только в организме, а даже уже во рту под воздействием слюнных ферментов, как только мы потребляем пищу. Сахароза важнейший из углеводов, жизненно необходимых для питания клеток мозга. Именно из глюкозы наш мозг получает энергию, которую тратит на процессы жизнедеятельности. Нервные клетки, в том числе и клетки головного мозга, не способны создавать и накапливать глюкозу, в отличие от других клеток человеческого организма. Поэтому обеспечение энергетических потребностей нервной системы полностью зависит от поступления глюкозы из крови. Без поступления сахара, поджелудочной железой не вырабатывается инсулин, организм не вырабатывает «гормон хорошего настроения» - серотонин.

Активное употребление сахара полезно в подростковом возрасте во время активной умственной активности для профилактики появления болезни Альцгеймера. После 35-40 лет количество сахара в день для человека не должно превышать 5-6 чайных ложек. При этом следует помнить, что сахар содержится во многих продуктах, овощах, фруктах и напитках.

Сахар используется не только в домашних условиях, но и для производства различного варенья, напитков, сгущенного молока, хлебобулочных, кондитерских изделий не только для придания продукту сладкого вкуса, но и как консервант.

Помимо полезных свойств, сахар может принести и вред организму: набор лишнего веса; повышение уровня глюкозы в крови; нагрузка на поджелудочную железу; проблемы с сердцем; кожные заболевания; разрушение зубов. Конечно, это не просто сахар в чистом виде, но и продукты, в которых содержится сахароза и другие усвояемые человеческим организмом углеводы. Если глюкозы много, инсулин не успевает работать и увеличивает свою интенсивность. А это большая нагрузка на поджелудочную железу. Со временем клетки железы истощаются и просто не могут вырабатывать достаточное количество инсулина. **Это и называется сахарный диабет.**

Еще одна опасность для любителей сладкого таится в том, что в печени лишняя глюкоза превращается в жирные кислоты и гликоген, которые откладываются в жир и человек начинает

поправляться, так как его организм не успевает расходовать запасы жира и попросту их откладывает про запас.

Виды сахара

Сахарный песок.

Для нас, как обычных потребителей, сахар – это преимущественно сахарный песок, который мы приобретаем в розничной сети для домашних целей в мелкой расфасовке, например 1 кг, или в мешках по 50, 10 или 5 кг.

По действующему стандарту сахарный песок делится на высший и первый сорт. Он должен содержать чистой сахарозы для высшего сорта не менее 99,85 %, а для первого сорта 99,75 %. В сахаре допускается содержание различных примесей до 0,25 %. **Калорийность 100 г сахарного песка 398 ккал.** По органолептическим показателям сахарный песок представляет собой однородные кристаллы с ясно выраженными гранями, имеет сладкий вкус, без постороннего запаха и привкуса как в сухом виде, так и в растворе. Сахарный песок должен быть сыпучим, не липким и сухим на ощупь, белого цвета, иметь блеск, не содержать комков, слипшихся кристаллов и посторонних примесей, полностью растворяться в воде и давать прозрачный раствор.

Рафинад

Сахар-рафинад в форме кубика был изобретен в 1843 году в Чехии. Там на месте бывшего сахарного завода, в Дачине, установлен памятник – белоснежный куб, символизирующий сахар-рафинад. Сахар-рафинад выпускается в виде литого и прессованного (в виде различных кубиков) белого цвета или с голубоватым оттенком. Чистой сахарозы в нем должно содержаться не менее 99,9 %. Впервые производственный сахар появился в форме «головой». Историки утверждают, что выработка сахара в виде конических голов уже производилась в Венеции в конце X века.

«Сахарные головы» готовились из сока тростника или сахарной свеклы, его очищали от посторонних примесей, сгущали до густого сиропа (утфиль) и заливали в горячем виде (98-99°C) в специальные конусообразные формы с небольшим отверстием в нижней части для удаления лишней жидкости. Затем формы оставляли на несколько недель для просушки и образования кристаллов. Получался белоснежный или голубоватый слиток весом от 5 до 15 килограммов, который носил название сахарной головы. Сахарная голова, извлечённая из формы, заворачивалась в специальную плотную бумагу синего цвета, которая так и называлась – сахарная бумага. Крупные сахарные головы разрубали или распиливали на меньшие куски и продавали на вес. Такой сахар назывался колотый и пиленный.

