

Применение кисломолочных продуктов в питании детей: опыт и перспективы

А.И.Хавкин¹, Г.В.Волынец¹, О.Б.Федотова²,
О.В.Соколова³, О.Н.Комарова¹

¹Российский национальный

исследовательский медицинский

университет им. Н.И.Пирогова, Москва

²Всероссийский научно-исследовательский
институт молочной промышленности, Москва

³Федеральный научный центр пищевых
систем им. В.М.Горбатова РАН, Москва

Среди продуктов детского питания особое внимание уделяется пробиотическим кисломолочным продуктам. При выборе этих продуктов необходимо ориентироваться на характеристики как штаммов, используемых в качестве закваски, так и пробиотических штаммов, входящих в состав продукта питания: микроорганизмы должны быть живыми, безопасными при использовании, жизнеспособными и стабильными при хранении, способными к выживанию в желудочно-кишечном тракте человека. Применение пробиотических кисломолочных продуктов оказывает положительное влияние на здоровье ребенка: обладает антиинфекционным и иммуномодулирующим действием, способствует нормализации моторики желудочно-кишечного тракта. Все вышеперечисленные положения должны быть подтверждены контролируемыми исследованиями.

Ключевые слова: питание, дети, кисломолочный продукт.

The Use of Dairy Products in Children's Diet: Experience and Prospects

A.I.Khavkin¹, G.V.Volynets¹, O.B.Fedotova²,
O.V.Sokolova³, O.N. Komarova¹

¹Pirogov Russian National Research Medical
University, Moscow

²All-Russian Dairy Research Institute, Moscow

³V.M.Gorbatov Federal Food Systems Research
Center, Moscow

Among baby and kids food products, special attention is paid to probiotic fermented milk products. It is necessary to focus on the characteristics of the strains used as a starter and the probiotic strains that make up the food product when choosing these products – microorganisms must be alive, safe to use, viable and stable during storage, and capable of surviving in the hu-

man gastrointestinal tract. The use of probiotic fermented milk products has a positive effect on the child's health: it has anti-infective and immunomodulatory effects, and it contributes to the normalization of the motility of the gastrointestinal tract. All of the above should be confirmed by controlled studies.

Keywords: food, children, fermented milk product.

Введение

Основными группами молочной продукции являются молоко питьевое и кисломолочные продукты (КМП). Согласно формулировке в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), «Кисломолочный продукт» – молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен способом, приводящим к снижению показателя активной кислотности (рН), повышению показателя кислотности и коагуляции молочного белка, сквашивания молока и (или) молочных продуктов, и (или) их смесей с немолочными компонентами, которые вводятся не в целях замены составных частей молока (до или после сквашивания), или без добавления указанных компонентов с использованием заквасочных микроорганизмов и содержат живые заквасочные микроорганизмы в количестве, установленном в приложении №1 к настоящему техническому регламенту [1].

КМП в течение тысячелетий используются в питании народов, населяющих различные регионы мира. В производстве КМП применяют различные виды молочнокислых бактерий и дрожжей: молочнокислые стрептококки, болгарскую палочку, ацидофильную палочку, ароматообразующие бактерии, молочные дрожжи. Каждый продукт изготавливают с помощью определенных культур микроорганизмов. Причем некоторые молочнокислые бактерии выделяют ферменты, которые частично расщепляют белки на простые соединения, что способствует лучшему усвоению продуктов. В большей степени это происходит в кефире и кумысе, в меньшей – в простокваше. А некоторые ароматообразующие бактерии разлагают лактозу с образованием ароматических веществ (диацетила и др.), обуславливающих аромат КМП. В результате жизнедеятельности ряда микроорганизмов в КМП происходит синтез витаминов В₁, В₂, В₁₂ и С, что повышает их диетические свойства.

Часть молочнокислых бактерий выделяют антибиотики (низин, стрептомицин и др.), которые подавляют возбудителей тифа, туберкулеза и других болезней. Поэтому КМП могут быть использованы при лечении туберкулеза, заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), анемии и других болезней.

