

## Глава третья

# Как накормить микробиоту

Микробы поступают в наш организм не только при рождении и с материнским молоком — на протяжении всей жизни мы получаем их из внешней среды: из воды, воздуха и домов, от домашних питомцев, коллег и партнеров. А еще из того, что мы едим<sup>43</sup>. Какие микроорганизмы мы вводим в свой организм, а также насколько хорошо себя чувствуют полезные микробы-резиденты в нашем организме, во многом зависит от рациона питания. Кроме того, еда — это одна из тех немногих вещей, которую мы в состоянии взять под контроль. И которая может доставлять нам море удовольствия и новых впечатлений. В этой области большинство из нас вполне может приложить усилия,

---

<sup>43</sup> Помимо пищи, которая содержит живые микроорганизмы, почти любые натуральные продукты — даже если мы тщательно их моем — тоже имеют собственное микробное население.

чтобы вскормить разнообразный, здоровый и процветающий микробиом.

Возможно, забота о питании уже существующих в нас микробов не так увлекательна, как приобретение новых, экзотических микроорганизмов, причем миллиардами. Но многие ученые убеждены: лучшее, что вы можете сделать для ваших микробов, — это обеспечить им правильное питание.

## Как стать хорошим хозяином

Чем же лучше всего кормить наших микробов? Если коротко, то клетчаткой. Ее еще называют пищевыми волокнами. Мы давно знаем, что клетчатка очень полезна. Она помогает снизить потребление калорий и благоприятно влияет на работу кишечника. А еще, возможно, это самый действенный способ поддерживать наши резидентные микробы. Это, так сказать, их хлеб с маслом.

Пищевые волокна представляют собой длинные молекулы — углеводные цепочки (полисахариды)<sup>44</sup>. Поскольку звенья этой цепочки соединены прочными химическими связями, наш организм практически не способен их переваривать. У нас, у людей, просто нет нужных ферментов, которые могли бы расщеплять разные типы клетчатки, поэтому волокна добираются невредимыми до нижних отделов кишечника, где полезные микробы начинают пировать на этих ненужных нам отбросах. Волокна, которые благоприятствуют росту и здоровью таких полезных микробов, носят название *пребиотиков*.

В последние годы и десятилетия мы не слишком заботились о поставках этого крайне необходимого «фуража» нашим микробам-резидентам. А при недостатке корма их популяции, естественно, идут на убыль, лишая нас множества благ.

---

<sup>44</sup> В нашем теле они ведут себя совершенно иначе, чем пища, которую мы привыкли называть углеводной, то есть макаронные изделия, белый хлеб и прочие простые углеводы, которые мы ежедневно едим в больших количествах.

В настоящее время среднестатистический американец потребляет примерно 15 г клетчатки в день — около половины от количества, рекомендованного правительством США. Причем эти 30 г клетчатки составляют лишь треть (а то и меньше) того количества, которое содержится в более традиционном дневном рационе. Но даже этот максимум составляет лишь малую долю того, что наши предки, судя по всему, ели каждый день. То есть мы съедаем 10–15% клетчатки, необходимой нашим микробам. Естественно, они страдают от этого дефицита — а вслед за ними страдаем и мы.

«В прошлом люди, вероятно, потребляли по 100–150 г клетчатки ежедневно, — говорит Роберт Хаткинс, специалист по питанию из Университета Небраски — Линкольна. — И это, безусловно, влияло на нашу микробиоту на протяжении десятков тысяч лет. Мы же полностью изменили наши пищевые привычки, перейдя на попкорн и чипсы, всего лишь 50–100 лет назад. Наша микробиота была бы совершенно другой, если бы мы продолжали потреблять натуральные пребиотики в прежнем количестве».

Например, в ходе археологических раскопок в пещерах пустыни Чиуауа, где люди жили около 10 000 лет назад, были обнаружены доказательства «интенсивного использования» ими в пищу местных растений с высоким содержанием пребиотических пищевых волокон. Изучая найденные там остатки приготовленной пищи, человеческих костей и копролитов (окаменевших экскрементов), ученые пришли к выводу, что жители тех мест ежедневно съедали около 135 г инулина — специфической разновидности пищевых волокон, очень любимой микробами. Как мы увидим в дальнейшем, этот важнейший пребиотик служит пищей микробам, которые оказывают нам очень важную услугу, вырабатывая противовоспалительные вещества. А вот современное потребление этих пищевых волокон в США и Европе составляет, по имеющимся оценкам, всего «несколько грамм» в день. Что, конечно, очень и очень мало, если сравнивать с древними культурами. И наших микробов это совсем не радует.

Можно предположить, что древние жители американской пустыни являли собой некий особый случай, но мы знаем, что на протяжении нашей истории люди, как правило, потребляли гораздо больше волокнистой пищи. На разнообразие палеолитической диеты указывает множество исследований. Например, изучение одного древнего поселения в Израиле, возраст которого составляет 23 000 лет, показало, что его жители потребляли не менее 142 видов растений (включая семена, орехи, фрукты и зерно)<sup>45</sup>. И хотя специального анализа на содержание клетчатки в их рационе не проводили, впечатляющее разнообразие растительной пищи подразумевает, что они потребляли большое количество клетчатки, причем в самой разной форме.

Даже в относительно недавнее время люди регулярно потребляли много разнообразных пищевых волокон. Примерно 5300 лет до н.э. где-то в районе современной австрийско-итальянской границы жил древний человек, известный как Этци (Эци, Отци), или ледяной человек. Он прожил примерно 45 лет, погиб и оказался заморожен в леднике, где его случайно обнаружили в 1991 году. Одна из исследовательских команд проанализировала содержимое его пищеварительного тракта и выяснила, что незадолго до смерти он ел самые разнообразные продукты: пшеничные отруби, ячмень, льняное семя, местные фрукты, овощи, корни, а также мясо — козлятину и оленину. Кроме того, ученые обнаружили в его толстом кишечнике большое разнообразие микробов.

Рационы, богатые клетчаткой, не исчезли с лица земли. Анализ ее потребления, проведенный в середине XX века, показал, что многие африканские народы по-прежнему питаются относительно традиционной пищей и потребляют от 60 до 140 г пищевых волокон в день.

---

<sup>45</sup> Все это задолго до того, как продукты начали доставлять по всему миру. Ах да, и задолго до появления земледелия. Скажите, а сколько видов растений вы используете в пищу, располагая нынешними возможностями логистики?

По данным современных исследований, у африканцев, придерживающихся более или менее традиционного типа питания, в кишечнике преобладают бактерии рода *Prevotella* (индикатор рациона, богатого углеводами, в том числе клетчаткой). Напротив, афроамериканцы, живущие на стандартном для США рационе, демонстрируют преобладание бактерий *Bacteroides* (которые являются показателем рациона, обогащенного продуктами животного происхождения, — наиболее распространенного в Штатах). Важно отметить: прослеживается определенная корреляция между пищевыми привычками и тем, что у афроамериканцев наблюдается большой риск развития колоректального рака. Правда, исследователи обнаружили, что можно быстро снизить — буквально за две недели — уровень одного из онкомаркеров, если перевести пациента на диету с высоким содержанием клетчатки (более 50 г в день). Обратный сдвиг наблюдается у африканцев, которые переходят на пищу с высоким содержанием жиров и белков и низким содержанием клетчатки<sup>46</sup>.

