

Пища или яд? Наш мозг знает ответ

Восприятие вкуса начинается с того, что молекула еды касается микроскопического вкусового сосочка на языке. Сосочки прячутся внутри бугорков — бледных точек, заметных на этой фотографии благодаря тому, что еда окрашена в синий цвет. Объединяясь с другими чувствами в мозге, вкус становится богатым, радостным, личным переживанием, которое вселяет в нас желание есть. Или наоборот.

Фото: Брайан Финке

Маленькая девочка сидит на высоком детском стульчике, а мама кормит ее чем-то сладким. Едва первая ложка попадает малышке в рот, на ее личике появляется выражение восторга. А другому малышу впервые дали попробовать брокколи — капусту, у которой, как и у многих других зеленых овощей, горьковатый привкус. Мальчик корчит гримасы, давится и отворачивается, потом начинает бить ладошкой по столу. Дети не любят овощи...



Эти ролики показала мне биолог Джули Меннелла, изучающая чувство вкуса у младенцев и детей, едва начавших ходить (свои эксперименты она обычно записывает на видео), когда я приехал к ней в Филадельфию, в Монелловский центр по изучению запахов и вкусов. Для Джули в поведении девочки-сладкоежки ничего удивительного нет: ведь материнское молоко содержит лактозу — молочный сахар. «Мы знаем, что дети появляются на свет с врожденной любовью к сладкому, — объясняла мне Меннелла. — Каких-то пару столетий назад, если младенец не получал грудного молока от матери или кормилицы, он был практически обречен». Отвращение к горькой пище, по мнению Джули, также врожденное, и совершенно необходимо для выживания: помогает не отравиться ядами, которые выработали за время эволюции некоторые растения, чтобы их не выели животные — в том числе и мы с вами.

Пища или яд? Позвоночные появились более полумиллиарда лет назад в океане, и чувство вкуса развилось в первую очередь для того, чтобы понимать: можно это съесть или нельзя? У всех позвоночных есть такие же, как у нас, вкусовые рецепторы, хотя расположены они не только на языке. «На усах крупного сома больше вкусовых рецепторов, чем на языках всех людей в этом здании», — уверял меня Гэри Бокамп, другой ученый из Монелловского центра, лишь немного приукрашая действительность. (Младенцы-анэнцефалы, рождающиеся практически без мозга, если не считать мозгового ствола, самой древней и примитивной его части, сладкий вкус различают — и реагируют на него той же радостью на лице, что и обычные дети.) У гримасы от вкуса брокколи история тоже давняя. Но если сладкий вкус наш язык определяет с помощью одного-двух типов рецепторов, то за горький отвечают как минимум два десятка; уцелеть нашим предкам было важнее, чем насытиться.

Сегодня же удовольствие, которое мы получаем от еды, легко может довести до беды. В те незапамятные времена, когда шла эволюция наших предков, такого выбора съестного просто не было. И предпочтения, которые мы унаследовали от них, в сочетании с изобилием хорошо упакованной и особым образом приготовленной пищи, часто приводят к тому, что мы вредим своему здоровью. Порой доходит и вовсе до абсурда. Так, Янина Пепино, диетолог из Медицинской школы Университета имени Вашингтона (Сент-Луис),

однажды видела в самолете, как ребенок добавляет сахар в кока-колу. Австралопитеки такого себе позволить не могли...

Нынешний, можно сказать нездоровый, интерес к еде вызвал бум исследований в области вкусовых ощущений. Оказалось, что вкус — очень сложное чувство, сложнее, чем зрение. К такому выводу, например, пришел Роберт Марголски, директор Монелловского центра. В последние годы исследователи научились выявлять конкретные вкусовые рецепторы и гены, отвечающие за их работу, но они еще далеки от полного понимания механизма, обеспечивающего восприятие пищи.

На кончике языка

Считается, что основные вкусы воспринимаются только теми вкусовыми сосочками, которые расположены на строго определенных участках языка: сладкий ощущается кончиком, соленый и кислый — краями, горький — задней частью. (Рецепторы сидят на поверхности вкусовых клеток, которые группируются во вкусовые сосочки.) То есть можно нарисовать «карту языка», что и было сделано более полувека назад, когда гарвардский психолог Эдвин Боринг неверно понял смысл статьи, опубликованной в Германии в 1901-м.