Сахарные головы поменьше продавали целиком, и кололи его уже дома. При чаепитии поменьше кусочки "откусывали" специальными щипцами или кусок сахара клали на ладонь и били по нему обушком ножа.

Инвертный сахар

Инвертный сахар представляет собой сироп из смеси равных частей глюкозы и фруктозы, полученных в результате расщепления, или инверсии, сахарозы с небольшим количеством воды, под влиянием кислот или ферментов. Инвертный сахар получают кипячением раствора свекловичного или тростникового сахара с небольшим количеством воды и минеральной или органической кислоты (соляной, лимонной, виннокаменной, молочной). В завершении процесса кислоту нейтрализуют двууглекислой содой. Инвертный сахар является основным компонентом натурального мёда, в котором он образуется под действием фермента инвертазы.

Инвертный сахар употребляется в кондитерском производстве взамен патоки для предотвращения кристаллизации, например при изготовлении помадных конфет и в тесте для задерживания процесса черствения готовых изделий

Экзотические сахара

В мире используется ещё несколько малоизвестных нам видов сахара. Например, кленовый сахар (в виде сиропа) — добывается из сока «сахарного» клена, пальмовый сахар или ягре и кокосовый сахар из сладкого сока некоторых видов пальм.

В некоторых странах изготавливают специальные виды сахара в жидком, аморфном, желеподобном и мягком состояниях, а также в виде леденцов, крупных кристаллов самых разных форм и расцветок – кандис. Для получения кандиса перенасыщенный сахаропаточный сироп уваривают и в горячем виде оставляют кристаллизоваться при температуре 50-60°C.

Коричневый сахар (**желтый сахар**) является полуфабрикатом свеклосахарного производства. Иногда его используют при производстве кондитерских изделий для изготовления начинок и пряников. Существует большое количество разновидностей такого сахара, которые различаются между собой главным образом по количеству содержащейся патоки- мелассы. В желтом сахаре содержание сахарозы колеблется от 95 до 97% при содержании сухих веществ около 98%. При растворении в воде желтый сахар дает окрашенные, мутные растворы. Иногда коричневый сахар называют «чайный» или «кофейный». Производителями и продавцами коричневый сахар позиционируется как элитный и дорогой, экологически чистый деликатесный продукт. Но это просто не прошедший полную обработку, очистку сахар. Специалисты указывают, что неочищенный сахар может содержать нежелательные примеси. Некоторые производители такой сахар изготавливают из простого рафинированного сахара песка, примешивая к нему краситель.

Некоторые производители предлагают «новый» вид сахара, который в несколько раз слаще обыкновенного. Такой эффект достигается благодаря добавлению в обычный сахар заменителей сахара (подсластителей), которые в десятки и сотни раз слаще сахарозы.

Глюкоза

Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) или виноградный сахар (от греческого *glykys* – сладкий) в свободном виде содержится в винограде и других плодах. Много глюкозы (до 36%) содержится в меде, она входит в состав крахмала, клетчатки, декстринов, сахарозы, мальтозы и т. д. В промышленности глюкозу получают гидролизом крахмала. В кондитерском производстве глюкозу применяют полностью или частично вместо сахара при производстве шоколада и в количестве до 10% при приготовлении других кондитерских изделий (карамели, конфет, мучных кондитерских изделий).

Глюкоза является обязательным компонентом крови и тканей животных и непосредственным источником энергии для клеточных реакций. Уровень глюкозы в крови человека находится в пределах 0,08-0,11%. Во всем объеме крови взрослого человека содержится 5-6 г. глюкозы.

В процессе усвоения углеводы преобразуются в глюкозу, определенный уровень которой в крови, необходим для жизнедеятельности организма. Избыток глюкозы преобразуется в гликоген, который запасается в печени и служит источником энергии при недостатке углеводов в пище. При некоторых патологиях, например, при заболевании сахарным диабетом, содержание глюкозы в крови повышается, и избыток её выводится с мочой. Усвоение углеводов связано с выработкой гормона поджелудочной железы инсулина.

В случае возникновения дефицита глюкозы в организме (при ее ограниченном поступлении, например, при голодании или низкоуглеводной диете), некоторые клетки могут превращать не углеводные продукты (белки и жиры) в глюкозу. Этот процесс называется **глюконеогенез**.