Этот сдвиг очень хорошо заметен в исследованиях кишечной микробиоты людей, которые мигрировали в развитые страны и резко перешли на совершенно другой тип питания. Меняется не только состав их микробов — у них одновременно возрастает риск многих заболеваний, ассоциированных с западным образом жизни, например воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК).

В каком-то смысле у всех нас происходит подобный сдвиг, только более плавный и продолжительный. Даже если в течение жизни наш рацион оставался примерно одинаковым, за последние несколько поколений он изменился довольно сильно.

Что означает для нашей микробиоты, когда мы меняем на долгий срок свои привычки в питании? В этом пытаются

---

<sup>46</sup> Ученые также отметили сдвиг в численности микробов, таких как *Bifidophila*, связанных с ВЗК и другими воспалительными процессами.

разобраться Эрика Сонненбург, старший научный сотрудник Медицинской школы при Стэнфордском университете. «Мы начали проводить такие эксперименты, отслеживая состав рациона и микробиоты, — рассказывает она мне за ланчем, состоящим из овощного салата с фасолью, в кафетерии Стэнфорда, где мы сидим вместе с ее мужем и коллегой, микробиологом Джастином Сонненбургом. — Когда мы перевели мышей с человеческой кишечной микробиотой на диету, из которой убрали всю клетчатку — то есть то самое, от чего зависит питание микробов, — мы увидели очень быстрое и очень заметное снижение разнообразия микробов в кишечнике. Даже если такая диета поддерживалась очень недолго, всего несколько дней, падение разнообразия было стремительным — всего за сутки. Затем, когда мы вновь вводили в рацион мышей пищевые волокна, все более или менее возвращалось к исходному состоянию»<sup>47</sup>. И это замечательно, ведь мы всегда можем прийти на помощь своей микробиоте, снова обогатив пищу клетчаткой.

«Потом мы задумались, — продолжает она, — что это не совсем то, что на самом деле происходит с [западной] диетой. Да, мы лишаем наш рацион клетчатки, но делаем это на протяжении долгого времени, за которое у нас появляются дети, и их мы тоже сажаем на рацион почти без волокон. И вот вопрос: что произойдет с нашими мышами, если мы затайем наш эксперимент надолго? И может ли то же самое происходить с людьми? Даже ставя опыт на одном поколении мышей, мы сразу обнаружили, что, когда мы кормим их пищей с низким содержанием клетчатки в течение длительного времени — скажем, несколько недель, — а потом начинаем снова вводить в рацион клетчатку, происходит некоторое пополнение микробного разнообразия. Но, вероятно, их микробиота восстанавливается не полностью». Это навело супругов Сонненбургов на мысль, что длительный

---

<sup>47</sup> В этом месте Джастин вставил, как они веселились, придумывая название итоговой статьи: «Еще не поздно — начинайте есть клетчатку!»

недостаток пищевых волокон может нарушить кишечную микробиоту навсегда.

Чтобы проверить эту гипотезу, Эрика и Джастин, написавшие вместе книгу «Здоровый кишечник»<sup>48</sup>, и их коллеги позволили мышам с человеческой кишечной микробиотой размножаться, причем кормили их либо богатым клетчаткой кормом, либо кормом, в котором содержание клетчатки было очень низким. Главный вопрос заключался вот в чем: если у мышей-матерей, рожающих детей, микробиота уже нарушена, какие последствия это будет иметь для будущих поколений? «Сценарий легко себе представить: некоторые разновидности микробов не будут передаваться потомству просто потому, что их будет слишком мало», — поясняет Эрика. — И действительно, мы видим заметное снижение разнообразия при переходе от родителей к потомству. Потом новое снижение к третьему поколению и еще одно — к четвертому. Со временем при недостатке клетчатки микробиота приходит к стабильному состоянию с очень низким разнообразием».

История эта очень невеселая — особенно если подумать о том, как стремительно сократилось потребление пищевых волокон в западных странах всего за несколько поколений. Сонненбургов больше всего интересовало, могут ли микробы, утраченные за те несколько поколений, когда мыши питались кормом с недостатком пищевых волокон, восстановиться, если пищу снова обогатить клетчаткой? «Последнему полученному поколению — четвертому по счету — мы снова ввели клетчатку в рацион, — рассказывает Эрика, — но восстановления кишечной микробиоты так и не произошло. Прежнее разнообразие не вернулось. Видимо, потому, что нужных микробов просто не осталось в кишечнике и им неоткуда было взяться». Даже если популяции микробов, пусть и очень слабые, еще сохранились

---

<sup>48</sup> Издана на русском языке: Сонненбург Дж., Сонненбург Э. Здоровый кишечник. Как обрести контроль над весом, настроением и самочувствием. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. *Прим. ред.*

у предшествующих поколений, то «уровень их присутствия был столь мал, что их не стоило принимать в расчет», сетует она. И даже когда в рационе мышей снова появилась клетчатка, «восстановить прежнее состояние микробиоты они уже не могли».

Что же все это означает для нас? «Наши результаты наблюдений за мышами полностью согласуются с тем, что мы, жители западного мира, сделали со своей микробиотой», — говорит Эрика. Последствий у этого явления, как мы скоро увидим, очень много — одно хуже другого.

Сложные волокнистые углеводы, которыми питаются дружелюбные нам микробы, приносят нам много пользы (при посредничестве самих микробов). Например, пребиотики помогают нашим микробам обороняться от патогенов, улучшают иммунную систему, способствуют усвоению минеральных веществ, усиливают чувство насыщения и благоприятствуют снижению веса, ослабляют диарею и аллергии, смягчают воспаление и симптомы ВЗК, повышают чувствительность к инсулину, защищают кишечник от рака и, возможно, снижают риск сердечно-сосудистых заболеваний. Так что даже если бы вся богатая клетчаткой пища напоминала витаминизированные зерновые хлопья 1980-х годов, неотличимые по вкусу от старого картона, ради всего этого их стоило бы есть, не морщась, в больших количествах. Но, как мы узнаем из следующих глав, к счастью для нас, полезнейшие пищевые волокна легко получить из самой разной — и весьма аппетитной — традиционной пищи из разных уголков мира.

А пока давайте посмотрим, что еще мы успели узнать об этих замечательных веществах, которые кормят наших микробов. Пожалуй, лучше всего из них изучены инулин, фруктоолигосахариды (ФОС), галактоолигосахариды (ГОС) и устойчивый крахмал. Где же их найти, эти соединения с зубодробительными названиями? Многие из них содержатся в огромном количестве растений, десятки тысяч которых съедобны. Но вам совсем не обязательно гоняться за ними по всему миру или



целыми днями жевать траву — большинство можно найти на полках самых обычных продуктовых магазинов<sup>49</sup>. Для начала сойдут бананы и лук-порей.