На самом деле у некоторых людей такие рецепторы действительно могут быть сосредоточены на каких-то определенных участках языка, но все же они есть на всей его площади, и, скажем, комочек ваты, пропитанный лимонным соком, будет казаться кислым, к какой бы точке языка вы его ни приложили. В 1970-е годы «карта языка» была окончательно сдана в утиль, хотя немало людей до сих пор верит в ее истинность.

Аристотель выделял семь основных вкусов: сладкий, горький, кислый и соленый, а также вяжущий, жгучий и терпкий. В наше время большинство специалистов признают пять: те же четыре основные и умами, который был в 1908 году описан химиком Кикуне Икедой из Токийского университета. Умами — ощущение приятной остроты, которое создают либо усиливают такие продукты, как соевый соус, прожаренная говядина, спелые или приготовленные помидоры и глутамат натрия. В последнее время исследователи описали еще по меньшей мере полдюжины обособленных вкусов. Среди главных кандидатов на признание — жирный и кальциевый. Считается (правда, не все специалисты с этим согласны), что оба опознаются рецепторами языка.

Сами по себе вкусовые рецепторы еще не создают ощущения вкуса — сигнал от них должен дойти до вкусовых центров мозга. Кроме того, ученые обнаружили рецепторы, идентичные некоторым из тех, что находятся на языке, в поджелудочной железе, кишечнике, легких, семенниках. Эти органы не влияют на наши вкусовые ощущения, но, если, скажем, мы вдохнем что-то опасное, рецепторы горечи в легких пошлют сигнал в мозг, и мы закашляемся, чтобы выдохнуть опасную субстанцию.

В ходе эволюции животные иногда переставали ощущать вкусы, доступные их предкам. Кошачьи и многие другие хищники, питающиеся мясом, неспособны опознавать сахар. (Когда кошки лакают молоко, они чувствуют что-то другое — вероятно, жир.) А большинство китов — они заглатывают добычу целиком — утратили практически все вкусовые рецепторы.

Нечто подобное, возможно, произошло и с людьми. В Монелловском центре физиолог Майкл Тордофф протягивает мне пластиковый стаканчик с прозрачной жидкостью и просит ее выпить. По вкусу жидкость — вода водой. «Вы, наверное, ничего не почувствовали, — говорит он, — а вот крысы и мыши такое питье предпочитают почти всему, что мы им когда-либо давали пробовать. Если предложить крысе бутылку воды с сахаром и бутылку воды с этим веществом, она устремится ко второй».

Жидкость в чашке содержала мальтодекстрин — углевод, получаемый из крахмала, и распространенный ингредиент напитков для спортсменов. Если спортсмен наберет в рот раствор мальтодекстрина и сразу же его выплюнет, то, считает Тордофф, его результаты улучшатся, хотя он ничего или практически ничего не проглотил и не переварил. «Пока я не могу объяснить это явление, — продолжает он. — Крахмал обладает какими-то свойствами, которых мы не понимаем. Возможно, у нас есть особые рецепторы для его восприятия — или исключительно для мальтодекстрина. Однако эти рецепторы теперь не передают сигналы в часть мозга, отвечающую за сознание».

Букет ароматов

Хотя «карты языка» и не существует, в мозге, возможно, есть «карта вкусов». Исследования показывают, что в участке, называемом «вкусовая кора», сосредоточены нейроны, реагирующие на отдельные основные вкусы. Сигналы, идущие от языка, проходят по пути к этим нейронам через ствол мозга, а во вкусовой коре (или где-то по дороге) становятся элементом сложного и лишь отчасти понятного ученым ощущения, которое мы зовем

вкусом, хотя скорее его следовало бы назвать вкусово-ароматическим букетом. И только малая часть наших ощущений, вызываемых едой, исходит от вкусовых сосочков. Остальное дает нам «обратное обоняние».

Чтобы понять, о чем идет речь, достаточно проделать нехитрый опыт с карамелькой. Если вы зажмете нос и начнете жевать конфету, язык немедленно определит, что она сладкая (благодаря сахару), и это главный вкус карамельки. Теперь разожмите нос — и вы сразу же почувствуете: ага, а это — ваниль. И наоборот, если вы зажмете нос и капнете ванилью на язык, то ничего не ощутите, потому что у ванили нет вкуса, только вкусово-ароматический букет, который невозможно ощутить, не вдыхая его.