Издавна считалось, что КМП оздоравливают организм, поэтому различные виды кислого молока широко употреблялись в пищу. Только значительно позже были научно обоснованы диетические и лечебные свойства этих продуктов. Впервые это было сделано русским физиологом и микробиологом И.И.Мечниковым.

Кисломолочные продукты: состав и свойства

При приготовлении КМП с момента введения заквасочного микроорганизма в молоко запускается цепь биохимических превращений основных пищевых веществ до их структурных составляющих. Заквасочные микроорганизмы выделяют протео- и липолитические ферменты, с помощью которых происходит частичный гидролиз молочных белков

до пептидов различной молекулярной массы и аминокислот, и молочных жиров до ди-, моноглицеридов и свободных жирных кислот. Частичный гидролиз белков и жиров, с одной стороны, обеспечивает облегченное всасывание расщепленных компонентов в ЖКТ ребенка. С другой стороны, в результате гидролиза снижается антигенный потенциал молочных белков [1, 2]. Так, отмечена более низкая проницаемость кишечного барьера для β -лактоглобулина у морских свинок при вскармливании сухим ферментированным молоком в сравнении с другими видами питания и, соответственно, уменьшение сенсibilизации к указанному белку [1, 3]. Углеводный компонент молока – лактоза – в КМП подвергается молочнокислому брожению. Если кратко представить процесс брожения, то изначально лактоза метаболизируется до глюкозы и галактозы при воздействии β -галактозидазы. Далее галактоза также превращается в глюкозу, которая в свою очередь преобразуется в пировиноградную кислоту. Дальнейшие превращения пировиноградной кислоты могут идти в разных направлениях, которые определяются специфическими особенностями заквасочного микроорганизма и условиями среды.

Следующий продукт брожения – молочная кислота, а конечными продуктами брожения могут быть пропионовая, уксусная и масляная кислоты, а также спирт, CO_2 и другие соединения. Молочнокислые бактерии по характеру сбраживания глюкозы подразделяют на гомо- или гетероферментативные. Гомоферментативные бактерии образуют более 90% молочной кислоты [1]. Так, культура молочнокислых ацидофильных палочек La-5(R) (*Lactobacillus acidophilus*) и *Streptococcus thermophilus* сбраживает лактозу до молочной кислоты [4]. Гетероферментативные бактерии около 50% глюкозы превращают в молочную кислоту, а остальное количество – в конечные продукты. К продуктам, полученным в результате гомоферментативного брожения, относятся простокваша, ацидофилин, йогурт, творог, сметана; а гетероферментативного – кефир, кумыс и др. Количество спирта и углекислоты в КМП определяется видом используемой закваски, количеством лактозы в исходном сырье, температурой, рН среды и продолжительностью созревания продукта.

Для некоторых продуктов применяют молочные дрожжи наравне с молочнокислыми бактериями. Типичный пример – кефир, где применяют уникальный природный симбиоз, состоящий из десятков различных микроорганизмов, находящихся в симбиотическом взаимодействии. Этот симбиоз называется кефирный грибок (kefir grain). В состав симбиоза входят молочные дрожжи, которые обладают способностью ферментировать углеводы с выделением большого количества газа и небольшого количества этанола. За счет этих продуктов брожения кефир имеет такой уникальный островато-кисломолочный вкус и специфический аромат.

Таким образом, еще одной особенностью КМП является уменьшение уровня лактозы вследствие процессов гидролиза. Важно отметить, что продукт метаболизма лактозы – молочная кислота – обладает рядом полезных свойств. Например, в КМП она способна коагулировать казеин с формированием молочного сгустка [1], а в кишечнике, снижая рН среды, создавать неблагоприятные условия для жизнедеятельности патогенных микроорганизмов. Кроме того, КМП содержат антибиотические вещества – продукты жизнедеятельности молочнокислых бактерий, способные останавливать рост возбудителей кишеч-

ных заболеваний, стафилококков, туберкулезной палочки. К таким веществам относятся низин, бензойная кислота, диплококцин и др. [2]. Поэтому использование КМП оправдано при дисбиозах кишечника и кишечных инфекциях.