\* \* \*

Инулин, наверное, самый изученный пребиотик. Мы знаем, что он в большом количестве входил в рацион древних жителей пустыни Чиуауа. Инулин представляет собой полисахарид (то есть длинную цепочку из мелких углеводных молекул, от всего нескольких до многих десятков) и приносит нам пользу тем, что кормит наших полезных резидентных микробов. Его много во фруктах и овощах, но больше всего в корне цикория (откуда его и выделяют для пищевых добавок). Кроме того, он содержится в луке-порее, репчатом луке, чесноке, лопухе, спарже, незрелых бананах и еще множестве растений, которых насчитывается аж 36 000 видов.

Один из лучших пищевых источников инулина — клубни растения под названием топинамбур, он же земляная груша, или иерусалимский артишок, по-научному — подсолнечник клубненосный. Подземная часть этого скромного и непритязательного растения образует узловатые, покрытые золотисто-коричневой кожицей разветвленные клубни, части которых соединяются самым причудливым образом. Очень живучие, напоминающие картофель клубни топинамбура имеют множество как преданных сторонников, так и ненавистников. Сейчас его расхваливают как ЗОЖ-продукт с низким гликемическим индексом, с высоким содержанием сложных углеводов и низким содержанием простых крахмалов. Впрочем, еще несколько десятилетий назад считалось, что питаться им можно только в голодные годы либо же отдавать на корм скоту, а в 1980-е годы его рассматривали главным образом как источник биотоплива. Но для нас (и, что еще

---

<sup>49</sup> Как выразилась чета Сонненбургов, все, что продается в овощном отделе, можно смело маркировать надписью «Содержит пребиотики!».

важнее, для наших микробов) топинамбур — богатейший кладезь пребиотиков. К тому же у клубней приятный сладковатый вкус, благодаря чему они хороши и в жареном виде, и в пюре, и даже сырыми в салатах.

Инулин — даже без учета его пользы для микробиоты кишечника — уже давно добавляют в пищу в качестве низкокалорийного заменителя жира и сахара (указывая его на этикетке как «экстракт корня цикория»). Одна команда исследователей подчеркивает, что эти разновидности инулина «имеют нейтральный вкус и используются для улучшения вкусовых качеств и переносимости низкокалорийных продуктов». Сегодня из-за пребиотических свойств инулина о нем все чаще говорят как о функциональном пищевом ингредиенте.

Ключевое полезное свойство инулина заключается в том, что он благоприятствует росту бифидобактерий, лактобацилл и других «хороших» кишечных микробов. Одно исследование достоверно показало, что дополнительное употребление инулина (10 г в день в течение месяца) ослабляло у испытуемых проявления диареи путешественников. Другая группа исследователей обнаружила, что 8 г инулина в сутки помогали подросткам лучше усваивать кальций. Однако избыток инулина — особенно если принять его сразу, тем более не имея к нему привычки, — может вызвать чрезмерное газообразование и вздутие кишечника (обычные побочные эффекты микробной ферментации)<sup>50</sup>.

Другой ключевой пребиотик — это олигофруктоза, или фруктоолигосахариды, представляющие собой цепочки молекул фруктозы. Они не такие длинные, как молекулы других пребиотиков (не более десяти звеньев), поэтому легче расщепляются в передних отделах толстого кишечника. Экстракты ФОС, которые вы

---

<sup>50</sup> «Бросьте пару ложек в кофе — и увидите, что произойдет, — заговорщицки улыбается микробиолог Дэвид Миллс. — Я помню, что творилось со мной. Меня раздуло, как воздушный шарик». Однако и наш организм, и наши микробы со временем приспосабливаются к повышенным количествам клетчатки и, соответственно, высокому содержанию инулина.

можете купить в магазинах, чаще всего изготавливают из агавы, но в каких-то количествах они есть и в инулин-содержащих растениях (топинамбуре, репчатом луке, луке-порее и др.), а также в зерновых культурах — пшенице и ячмене. Корень цикория и здесь молодец — в нем содержится от 15 до 20 весовых процентов (то есть число граммов растворенного вещества в 100 г раствора) инулина и от 5 до 10% олигофруктозы. Это вещество часто применяют как естественный подсластитель (примерно на треть или вполовину он уступает сахару по сладости). Как и инулин, олигофруктоза стимулирует рост различных видов бифидобактерий. Исследование ФОС и инулина показало, что у испытуемых, получавших их в качестве добавки к пище, падал уровень маркеров воспаления и наблюдалось смягчение симптомов ВЗК. Согласно результатам еще одной работы, повышенное потребление инулина и фруктоолигосахаридов помогало испытуемым снизить вес.

Перейдем к третьему пребиотику — это галактоолигосахариды (ГОС). Они представляют собой цепочки молекул галактозы, которые, как и ФОС, частично расщепляются еще до того, как достигнут толстого кишечника. В естественном виде небольшие количества этих соединений содержатся в молоке (не только коровьем, но и козьем, овечьем и т. д.), а в чуть более высоких концентрациях — в йогурте. По структуре молекул они сходны с веществами, которые есть в женском молоке и известны как олигосахариды грудного молока (ОГМ). Но те ГОС, которые добавляют в пищу (включая детские молочные смеси), изготавливаются искусственно (зачастую с помощью гриба *Aspergillus oryzae* — того самого, который служит для производства соевой пасты мисо, так как он питается лактозой). Одна группа исследователей обнаружила, что добавление в пищу ГОС повышало численность бифидобактерий и улучшало состояние людей, страдающих ВЗК, а другая — что 5,5 г ГОС в день помогало страдающим диареей путешественников.

Как ни странно, среди разнообразных сложных соединений из арсенала пребиотиков мы находим простые крахмалы, которые

содержатся и в такой высокоуглеводной пище, как картофель, белый рис и даже макароны. С одной только поправкой: все эти продукты нужно сначала приготовить, а потом охладить. Это так называемый ретроградный устойчивый крахмал. Он встречается, когда подвергнутый тепловой обработке простой крахмал — набравший воду и превратившийся в гелеобразную массу — остывает и кристаллизуется, в результате чего его матрикс становится непроницаем для наших пищеварительных ферментов. В этом случае он достигает наших оголодавших микробов в более или менее нетронутом виде и может послужить им пищей.

Кроме того, мы можем найти разные виды устойчивого крахмала (его еще называют резистентным или неперевариваемым) в самых разных продуктах. Больше всего его в чечевице, кукурузе и фасоли, еще он присутствует в ячмене, вигне, рисе, пшенице, кукурузной муке, овсе и прочих зерновых и бобовых, а также в недозрелых бананах и манго. Иначе говоря, чем глубже переработка продукта — скажем, получение белой муки из цельного пшеничного зерна, — тем меньше в нем остается устойчивого крахмала. Как и другие пребиотики, устойчивые крахмалы способствуют разбуханию каловой массы и оказывают другое благоприятное влияние на кишечник.