Когда мы жуем, глотаем и выдыхаем, летучие молекулы еды устремляются вверх по нёбу и попадают в полость носа, словно дым, поднимающийся вверх по трубе. В носовой полости они воздействуют на рецепторы запаха. Именно эти рецепторы, которых у человека 350?400 типов, являются главными источниками ощущения, которое мы воспринимаем как сочетание вкуса и запаха. Этот вкусово-ароматический букет отличается и от вкуса, за который отвечают вкусовые сосочки, и от обоняния, поскольку мозг различает те запахи, которые мы вдыхаем через ноздри (ортоназальное обоняние), и те, которые попадают в полость носа сзади, когда мы едим (ретроназальное обоняние), — хотя и те, и другие распознаются одними и теми же рецепторами.

У клубники есть три десятка летучих молекул, которые усиливают сладкий вкус, и, когда все сигналы сводятся вместе, ощущение сладости в мозге резко усугубляется.

«Мозг обращает внимание на то, что вы делаете: нюхаете, жуете или глотаете, — рассказывает Линда Бартошак из Университета Флориды, — и объединяет запах, уловленный ретроназальным обонянием, и вкус, хотя мы очень мало знаем о том, как это обобщение происходит».

По словам Бартошак, с помощью карамельки можно провести еще один опыт. Если разжать нос, когда жуешь конфету, не только почувствуешь вкус ванили, но и ощутишь, что карамелька стала слаще. Этот эффект вызван не сахаром, в котором нет летучих молекул и который, следовательно, не влияет на обонятельные

рецепторы, а другими ингредиентами карамельки — теми, которые содержат летучие молекулы и каким-то образом усиливают ощущение сладости, заставляя мозг думать, что в карамельке больше сахара, чем есть на самом деле. Такие усилители сладости часто встречаются во фруктах — возможно, потому, что на их выработку требуется меньше энергии, чем на получение сахаров, и при этом они так же успешно привлекают насекомых, других опылителей, а также разносчиков семян. «У клубники есть три десятка летучих молекул, которые усиливают сладкий вкус, — рассказывает Линда, — и, когда все сигналы сводятся вместе, ощущение сладости в мозге резко усугубляется».

Причем сами усилители вовсе не сладкие. Бартошак и ее коллеги выделили один такой усилитель из помидоров, оказалось, что пахнет он грязными носками.

Без ума от умами

Вернемся к ретроназальному обонянию, без которого, оказывается, жизнь вовсе не легка. К Барб Стаки, директору по инновациям одной из калифорнийских компаний, занимающейся разработкой новых продуктов питания и напитков, однажды обратилась женщина, потерявшая обоняние после автомобильной аварии. Вкусовые сосочки на языке и их связи с мозгом у нее не были затронуты, но вся еда потеряла вкус, потому что в мозг перестали приходить сигналы от обонятельных рецепторов. «Женщина судилась в третейском суде с человеком, который в нее врезался, — рассказала мне Стаки, — пытаюсь доказать, что он ее покалечил. Но выглядела-то она вполне здоровой».

Чтобы помочь женщине с доказательствами, Стаки приготовила простой рисовый пирог — одну из тех пухлых лепешек, что выглядят так, будто они сделаны из пенопласта, а вкуса и запаха лишены настолько, насколько это вообще возможно в случае с едой — разрежала его и приправила куски смесью из сахара, поваренной соли, лимонной кислоты, чистого кофеина и глутамата натрия (он создает вкус умами). Все эти ингредиенты практически лишены летучих молекул и не действуют на обонятельные рецепторы. «Я передала куски пирога этой женщине и предложила ей раздать судьям, пояснив при этом, что именно так человек, лишенный обоняния, воспринимает любую пищу», — сказала Стаки и предложила мне повторить этот опыт. Я откусил кусочек пирога и разжевал. Приправа создавала сложноватый для восприятия и слегка химический привкус на языке, так что я ощутил все пять основных вкусов разом, но никакого аромата; ни малейшего желания попросить добавки у меня не возникло. «Теперь таким стал для той женщины вкус любого блюда, будь то пицца, торт, что угодно», — закончила Барб Стаки. Дело было выиграно.