Все КМП делят на две группы: продукты, получаемые в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.), и продукты, получаемые в результате смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения (кефир, кумыс и др.). В некоторых продуктах спиртовое брожение проявляется слабо, в них накапливаются лишь следы спирта (ацидофилин) [2].

Простоквашу вырабатывают из пастеризованного или стерилизованного цельного обезжиренного молока сквашиванием закваской чистых культур молочнокислых бактерий. В зависимости от вида применяемой закваски и используемого сырья различают несколько видов простокваши: обыкновенная, мечниковская, варенец, ацидофильная, ряженка. Обезжиренная – обыкновенная простокваша вырабатывается сквашиванием пастеризованного цельного молока чистыми культурами молочнокислых стрептококков; мечниковская простокваша вырабатывается из пастеризованного молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков и болгарской палочки; ацидофильная простокваша вырабатывается из молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки; ряженка вырабатывается из нормализованного молока, подвергнутого гомогенизации, пастеризации при температуре не ниже 95°C с выдержкой в течение 3–4 ч и сквашенного чистыми культурами термофильных рас молочнокислого стрептококка; варенец вырабатывается из стерилизованного или топленого молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков термофильных рас, но с добавлением или без добавления молочнокислой палочки; южная простокваша вырабатывается сквашиванием пастеризованного молока чистыми культурами термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской палочки с добавлением дрожжей.

Йогурт – продукт типа простокваши. Отличается повышенным содержанием сухих веществ молока. Вырабатывается из молока или молочной смеси с добавлением сухого молока, сахара, плодово-ягодных сиропов или кусочков плодов, ягод сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков термофильных рас и болгарской палочки. Кефир представляет собой КМП с освежающим, слегка острым кисломолочным вкусом и консистенцией напоминающей жидкую сметану. Его относят к продуктам смешанного брожения. Закваской для него служат кефирные дрожжи, обуславливающие развитие как молочнокислого, так и спиртового брожения.

Ацидофилин содержит в составе закваски преимущественно ацидофильную палочку. Способность этого микроорганизма накапливать повышенное количество молочной кислоты и антибиотические вещества, а также хорошая приживаемость в кишечнике позволяют успешно использовать ацидофилин в лечебной практике. Вкус ацидофилина более кислый, чем простокваши. Содержание жира почти во всех диетических КМП, за исключением кефира нежирного, 3,2% (в ряженке – 6%). Кислотность ряженки – $75\text{--}100^\circ\text{T}$, ацидофилина – $75\text{--}120^\circ\text{T}$, кефира – $85\text{--}120^\circ\text{T}$ (Таллинского – $85\text{--}130^\circ\text{T}$), остальных продуктов – $80\text{--}110^\circ\text{T}$.

Кисломолочные продукты в детском питании

В детском сегменте КМП должны быть с приятной нежной консистенцией, гладкой и идеальной для проглатывания, с отсутствием крупных комочков, с мягким и чистым вкусом. И это должно быть в первую очередь вкусно для детей и полезно, с точки зрения их родителей! Обладание способностью подавлять рост патогенной микрофлоры кишечника, послужило основным мотивом введения КМП в питание детей раннего возраста. В республиках бывшего СССР наибольшее распространение получили кефир, разведенный крупяными отварами, и ацидофильная смесь. Эти частично адаптированные кисломолочные смеси, в отличие от неадаптированного продукта – цельного кефира и др. (в зависимости от заквасочной культуры), который характеризуется высоким содержанием белка, высокой осмоляемостью и низким рН. Из-за этого они могут оказывать неблагоприятное влияние на азотистый метаболизм, кислотно-щелочное равновесие и функции почек детей первых месяцев жизни.