При нашем исключительно рафинированном рационе важно следить, чтобы все эти некогда обычные компоненты здоровой пищи не исчезли с нашего стола. Чтобы мы не упустили ничего из этого пестрого разнообразия пребиотиков, диетологи и микробиологи предлагают есть побольше самой разной клетчатки. Поскольку эти пищевые волокна бывают разной длины и сложности, в процессе пищеварения их расщепление происходит на разных стадиях. Например, ФОС имеют относительно короткие молекулы, поэтому ферментируются бактериями довольно быстро, ближе к началу толстого кишечника, тогда как инулину и устойчивым крахмалам с их более крупными молекулами требуется больше времени для ферментации, и их могут использовать микробы, обитающие дальше вниз по кишечнику. Если

просто увеличить потребление одного типа клетчатки, это может привести к снижению разнообразия кишечной микробиоты, поскольку микробы, которым лучше всего подходит именно этот тип пищи, могут чрезмерно размножиться и вытеснить остальных. Ирония в том, что, несмотря на беспрецедентное обилие и разнообразие доступной нам сегодня пищи, мы предпочитаем придерживаться очень строгих ограничивающих диет (даже при отсутствии пищевых аллергий) и отсекают целые группы продуктов в надежде сбросить вес или обрести более ясное мышление. Подобное решительное исключение из рациона важных пищевых категорий может затруднить их повторное возвращение — в том числе из-за перестройки нашей микробиоты, которая может просто утратить способность расщеплять те или иные вещества. Разнообразие — это не только приятная приправа, придающая жизни остроту, но и ключ к здоровью нашего кишечника.

\* \* \*

На случай нехватки клетчатки у наших полезных микробов-резидентов в рукаве спрятан козырной туз. Они могут начать питаться *нами* — то есть состоящей из сложных углеводов кишечной выстилкой, которая спасает микробов от голодной смерти при недостатке нормальной пищи. К сожалению, этот самый защитный слой слизи, покрывающий наш кишечник изнутри, очень дорог и нам самим, поскольку именно он держит наших микробов на удалении от нежной и уязвимой кишечной стенки и лежащей за ней полости тела и кровеносных сосудов.

Слизь, состоящая главным образом из муцина, отчасти служит как раз для того, чтобы поддерживать существование наших полезных микробов. Муцин — естественный секрет кишечных клеток, призванный помогать благотворным бактериям, так сказать, пережить трудные времена. Эта оболочка постоянно обновляется, нарастая снова и снова. Но если голодный период затягивается, микробы с жадностью набрасываются на этот

вспомогательный источник пищи. А как мы с вами уже обсуждали, нарушение барьера приводит к повышенной кишечной проницаемости, или синдрому дырявого кишечника, что создает благоприятные условия для попадания микробов и частичек пищи в кровоток, а это, в свою очередь, приводит к воспалительным процессам<sup>51</sup>. Описанное состояние может способствовать селекции микробов, вызывающих воспаление, тем самым запустив опасный порочный круг.

Как мы уже выяснили, рацион с большим содержанием пребиотиков может усиливать барьерные функции кишечника. Однако, как было показано (по крайней мере на животных), рацион с обилием жиров снижает толщину слизистого слоя — отчего, вероятно, жирная пища может приводить к хроническим воспалениям и способствует развитию заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ. Это хорошо видно на примере ожирения. Исследования подтвердили, что ожирение сопровождается не только снижением разнообразия микробиоты, но и истончением защитной слизистой оболочки, выстилающей кишечник. Поэтому при любых сомнениях, что бы съесть, выбирайте клетчатку.

Ученые продолжают изучать, насколько важны пищевые волокна для поддержания целостности кишечных стенок. Эрик Мартенс, микробиолог из Мичиганского университета, и его коллеги решили посмотреть, насколько связано потребление пищевых волокон и толщина слизистого слоя. Для начала они взяли безмикробных мышей и подсадили им набор человеческих микробов, часть которых была известна своей способностью питаться муцином. При этом одну группу мышей кормили пищей с высоким содержанием клетчатки, другую — кормом без клетчатки, а третьей давали попеременно то один, то другой корм — «как если бы мы сами один день вели себя плохо и питались

---

<sup>51</sup> Существуют бактерии, способные выделять эндотоксины, которые связаны не только с воспалительными процессами, но и с ожирением и инсулиновой резистентностью.

в «Макдональдсе», а другой день были умницами и ели полезные цельнозерновые продукты», поясняет он. В группе, получавшей много клетчатки, слизистый слой оказался относительно толстым. А в группе, где клетчатку совсем не давали, «он очень заметно истончился». Но даже если «вы будете чередовать эти рационы через день, вы окажетесь где-то посередине — и это свидетельствует о том, что если вы и будете есть много клетчатки, но не каждый день, этого не хватит, чтобы полностью защитить вас от бактерий, живущих в вашем кишечнике. Чтобы иметь здоровый кишечник, волокна в большом количестве нужно есть каждый день».

\* \* \*

Когда мы едим пищу, содержащую пребиотики, наши микробы отвечают нам благодарностью, создавая вещества, которые помогают умерить воспаление или защитить нас от инфекций. Эти вещества — их называют метаболитами — представляют собой побочные продукты жизнедеятельности микробов, — иначе говоря, микробы выделяют их в процессе переваривания собственной пищи. К счастью, для нас эти побочные продукты очень полезны<sup>52</sup>.

Многие из них относятся к группе короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК). Возможно, это название не наполняет вас страстным желанием занять такие штуки у себя в кишечнике, но в действительности они делают много полезного для здоровья нашей толстой кишки и не только. В частности, эти водорастворимые молекулы легко всасываются в кровь и затем разносятся кровотоком, становясь важнейшим источником энергии для клеток всего организма — от толстой кишки до головного мозга.

---

<sup>52</sup> Хотя, конечно, не все из них так уж хороши. Например, метан, так сказать, «отходящий газ», который кишечные бактерии производят наряду с углекислым газом и водородом. Но, как уже упоминал Дэвид Миллс, наш организм обычно приспосабливается и учится все лучше справляться с этими «выбросами».

Как следует из названия, эти вещества — кислоты, а значит, они помогают понижать рН в кишечнике. Это создает в нем крайне привлекательные условия для жизни полезных бактерий, таких как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, которые процветают исключительно в кислой среде. Одновременно кишечник становится менее гостеприимным по отношению к патогенным микробам. Полезные бактерии, в свою очередь, производят больше КЦЖК. Эти вещества вдобавок помогают регулировать водный и натриевый обмен в кишечнике и способствуют усвоению важнейших минералов, например кальция. Среди КЦЖК ведущую роль играют ацетат, пропионат и бутират<sup>53</sup>.