Работой в компании Стаки не ограничивается: ведет в кулинарной школе Сан-Франциско курс «Основы вкуса». «В большинстве кулинарных школ студентов не учат пробовать продукты, прежде чем приступить к готовке, — рассказывает Барб. — Они сразу начинают, например, с того, что учатся управляться с ножом. Но как можно обучать чему бы то ни было, что имеет отношение к пище, не заложив фундамента — знаний о том, из чего складывается вкус?» Стаки и ее ученики выполняют, например, упражнение по приготовлению соуса барбекю. Большинство составляющих, которые она предлагает, знают все: томатный соус, томат-паста, сахар, мед, ароматизатор «жидкий дым», паприка. Однако есть несколько ингредиентов, преобладающий вкус которых — горький: кофе, какао, чай, горькие настойки. «Вряд ли что-то из этого перечня можно добавить интуитивно, потому что никому соус барбекю не кажется горьким, но если вы попробуете его с горьковатой добавкой и без нее, то убедитесь, что новый оттенок вкуса меняет всю картину. Горечь превращает вкус соуса из вялого и скучного в многомерный». Дома Стаки частенько использует растворимый кофе, чтобы усложнить вкус многих блюд, особенно сладких и сладковатых соусов.

Исследовательские лаборатории ее компании располагают множеством высокотехнологичных приборов для того, чтобы тестировать продукты. Поэтому я был крайне удивлен, когда в одной из этих лабораторий увидел трех исследователей, которые глубокомысленно что-то жевали, пристально глядя в пластиковые чашки. «Человеческий язык — самый совершенный прибор для анализа из всех, что есть, — пояснила Стаки. — Вот и приходится тянуть все в рот».

Супертейстеры

В конце 1980-х годов Линда Бартошак, работавшая тогда в Йельском университете, открыла категорию людей, которых она назвала супертейстерами (от англ. to taste — «пробовать на вкус»). У этих людей так много вкусовых сосочков и они расположены настолько близко друг к другу, что все основные вкусы они ощущают с необычайной остротой. Да, супертейстеры получают большее удовольствие от еды, чем обычные люди, но и отторжение у них вызывает больше продуктов. В Монелловском центре я смог убедиться, насколько восприятие супертейстера отличается от обычного. После того как Майкл Тордофф дал мне попробовать мальтодекстрин, его жена, генетик Даниэла Рид, предложила выпить другую прозрачную жидкость. И снова я не ощутил никакого вкуса.

В это время мимо открытой двери кабинета Рид проходил ее коллега Хакан Озденер. Даниэла окликнула его и вручила чашку с тем же раствором. Едва пригубив чашку, он содрогнулся, и вид у него стал такой, будто он хлебнул бензина. «Это фенилтиокарбамид, — сказала Рид. Почти две трети европеоидов не чувствуют его вкуса, но для тех людей, которые ощущают, он чрезвычайно горек». А для некоторых горек невыносимо: Бартошак открыла супертейстеров, как раз когда работала с этим веществом. Его концентрация в растворе Рид была очень низкой, почти гомеопатической, однако Озденер еще долго не мог перевести дух. «Люди боятся ходить мимо моего кабинета», — рассмеялась Рид. Будучи супертейстером с повышенной чувствительностью к горькому вкусу, Озденер наверняка меньше моего любит кофе или брокколи. С другой стороны, он, возможно, менее уязвим для некоторых инфекций верхних дыхательных путей: рецепторы, реагирующие на фенилтиокарбамид, находятся также и в носу, где они, похоже, распознают некоторые виды бактерий и заставляют хозяев изгонять их.

А главная проблема и для супертейстеров, и для обычных людей в наши дни, по словам Джули Меннеллы, одна, и состоит она в том, что «нынешняя пища не похожа на ту, которую получали наши предки в ходе эволюции». Мы занимаемся «охотой и собирательством» в супермаркетах и ресторанах, и многие из продуктов, которые мы покупаем, настолько энергетически богаты, что мы можем удовлетворить суточную потребность в калориях одной трапезой. Пищевую промышленность ругают за то, что она производит готовые продукты, нашпигованные ингредиентами, к которым приучила нас эволюция, но, когда пищевики пытаются выпустить что-то более полезное, мы нередко это полезное отвергаем.