Фруктоза

Фруктоза ($C_6H_{12}O_6$) (левулоза, фруктовый сахар) – моносахарид. Один из наиболее распространённых в природе сахаров иначе называется плодовым сахаром. В свободном виде встречается во многих плодах и растениях, в меде (в равных количествах с глюкозой). В промышленности фруктозу получают из сахарозы, крахмала или инулина.

В кондитерской промышленности фруктоза в чистом виде вследствие высокой её гигроскопичности не применяется, но, являясь составной частью инвертного сахара, входит в

небольших количествах во многие изделия Фруктоза обладает высокой растворимостью при низких температурах. Фруктоза широко применяется в напитках (газированных, спортивных, низкокалорийных и т. д.) замороженных десертах, выпечке, консервированных фруктах, шоколаде, конфетах и молочных продуктах. Благодаря хорошей растворимости в этаноле, она применяется в сладких ликёрах

Влияние фруктозы на уровень глюкозы в крови незначительное. Её гликемический индекс равен 32, что объясняется её частичным превращением в глюкозу в печени. Фруктоза слабо стимулирует секрецию может проникать в клетки без его участия, поэтому она рекомендована как подсластитель для диабетиков. Её повышенная сладость и синергетическое действие (синергия — усиливающий эффект взаимодействия) с другими подсластителями позволяет добавлять в продукты меньше сахара, поэтому её часто используют в низкокалорийной пище.

Лактоза

Лактоза($C_{12}H_{22}O_{11}$) или молочный сахар, относится к дисахаридам. Свое название она получила от латинского слова *lactis*, означающего «молоко», потому что содержится это вещество в животном молоке и молочных продуктах. Это основной углевод, который является источником энергии для человека. В свободном виде в коровьем молоке лактозы содержится от 4 до 5%. В промышленности лактозу получают из молочной сыворотки выпариванием и сушкой, остающейся при производстве сыра или творога. Ее усвоение связано с наличием в желудочно-кишечном тракте фермента лактазы, расщепляющего лактозу. При отсутствии лактазы, молоко не усваивается, однако эта особенность не влияет на усвоение кисломолочных продуктов. У некоторых людей аналогичные сложности возникают с усвоением рафинозы, которой богаты бобовые и ржаная мука.

К ценным функциям лактозы относят:

- регулирование работы кишечника — способствует размножению полезных лактобактерий;
- поддержание иммунитета — здоровая микрофлора улучшает защитные свойства организма в противостоянии сезонным простудам;
- стабилизация центральной нервной системы — молочный сахар стимулирует нервные клетки и с помощью определенных веществ способствует нормальной работе ЦНС;
- усвоение кальция — дисахарид повышает степень насыщения организма этим микроэлементом;
- предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний — регулярное употребление молока предотвращает риск сердечных патологий;
- повышает усваивание витаминов — это относится к витаминам Е и РР, также усиливает процесс наработки витаминов С и группы В;
- поддержание оптимального количества протеинов в мышцах — умеренное употребление молочной продукции облегчает нагрузку при занятиях спортом.

Мальтоза

Мальтоза($C_{12}H_{22}O_{11}$), или солодовый сахар («maltum» в переводе с латинского означает «солод») относится к дисахаридам. При гидролизе мальтоза дает две молекулы глюкозы. В свободном состоянии мальтоза изредка встречается в томатах, в бобах сои, в листьях свеклольника, в ростках ячменя, гречихи и т. д. В промышленности она получается путем осахаривания крахмала ферментом амилазы, содержащейся в солоде, или соляной кислотой. Мальтоза входит в состав крахмальной патоки в количестве около 20%. Мальтоза содержится в животных организмах – в пищеварительном тракте.

Сахар солодовый широко используют в кулинарии, пищевой промышленности, пивоварении и винокурении. Мальтозу добавляют в сдобную выпечку, она не такая сладкая, как тростниковый или сахар из сахарной свёклы, но обладает способностью «разрыхлять» тесто, делать его пышным и воздушным. В производстве детского питания, как молочных смесей, так и фруктовых консервов, часто обычный сахар заменяют солодовым. В производстве пива, где по рецептуре присутствует солод, обязательно добавляют и

мальтозу. Виски и бурбоны, настоянные на ячменном и маисовом солоде, также имеют в своём составе солодовый сахар.