Ацетат, в частности, питает мышцы, головной мозг и другие ткани. Пропионат работает в печени, где помогает снижать уровень холестерина. Вместе с бутиратом он также регулирует иммунную функцию и работу кишечника. Бутират — излюбленная пища клеток, выстилающих нашу толстую кишку. Он помогает им нормально расти и размножаться, что делает его, согласно одной из недавно опубликованных работ, «самым полезным с точки зрения здоровья толстого кишечника». Устойчивый крахмал, с которым мы познакомились чуть раньше, по-видимому, особенно хорош для преобразования (при участии микробов) в бутират — еще одна причина, почему он является таким ценным пребиотиком. Бутират может стать и общим показателем здоровья микробиоты, причем здоровья в более широком смысле, ведь нездоровая микробиота производит его меньше. Например, пониженное содержание бутирата связано с диабетом второго типа. Кроме того, у пациентов с колоректальным раком снижено количество микробов, продуцирующих бутират.

---

<sup>53</sup> Возможно, эти названия покажутся вам знакомыми — скорее всего, вы слышали их, если интересовались ферментацией продуктов. Дело в том, что многие сходные виды бактерий, сбраживающие пищу вне кишечника, занимаются тем же самым и внутри него.



Итак, короткоцепочечные жирные кислоты имеют прямое отношение к нашему здоровью. Например, благодаря исследованиям на животных стало понятно, что эти жирные кислоты защищают от пищевых аллергий, а значит, нужно кормить микробов пищей, необходимой для их производства. Как мы отметили выше, недостаток пребиотиков в нашей пище может привести к синдрому дырявого кишечника, при котором частицы еды «сбегают» из пищеварительного тракта в кровоток, провоцируя бурную реакцию иммунной системы. Исследователи проследили и еще один возможный путь возникновения пищевых аллергий, связанных с кишечником. Они обнаружили, что если мышей, предрасположенных к аллергии на арахис, кормить пищей с высоким содержанием клетчатки, способствующей формированию сильной КЦЖК-продуцирующей микробиоты, то аллергия у подопытных животных не возникнет. Если тех же мышей держать на «западном» рационе с высоким содержанием жира и сахара и низким количеством пищевых волокон, аллергическая реакция на арахис возникает с гораздо большей вероятностью. Почему же так? Оказывается, жирные кислоты, которые вырабатывают хорошо питающиеся микробы, связываются с иммунными клетками, смягчая тем самым иммунную и воспалительную реакцию организма и защищая его от потенциальной пищевой аллергии. Ученым надо было подтвердить, что дело именно в микробах, и тогда они пересадили микробиоту от питающихся клетчаткой и защищенных от аллергии мышей группе безмикробных мышей. И действительно, те оказались менее склонны к аллергической реакции на арахис. Следовательно, чтобы уберечься по крайней мере от некоторых пищевых аллергий, нам надо лучше кормить собственных микробов.

Пропустив говоря, чем больше пребиотиков в вашей еде, тем больше пользы от ваших микробов. По оценкам ряда исследователей, каждые 10 г пребиотических углеводов, достигающих кишечной микробиоты, добавляют нам 3 г полезных бактерий. То есть, ежедневно обеспечивая нашим микробам 10 г «корма», мы приобретаем целых 3 триллиона новых организмов. А всего

лишь надо есть побольше цельнозерновых продуктов — ну и холодного картофельного салата.

Теперь, когда речь пойдет о пребиотиках, вы вполне можете, вспомнив популярную фразу «Построй его — и они придут»<sup>54</sup>, сказать: «Съешь пребиотики — и они размножатся». Поверьте, достаточно съесть «его», еще один продукт с пребиотиком, — и тогда «они», наши микробы, помогут нам избежать целого ряда заболеваний, которые все больше распространяются по планете. Все, что для этого нужно, — быть чуть внимательнее к тому, чем мы кормим своих микробов.

\* \* \*

Эти выводы год за годом подтверждаются научными работами. Ярким примером может служить исследование двух групп детей — одной из Италии, другой из Буркина-Фасо, — в котором сравнивали образ жизни и рацион детишек от одного года до шести лет. Итальянские дети, все из Флоренции, питались более или менее стандартной едой западного образца, то есть с высоким содержанием животного белка, жира, сахара и простых крахмалов и ожидаемо низким содержанием клетчатки: дети младшего возраста потребляли ее около 5,5 г в день, дети постарше — около 8,5 г в день. Дети из Буркина-Фасо принадлежали к народности моси и жили в хижинах в небольшой деревушке. Их образ жизни мало чем отличался от существования людей после неолитической аграрной революции, случившейся около 10 000 лет назад. Они ели мало животного белка (время от времени в их рационе бывало куриное мясо, а также термиты в сезон дождей), зато много клетчатки и сложных крахмалов.

---

<sup>54</sup> Это распространенное в США выражение представляет собой цитату из американского фильма «Поле его мечты» (1989), где фермер из Айовы на месте своего кукурузного поля создает поле для бейсбола — создает после того, как слышит тихий голос, говорящий: «Построй его — и они придут». И «они» — легендарные игроки прошлых времен — действительно приходят. *Прим. науч. ред.*

Основу их рациона составляли просо и сорго (в виде каши), вигна и овощи. Все это давало в общей сложности удвоенное суточное количество клетчатки по сравнению с рационом европейских детей — у малышек оно составляло около 10 г в день, а у детей постарше — чуть больше 14 г. Возможно, это гораздо меньше, чем ели наши предки — охотники и собиратели, но все равно удвоенное потребление клетчатки, особенно у детей в период формирования иммунной и нервной системы, — большой плюс для микробов и будущего здоровья организма.

Внимательно изучив бактерии, обитающие в кишечнике у детей из обеих групп, ученые выявили ряд заметных различий. У итальянских детей микробиота предсказуемо имела типичный «западный» состав с преобладанием *Firmicutes* (порядка 64%) и сниженной долей *Bacteroidetes* (порядка 22%). Микробиом у детей из Буркина-Фасо имел обратное соотношение, с обилием *Bacteroidetes* (около 58%) и намного меньшей долей *Firmicutes* (около 27%). Что еще любопытнее — это присутствие или отсутствие определенных бактерий в каждой из групп. Так, у детей моси в кишечнике обнаружены виды следующих родов: *Prevotella*, *Treponema* и *Xylanibacter*, ни один из которых не был найден у детей из Италии. Эти бактерии обладают рядом генов, позволяющих эффективно расщеплять «трудные» для переваривания пребиотики, присутствующие в богатом растительной пищей рационе. Кроме того, европейские дети имели более высокие концентрации вредоносных бактерий.

Еще одно красноречивое наблюдение касалось потребления калорий. Приступая к исследованию, ученые тщательно отбирали здоровых детей, которые имели примерно одинаковый рост и вес в пределах каждой возрастной группы. Однако, несмотря на тот же вес, дети из Буркина-Фасо потребляли на треть меньше калорий, чем дети из итальянской группы. «Рацион играет ведущую роль в формировании микробиоты», — отмечают авторы по результатам исследования. И «присутствие этих трех родов бактерий может быть следствием высокого потребления клетчатки, что максимально повышает эффективность

извлечения энергии из перевариваемых растительных полисахаридов». Иными словами, благодаря бактериям *Prevotella*, *Treponeta* и *Xylanibacter* дети из Буркина-Фасо могли извлекать больше питательных веществ из их растительной пищи, поэтому им требовалось существенно меньше калорий.