В 2002 году, когда «Макдоналдс» объявил о том, что перестает обжаривать продукты во фритюре, содержащем гидрогенизированные жирные кислоты, от посетителей стали поступать жалобы, что картофель фри стал менее вкусным. Может, конечно, так оно и было, вот только некоторые жалобы приходили из городов, где все оставалось по-старому. Снизить содержание соли в готовых продуктах — еще более хитрая задача.

Известно, что большинство людей злоупотребляет соленым. Если предложить потребителям две тарелки супа, отличающиеся друг от друга только содержанием соли, они обычно выберут ту, в которой суп солонее. ?А если вы скажете, что в таком-то супе мало соли, они, скорее всего, назовут его менее вкусным, чем «стандартный» соленый вариант, даже если на самом деле содержимое тарелок совершенно одинаково. Пищевые компании жалуются: понижая содержание соли в каком-нибудь из продуктов, они вынуждены это

скрывать — иначе такие продукты не будут покупать.

В последние годы в общественном сознании сахар сменил соль и жир в качестве самого вредного ингредиента, но и его заменители вряд ли так уж безобидны. В этом году компания PepsiCo убрала лишенный пищевой ценности подсластитель аспартам из диетической пепси-колы, но не потому, что он был признан вредным в результате научных исследований, а потому, что среди потребителей, озабоченных вопросами здорового питания, он пользуется дурной славой. В новом диетическом напитке содержатся два других заменителя — сукралоза и ацесульфам калия. Однако нет никаких гарантий, что они безопаснее аспартама.

Сладкая зависимость

Сахар — вещество непростое: детская реакция на него не всегда зависит от его вкуса, и почти все дети в развитых странах получают слишком много сахара. «Сахар притупляет у детей чувство боли, — рассказывает Меннелла. — Он может заставить младенца перестать плакать, его используют как обезболивающее при обрезании». Воздействие при этом оказывает скорее сладкий вкус, чем сахар, потому что аспартам тоже срабатывает. Привычка ребенка к сладостям может настолько облегчать жизнь родителям, что они начинают давать малышу все больше сладостей. И правда: что еще улучшит ребенку настроение так же быстро? Да и есть ли другое столь же надежное средство? Однако все это негативно сказывается на здоровье населения, причем детское ожирение и диабет второго типа — далеко не все последствия.

Скажем, все чаще у детей встречается ранний кариес, поскольку их укладывают спать с бутылочкой во рту, а в бутылочке — подслащенные напитки, в том числе фруктовые соки. У некоторых детей коренные зубы вырастают уже с кариесом. «Это серьезное заболевание, — сказала Меннелла, — которое достигло масштабов эпидемии».

Любовь к сладкому может иметь совершенно неожиданные последствия. Недавнее исследование, проведенное Центром контроля и профилактики заболеваний, выявило большой и внезапный рост популярности у подростков электронных сигарет, в которых нагревающий элемент, работающий от батарейки, превращает никотинсодержащий раствор в пар, вдыхаемый курильщиком. Электронные сигареты помогают многим закоренелым курильщикам отказаться от сигарет настоящих. Но некурящих они могут приучить к курению, поскольку лишены неприятного вкуса и запаха. Привлекательность таких сигарет для подростков отчасти, возможно, объясняется слабостью к сладкому: некоторые популярные «курительные» жидкости содержат сукралозу.

Впрочем, наши врожденные вкусовые склонности можно подправить. Люди, которым удается сократить количество соли в своем рационе, скоро замечают, что очень соленые блюда перестают им нравиться. А с нашей естественной неприязнью к брокколи и другой полезной, но горьковатой зелени можно справиться, приучаясь к ней с раннего возраста. «Младенцы могут научиться любить самые разнообразные продукты, — сказала Меннелла. — Но чтобы еда понравилась, нужно ее попробовать». Когда ребенку в ее ролике дают вторую ложку брокколи, он морщится — но все-таки открывает рот.

Автор: Дэвид Оуэн © National Geographic НАУКА И ТЕХНИКА, ЗДОРОВЬЕ, МИР 4339 24.12.2015, 16:53
1138

URL: <https://babr24.com/?ADE=141378> Bytes: 20493 / 20266 Версия для печати Скачать PDF

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)
- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:
newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Дэвид Оуэн**.

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: @babr24_link_bot
Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь
Телеграм: @bur24_link_bot
эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова
Телеграм: @irk24_link_bot
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская
Телеграм: @kras24_link_bot
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)