Усвояемые и неусвояемые углеводы

С точки зрения усвояемости человеческим организмом, углеводы делятся на усвояемые и неусвояемые.

Усвояемые углеводы (полисахариды) называются крахмальными, к ним относятся крахмал, инулин, гликоген.

Крахмал.

Крахмал — это аморфный порошок с характерным хрустом (картофельного крахмала), нерастворимый в воде в обычных условиях. При попадании в горячую воду зерна крахмала сильно набухают, их оболочки разрываются, образуется коллоидный раствор. Крахмал - запасной углевод для клеток растений. Крахмальные полисахариды в процессе усвоения организмом расщепляются до простых сахаров. Этот процесс занимает длительное время и происходит в основном в кишечнике, поэтому крахмальные полисахариды нередко называют «медленными углеводами». Их доля в ежедневном количестве усвояемых углеводов должна составлять порядка 75–80%. Наибольшее количество этого вещества содержится в изделиях из пшеничной муки (макаронны, хлеб), крупах, картофеле и бобовых.

Инулин

Инулин – это природный полисахарид со сладковатым вкусом, не имеющий синтетических аналогов. Он, как и крахмал, является запасным веществом некоторых растений. Инулин содержится более чем в 3000 растениях, преимущественно в их корнях и клубнях. Особенно его много в корне культивируемого цикория (до 70% в пересчете на сухое вещество), в корнях лопуха, девясила и одуванчика (до 40 – 45 %), в топинамбуре и чесноке (до 14 – 18 %). Высокое содержание инулина в изюме, спарже, артишоках. Инулин в основном производится из клубней топинамбура в виде порошка, кристаллов или таблеток.

Инулин способствует усвоению полезных микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности человека: кальция, магния, железа, меди, фосфора. Он способствует повышению плотности костей, укрепления иммунной системы человека, обладает гепатопротекторными свойствами стимуляции восстановления поврежденных тканей печени. Особенно полезным инулин считается для больных сахарным диабетом, остеопорозом, при нарушениях обмена веществ. Инулин включен в состав гипоаллергенного детского питания для детей грудного возраста.

По заключению специалистов инулин не обладает никакими опасными свойствами для организма человека. Единственное побочное действие этого вещества – стимулирование повышенного газообразования.

Гликоген.

Гликоген иногда называют животным крахмалом. Общая **формула гликогена** как и у крахмала $(C_6H_{10}O_5)_n$. Гликоген образует энергетический резерв, который может быть быстро мобилизован при необходимости восполнить внезапный недостаток глюкозы. Он содержится почти во всех органах и тканях животных и человека, но наибольшее количество **гликогена** обнаружено в печени и мышцах.

Только гликоген, запасённый в клетках печени (гепатоциты), может быть переработан в глюкозу для питания всего организма. Содержание гликогена в печени при увеличении его синтеза может составить 5-6 % от массы печени. При недостатке в организме глюкозы гликоген под воздействием ферментов расщепляется до глюкозы, которая поступает в кровь. Регуляция синтеза и распада гликогена осуществляется нервной системой и гормонами.

Запасы гликогена служат главным источником энергии для работающей мускулатуры. Однако запасы гликогена в мышцах ограничены. Результатом недостатка гликогена может быть усталость и снижение результатов, а в перспективе — ослабление иммунитета и повышение риска заболеваний. После снижения объема глюкозы, например, во время спортивных тренировок или голодания, начинается процесс его расщепления до глюкозы, тем самым концентрация сахара в крови удерживается на оптимальном уровне. Каждое принятие пищи

приносит организму определенную концентрацию запасов глюкозы и потом лишний сахар превращается в гликоген.

Неусвояемые углеводы

Неусвояемые углеводы – это пектины, гемицеллюлоза, целлюлоза, камедь, лигнин и т. д. Их называют пищевыми волокнами. Пищевые волокна практически не перевариваются организмом, однако оказывают существенное влияние на процесс переваривания пищи в целом, обеспечивают усвоение других веществ, регулируют моторику кишечника. Основным источником таких полисахаридов являются продукты растительного происхождения.

По физико-химическим свойствам пищевые волокна делятся на нерастворимые (целлюлоза, лигнин, некоторые гемицеллюлозы) и растворимые в воде (пектин, камеди, слизи, растворимые фракции гемицеллюлозы).