Вдобавок в образцах кала детей из Буркина-Фасо было обнаружено значительно больше короткоцепочечных жирных кислот, а еще в четыре раза больше полезных масляных и пропионовых кислот, чем у детей из Италии. По всей видимости, причиной тому является обладание «правильными» микробами, а также богатый клетчаткой рацион. Как отмечают авторы, «цельное зерно — это концентрированный источник пищевых волокон, устойчивого крахмала и олигосахаридов, а также углеводов, которые избегают расщепления в тонком кишечнике и подвергаются ферментации в толстой кишке, с образованием короткоцепочечных жирных кислот».

Это исследование помогло выявить две закономерности: во-первых, существует прямая зависимость между здоровьем человека и его здоровой микробиотой (как у детей народа моси), а во-вторых, следование западному образу жизни (в плане питания) таит неочевидные опасности. «Упрощение микробного состава угрожает тем, что генетический пул нашей микробиоты может утратить потенциально полезные экологические генные резервуары, позволяющие адаптироваться к новым условиям», — пишут авторы. «Полученный урок, — продолжают они, — доказывает, как важно собирать и сохранять образцы микробного разнообразия из районов, где влияние глобализации на рацион выражено пока несильно». Мы не только теряем этих важных микробов в индивидуальном порядке — мы вот-вот можем лишиться их в глобальном смысле. И очень может быть, навсегда.

Разумеется, эти открытия вовсе не означают, что мы все дружно должны перейти к питанию термитами в сезон дождей. Но они лишний раз напоминают, как сильно мы отклонились в нашем рационе и нашем образе жизни от исходного и как

сильно эти сдвиги влияют на невидимые сообщества нашего кишечника. И сейчас мы только начинаем ощущать все долговременные последствия этих перемен.

Конечно, далеко не все изменения, произошедшие за последние столетия, так уж плохи. Один из важнейших успехов здравоохранения в XX веке — мы сумели защититься почти от всех пищевых патогенов. Несомненно, это грандиозная победа — то, что мы теперь избавлены от острых (и иногда смертельных) отравлений испорченными молочными продуктами или мясом с ботулиновой палочкой. Но в то же время чрезмерная тепловая и прочая обработка еды изгнала из нее многих полезных и безобидных микробов, которых люди глотали с каждым куском пищи на протяжении тысячелетий.

## Полезные гости

Теперь, когда мы узнали все о резидентных микробах и о пище, которая им нравится, самое время приступить к знакомству с манящим и таинственным миром пробиотиков — и такой характерно пузырящейся ферментированной пищей, где их можно найти. Это они — микроскопические обитатели кимчи, кефира и комбучи, те самые микробы, которые дороги нам тем, что успевают принести пользу нашему здоровью, проходя через наш пищеварительный тракт. Вот почему мы специально культивируем их в процессе ферментации.

Ферментация как способ преобразования пищи переживает возрождение. До того как были изобретены безопасные методы консервирования и все поголовно поставили холодильники, пищу можно было сохранять ограниченным числом способов: ее сушили, засаливали, мариновали в уксусе или ферментировали. Зачастую только так и можно было обеспечить себя источником калорий и питательных веществ в голодные периоды. В наши дни ферментация, разумеется, нужна не только (и не столько) для того, чтобы сохранить пищу съедобной немного дольше.

Скорее, сейчас это способ придать блюдам новый вкус, запах и текстуру, сделать их более интересными. И конечно, тренд на ферментацию связан с обещанием улучшить наше здоровье.

Но прежде чем мы двинемся дальше, необходимо сделать одно важное замечание: не все ферментированные продукты — пробиотики. Очень жаль, но это так. Хотя хлебная закваска делается на основе фантастически богатой живой симбиотической культуры бактерий и дрожжей, а пиво — на основе пивных дрожжей, это не означает, что имеются научные доказательства полезности этих микробов или что они остаются живыми в готовом продукте, не говоря уже о нашем кишечном тракте. С точки зрения кишечного микробиома нас как раз больше всего интересуют микробы, способные выжить после всех этапов приготовления пищи, ее обработки и переваривания<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> Бактерии, однако, сильно различаются по своей жизнеспособности. Одни необычайно активны и легко размножаются (в мире коммерческого производства продуктов и пищевых добавок их называют колониеобразующие единицы, КОЕ). Другие могут оставаться живыми, но им не хватает активности для того, чтобы размножаться. Есть и такие, которые выглядят мертвыми, но, возможно, нам просто не удастся создать нужную среду, чтобы оживить их, объясняет Колин Хилл из Ирландского национального университета в Корке. Поэтому он старается избегать какой-либо строгой классификации. «Жизнь — слишком общий термин», — говорит он. Еще больше усложняет дело то обстоятельство, что, по мнению некоторых ученых, микробам не обязательно быть живыми, чтобы воздействовать на нас. Теоретически даже введение в организм микробной оболочки (которая покрыта определенными белками) может активировать ответную реакцию со стороны других микробов или иммунной системы. Как объясняет Эрик Мартенс, когда бактериальные клетки — будь они живые или мертвые — проходят через нас, они могут просто «сместить равновесие иммунной системы хозяина в потенциально полезную сторону — особенно в нижних отделах желудочно-кишечного тракта. Даже если потреблять много мертвых бактерий, например лактобацилл, которые содержатся в такой еде, как йогурт, это может принести пользу, если продукты клеточных стенок *Lactobacillus* свяжутся с рецепторами и запустят благоприятную иммунологическую реакцию вместо воспалительной». Поэтому, утверждает он, «даже от поедания мертвых бактерий может быть польза». Действительно, исследование, проведенное компанией Nestlé, показало, что один из их запатентованных штаммов эффективно стимулировал иммунную систему, даже будучи мертвым.

А еще они должны не просто остаться живыми, но и эффективно работать. То есть, строго говоря, чтобы заслужить звание пробиотика, микроб должен приносить человеку ощутимую пользу.

У некоторых пробиотиков в послужном списке есть мощь в какой-нибудь специфической ситуации, например при антибиотик-ассоциированной диарее. Другие могут оказывать благоприятное действие в разных ситуациях. Но нет такого штамма, который был бы полезен на все случаи жизни. А это, как известно, повод для фрустрации. «Пробиотики превратились в нечто вроде непутевых родственников традиционной медицины, — объясняет исследователь из Ирландского национального университета в Корке, микробиолог Колин Хилл, — их переоценили и слишком разрекламировали». Из-за чего они вызывают двойственные чувства. «По мнению потребителей, пробиотики либо лечат от всего на свете, либо вообще не работают». Но, признает Хилл, такое положение постепенно меняется, пусть и очень медленно. Все больше людей начинают разбираться в нюансах действия пробиотиков.

Отчасти проблема кроется в том, как мы рассуждаем о пробиотиках. Довольно нелепо говорить «таблетки лечат рак» или «таблетки помогают от головной боли». Вам обязательно понадобится выяснить, какие именно таблетки, как часто их нужно принимать и в каком количестве. Возможно, разные таблетки могут помочь в лечении одного недуга или одни и те же таблетки — в лечении разных болезней, но вы вряд ли станете лечить рак ибупрофеном или глушить головную боль препаратами для химиотерапии. Однако зачастую к пробиотикам и потребители, и даже врачи относятся именно так — как к средству «от всего», невзирая на вид, штамм или дозировку. Хотя большинство пробиотиков, в отличие от лекарств, безвредны и не имеют побочных действий, даже если применять их не так и не в том количестве, все же эффекты, которые они оказывают на наш организм, могут весьма расходиться по последствиям. И это

заставляет нас снова вспомнить о таксономических различиях. Стадо диких кабанов и выводок ручных хомячков способны произвести очень разный эффект в одной и той же обстановке (скажем, в вашей гостиной). А если речь идет о бактериях, которые охватывают *домен* живых организмов, мы вполне можем ожидать не меньших различий в их поведении, чем между, допустим, филодендроном и пумой. А ведь мы еще не учли грибы или, если переходить на макроуровень, паразитов.

«Я верю, что пробиотики реально полезны», — утверждает Хилл. Нам только нужно научиться правильно относиться к ним. Иными словами, пора перестать думать об одном каком-нибудь пробиотике как о всемогущей панацее и начать разбираться в них как в отдельных, очень разнообразных живых организмах, какими они и являются. И чтобы не ошибиться, нужно провести еще огромное количество исследований и выявить все множество видов микробов и их штаммов, чтобы понять и объяснить, как и почему конкретно взятый микроб оказывает именно это конкретное воздействие в именно такой конкретной ситуации.

## Чем больше, тем лучше

Эти полезные транзитные микробы мы можем потреблять множеством разных способов. Например, в виде пищевых добавок, состоящих из изолированных штаммов или их смеси. Или в виде специально обогащенных микробами продуктов, таких как пробиотические йогурты. И есть еще еда — та, которую провели через процесс естественной ферментации ради того, чтобы она лучше хранилась, была вкуснее или питательнее. Именно с такой едой наш кишечник получает самую богатую палитру микробов — а иногда заодно с ними и полезные пребиотики.

Продукты, которые производятся промышленным способом, даже обогащенные микробами, никогда не бывают такими



разнообразными, как продукты, получаемые путем традиционной ферментации. Даже в специализированных магазинах здоровой пищи с самым богатым ассортиментом мы найдем лишь ограниченное число видов микробов. Большинство «пробиотических» йогуртов содержат от силы пару добавленных в них штаммов (хотя, конечно, есть и такие, где этих штаммов наберется добрая дюжина, а то и больше). Но что такое пара групп микробов — хорошо, пусть даже дюжина — для густонаселенного мегаполиса нашего кишечника?

Более богатый мир бактерий и грибов содержится в продуктах, которые ферментируются естественным образом. Совсем не обязательно, что они поселятся и осwoятся в нашем кишечнике или что окажутся особенно полезными. Зато такое богатство видов создаст больше возможностей для разнообразного — вероятно, и полезного тоже — воздействия на нас.

«Я твердо убежден, что любая ферментированная пища, с ее микробной экологией, хороша для нас, ведь благодаря ей мы постоянно обучаем нашу иммунную систему с помощью широкого спектра полезных микробов», — говорит Дэвид Миллс из Калифорнийского университета в Дейвисе — микробиолог, изучающий микробов, пищу и их влияние на здоровье. Иными словами, микробы должны и дальше оставаться частью нашего рациона. «Я поклонник того, чтобы получать с едой как можно больше разных микробов, — продолжает он. — Наша иммунная система и создана для этого». В конце концов, мы, люди, основную часть нашей эволюционной истории жили в гораздо более насыщенной микробами (проще говоря, более грязной) среде, чем в том противоестественно чистом, стерилизованном мире, в котором мы существуем сейчас.

«Если говорить о здоровье, думаю, есть такие состояния — особенно если речь идет о кишечнике, — при которых просто употребление живых микроорганизмов с пищей может оказывать сильное благотворное действие», — поясняет Миллс. «Эволюция сформировала нас так, что мы должны были все время контактировать со множеством бактерий — в том числе и в те времена,

когда еще не знали ферментированной пищи, потому что наша еда никогда не была такой стерильной, как сейчас, — добавляет он. — Вполне допускаю, что наша иммунная система предназначена как раз для того, чтобы испытывать на себе воздействие большого числа микробов — так сказать, просеивать их, чтобы наша микробиота умела распознавать опасность или адекватно реагировать на изменения в рационе. Мы эволюционировали, чтобы получать с едой большое количество живых организмов. Но сейчас мы этого не делаем».

Колин Хилл заходит настолько далеко, что предлагает разработать особые диетические рекомендации по ежедневному употреблению живых микробов. «Я не против обработанной пищи, я просто говорю об очевидных вещах: подвергая нашу еду глубокой обработке, мы теряем очень много живых бактерий». Тех самых бактерий, к которым, по его словам, наше тело приспособилось в ходе эволюции.

Разумеется, сказанное не означает, что всем нам следует медленно вернуться к допастеровской модели питания. Мы не опасаемся заболеть брюшным тифом, попив молока, а кусок мяса или колбаса не грозят нам ботулизмом, и в этом есть своя прелесть. «Само собой, нам и дальше следует избавлять нашу пищу от любых патогенных микроорганизмов, — соглашается Хилл. — Но нельзя просто взять и начать закармливать людей микробами. Я за разумный подход». И один из способов разумно подойти к питанию — употреблять ферментированную пищу, которая будет снабжать нас широким спектром безопасных для здоровья микробов.

\* \* \*

Как выяснили ученые, пища, которую мы едим, не просто снабжает нас транзитными микробами или обеспечивает кормом нашу резидентную микробиоту. Она способна делать нечто большее, а именно менять генетический ландшафт этой самой микробиоты. Такое возможно потому, что для бактерий

характерны гораздо более гибкие отношения с собственным генетическим кодом, чем для нас с вами. В этом смысле бактерии, так сказать, отличаются очень свободными нравами. Они запросто могут обмениваться кусочками своего генома с соседями, чтобы прикинуть, подойдет ли им такое новшество. Понадобилось вдруг научиться переваривать кишечную слизь? Спроси у соседа-друга — может, у него найдется подходящий для этого ген. Пытаешься выжить после того, как твой хозяин принял двойную дозу антацидов? Спроси новеньких бактерий, которые только что прибыли. И вуаля — старого микроба вполне можно научить новым трюкам<sup>56</sup>. Эта склонность бактерий в сочетании с необычайно быстрыми темпами их деления — готовый рецепт поведения, который один ученый описал как «оппортунистический дрейф». Некоторые сторонники живой ферментированной еды даже считают это доводом в пользу постоянного обновления общего геномного пула кишечной микробиоты за счет поглощения новых микробов с их генами.