Целлюлоза или клетчатка.

Целлюло́за, клетча́тка (*cellulose, cellula* — «клетка») и органическое соединение полисахарид с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$. В чистом виде, это твёрдое нерастворимое в воде волокнистое вещество белого цвета, не растворимое в воде, даже при кипячении. В отличие от крахмала, целлюлоза совсем не взаимодействует с водой даже при кипячении. Чистая целлюлоза в нашей жизни встречается в виде ваты. Целлюлоза (клетчатка) является главной составной частью клеточных оболочек растений. Очищенная целлюлоза производится и реализуется как пищевая добавка Е460 (целлюлоза кристаллическая и целлюлоза в порошке). Основное ее физиологическое действие – это способность связывать воду (до 0,4 г воды на 1 г клетчатки). Это вещество используется как эмульгатор или для предотвращения слеживания, комкования, а также при таблетировании.

Клетчатка содержится в зерне и муке грубого помола, бобовых, капусте, моркови. Клетчатка способствует нормализации микрофлоры кишечника, выведению излишков холестерина. Ее источники – отруби, сырые овощи (капуста, морковь, редька), яблоки, свежие ягоды с семенами. В диетологии клетчаткой обычно называют пищевые волокна. В среднем человеку необходимо около 20 г пищевых волокон в сутки.

Некоторые виды целлюлозы (полисахариды клеточной оболочки), входят в список пищевых добавок (Е461 – Е468) имеют различные применения, в том числе для производства мороженого, десертов, майонезов, хлебопекарных улучшителей и даже для изготовления лаков, красок и т.п.

Лигнин

Лигнин (от лат. *lignum* — дерево, древесина) — вещество, характеризующее одревесневшие стенки растительных клеток. Сложное полимерное соединение, содержащееся в клетках сосудистых растений и некоторых водорослях. Лигнин вообще не усваивается организмом. Он отвечает за выведение продуктов обмена веществ

В медицине применяют гидролизный лигнин, который обладает высокой адсорбционной активностью. Он входит в состав таких препаратов, как лактофильтрум, фильтрум, полифильтрин, флорафильтр и др. Этот природный энтеросорбент получают из продуктов гидролиза компонентов древесины.

Пектиновые вещества – входят в число основных компонентов растений и водорослей. Пектин обладает лечебными свойствами и применяется при расстройствах пищеварительного тракта (гастроэнтериты, диарея), уменьшает потерю воды организмом, сокращает свертывание крови, связывает многие яды, замедляет выделение из организма аскорбиновой кислоты, инсулина, антибиотиков, снижает содержание холестерина в крови, влияет на обмен желчных кислот. Пектин связывает стронций, кобальт, радиоактивные изотопы. Большая часть пектинов не переваривается и не всасывается организмом, а выводится из него вместе с вредными веществами. Пектины улучшают пищеварение, снижают процессы гниения в кишечнике и выводят ядовитые продукты обмена, образующиеся в самом организме; способствуют выработке в кишечнике витаминов группы В, особенно В12, жизнедеятельности и росту полезных микроорганизмов в кишечнике, выведению излишнего количества холестерина.

Пектин содержится в овощах фруктах, ягодах в винограде в черной смородине в землянике. В промышленных масштабах пектин получают из свеклы, цитрусовых и яблок. широко в пищевой промышленности он используется при производстве джемов, зефира, мармелада, повидла. Яблочные пектины особенно высоко ценятся производителями кондитерской продукции во всем мире. А для молочной и консервной промышленности (производство фруктовых соков) используют в основном цитрусовые пектины.

Аналогом пектиновой кислоте является альгиновая кислота содержащаяся в морской водоросли ламинарии. Альгиновая кислота является природным ионообменником и обладает способностью селективно адсорбировать катионы тяжелых металлов и радиоизотопы. Применение альгиновой кислоты способствует предотвращению отложения радиоактивного стронция в организме человека и животных.

Камедь – это древесная смола, являющейся высокомолекулярным углеводом и её ещё называют «мягкой клетчаткой». Она содержится в стволах, ветвях, листьях, корнях и даже плодах деревьев (слива, вишня и др.). Наружу камедь «вырывается» в местах механических повреждений, а собирают её в сухую погоду летом или ранней осенью. В составе камеди содержатся кислоты и другие полезные вещества.