Чтобы понять, какое влияние имеет на микробиоту человека обмен генами между бактериями, рассмотрим довольно интересную историю, имеющую отношение к рациону питания японцев. Вернее, речь пойдет об особенности их рациона — это употребление ими в пищу морских водорослей. Большинство людей и их помощников-микробов не способны переваривать особый тип углеводов, который преобладает в водорослях. Тем не менее за многие тысячи лет население Японских островов выработало эту способность — и все благодаря собственным микробам. В их кишечнике обитает бактерия *Bacteroides plebeius*,

---

<sup>56</sup> Данный талант, однако, оборачивается быстрым и очень тревожным распространением штаммов, устойчивых к антибиотикам. Если у одного микроба появляется генетическая мутация, позволяющая пережить мощный удар антибактериальной терапии, он легко сможет передать этот фрагмент генетического кода другим (в том числе и безвредным) микробам. Так патогенные микроорганизмы и обзаводятся весьма для нас опасными сверхспособностями.

вырабатывающая ферменты, которые расщепляют эту распространенную в стране пищу и помогают максимально извлекать из нее питательные вещества. История замечательная, но самое любопытное — этот полезный фермент исходно не присущ данному виду бактерий. Кодирующий его участок генома был заимствован от совершенно не родственного ему вида *Zobellia galactanivorans*, который обитает в океане и как раз питается водорослями. Способность извлекать дополнительные питательные вещества из водорослей оказалась настолько ценной, что кишечные бактерии человека присвоили себе этот участок генома, а потом передали его поколениям своих потомков, которые стали полезны и людям. И это еще одна причина употреблять больше дикой, живой, насыщенной микробами пищи. Никогда не знаешь, какой еще полезный генетический трюк смогут исполнить ваши микробы.

## Вместе лучше, чем врозь

Когда ученые открыли пробиотики, а затем пребиотики, они (а также производители продуктов питания и пищевых добавок) задумались: а как мы можем обратить себе на пользу и то и другое сразу? Так возникла идея синбиотиков (*syn* в слове *synbiotic* означает «синергизм»), то есть таких продуктов, которые содержат разом и полезные микробы, и их любимый корм.

Но, как часто бывает, — нарочно или случайно — был упущен один важный нюанс. Подобно тому как разные виды транспорта — автомобиль, самолет или космический шаттл — можно заправлять только определенным видом топлива, так и разным видам полезных микробов годятся в пищу далеко не все пребиотики. Например, если вы снабдите олигофруктозой именно тот штамм *Bifidobacterium*, который ею питается, вы получите синбиотический продукт, поскольку он будет способствовать размножению *Bifidobacterium*. И напротив, если

вы добавите олигофруктозу к штамму *Lactobacillus*, который не способен разлагать это соединение, никакого синергизма не добьетесь. Учитывать подобные детали довольно сложно, но и не брать их в расчет — значит обесценивать работу по созданию искусственного синбиотика. Не лучше ли обратиться к продуктам естественного брожения, таким как кимчи или квашеная капуста, которые уже представляют собой готовые синбиотики?

Многие ученые пришли к выводу, что такие элементы рациона способны влиять на микробный баланс, сдвигая его в лучшую сторону. Да, конечно, пробиотики проходят через кишечник транзитом. А пребиотики помогают поддерживать лишь те виды микробов, которые уже содержатся в нашем пищеварительном тракте. Но, даже учитывая все эти ограничения, мы получаем немало пользы от подобных продуктов, ничего при этом не теряя.

Нам нужно изменить свой подход к кишечнику. Мы привыкли думать о нем в категориях возделывания сада или даже огородных грядок, но его следует воспринимать как чрезвычайно сложную и разнообразную экосистему, которую мы должны беречь и лелеять, пусть даже толком еще не понимая, как она устроена. Если угодно, представьте, будто мы растим и оберегаем в своем пищеварительном тракте уникальные дикие джунгли.

И секрет заботы об их процветании кроется, конечно, не в баночке с пробиотическим йогуртом. И не в банке с капсулами. Ответ мы найдем, если сумеем заглянуть в самую суть той традиционной культуры питания, когда продукты с большим количеством клетчатки и естественного брожения были самой обычной нашей едой. Весьма сомнительно, что легкая корректировка нашего чудовищно искаженного рациона поможет избавиться от хронических заболеваний или предупредить их возникновение. Но если мы разберемся, как наша пища кормит нас самих и наших микробов, начнем лучше понимать, как наша еда влияет на наше здоровье — при участии микробов

как посредников. Не зря же мы прошли через тысячелетия кулинарных проб и ошибок, которые обеспечили тончайшую сонастройку рациона и кишечной микробиоты. На то, как готовили и чем питались поколения наших предков, влияло огромное количество разных факторов — климат, экология, особенности местной культуры, а также пищевые потребности организма. Древняя человеческая кухня просто *обязана* была как-то способствовать и процветанию нашего микробиома — иначе мы вымерли бы. До недавнего времени мы мало что знали о составе и важности нашего микробиома — да что там, мы даже не догадывались о его существовании. Но как биологический вид мы, несомненно, развили в себе разносторонние умения подкармливать и поддерживать его.

И сейчас самое время научиться этому заново.

Самый эффективный, а заодно и приятный способ сделать это — погрузиться в удивительный мир живой «микробной» кухни: древней, странной, иногда экстравагантной. Заниматься изучением этой кухни лучше всего в местах, где еще стоят ее очаги, где сохранились ее натуральные продукты питания, где еще произрастают ее овощи, фрукты и травы, — там, где она возникла, совершенствовалась и процветала поколение за поколением. В тех местах пищу до сих пор готовят старым добрым способом из натуральных продуктов, мало чем напоминающих те суррогаты, которыми забиты полки наших магазинов — разве что названия у них одинаковые. В тех местах пища все такая же восхитительно дикая, неочищенная, полноценная и разнообразная. Места эти разбросаны по всему миру: высокогорные деревушки Греции; людные городские рестораны Сеула; насчитывающая 700 лет компания по производству мисо в Японии; пропахшая плесенью пещера в Швейцарии, где делают сыр. За время путешествия мы сможем отведать (и переварить) все местные кухни; мы насладимся едой, приготовленной из продуктов, обогащенных полезными микробами; мы научимся традиционным способам ее приготовления. Мы обязательно подготовим много вопросов, чтобы задать их ученым,

занимающимся современными, самыми передовыми исследованиями. Мы совместим умение правильно приготовить настоящую еду со знаниями о новейших достижениях в изучении микробиоты человека — и полученный результат постараемся донести до своих тарелок, чтобы все это было наконец усвоено.



[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