В настоящее время в Российской Федерации широко представлены неадаптированные жидкие КМП (йогурты, в том числе с добавлением пробиотических бактериальных штаммов, биокефир и биолакт и др.) и адаптированные стартовые и «последующие» молочные смеси.

КМП бывают жидкими, пастообразными и сухими, требующими восстановления водой. Первая группа – это жидкие продукты, включающие специализированные адаптированные продукты питания для детей начиная с первых дней жизни, приближенные по составу к женскому молоку. Вторую группу составляют различные виды кефира, в том числе и для детского питания (кефир детский, биокефир, бифидокефир). Третью группу – различные виды простокваш, а также ряженка. Четвертую группу – йогурты, пятую – различные кисломолочные продукты с преимущественно лечебно-профилактическим действием и, наконец, в шестую группу входит особый кисломолочный продукт – кумыс. Пастообразные кисломолочные продукты представлены творогом, в том числе, «детским» – для детей раннего возраста, творожными пастами, сметаной и др. [2, 3].

Особенности кисломолочных продуктов для детей

К сегменту детской кисломолочной продукции предъявляются особые требования в части органолептических показателей. Как было сказано ранее, детская продукция должна быть однородной, не обладать излишне интенсивным вкусом. В детском сегменте КМП должны быть с приятной нежной консистенцией, гладкой и идеальной для проглатывания, с отсутствием крупных комочков, с мягким и чистым вкусом. Новые тенденции в детском сегменте – включение функциональных добавок, пробиотических культур с доказанными клиническими свойствами, снижение содержания сахара.

Детские молочные продукты существенно отличаются от «взрослых» повышенными требованиями на всех ступенях производства. Эти жесточенные требования относятся как к всему производству, так и к качеству сырого молока, и процедуре контроля качества, и безопасности продукции.

Для получения детских молочных продуктов применяют только молоко наивысшего качества. В течение всего технологического процесса производят контроль качества и безопасности компонентов и продукта на различных стадиях готовности.

Принципиальная последовательность технологических операций включает в себя приемку молока, обязательную проверку на показатели чистоты, свежести, качества, натуральности молока. Эту проверку производит лаборатория приемки молока. В случае соответствия молока всем необходимым параметрам, его немедленно направляют на переработку.

Изначальный алгоритм производства одинаков для всех молочных продуктов: сырое молоко очищают, нагревают, приводят к требуемым показателям жирности и белка (операция называется нормализация), после чего гомогенизируют (чтобы в продукте не всплывал жир и для достижения гомогенного состояния). Такое молоко могут направить для производства различных продуктов.

Для получения детского питьевого молока молоко после нормализации и гомогенизации подвергают пастеризации, а впоследствии стерилизации или ультрапастеризации. Готовое питьевое молоко разливают в потребительскую упаковку.

Этапы производства кисломолочных продуктов для детей

Принципиальная последовательность технологических операций для получения КМП одинаковая, отличие состоит в том, какая заквасочная микрофлора используется. Для того чтобы выработать КМП необходимо в нормализованное, гомогенизированное, пастеризованное и охлажденное молоко внести специализированную закваску. В зависимости от того, какие микроорганизмы присутствуют в этой закваске, применяются различные режимы сквашивания (ферментирования). Для различных микроорганизмов, применяемых для производства кисломолочной продукции, необходимо поддерживать температуру молока в различных пределах. Так, для получения кефира необходимо поддержание температуры около 24°C, а для получения йогурта или ряженки – приблизительно 42°C.

Многие производители выпускают закваски для детского питания, которые обладают так называемым «стоп-эффектом». То есть в них не нарастает кислотность, а вкус получается мягкий, нежный и приятный.

Для детского творога применяют уникальную технологию ультрафильтрации. Технология основана на различной способности проходить через мембрану белков, жиров, минеральных веществ, солей и других веществ молока. Для производства творога методом ультрафильтрации молоко сквашивают заквасками мезофильных лактококков. Эти молочнокислые микроорганизмы сбрасывают молочный сахар лактозу наиболее мягко, в результате чего сгусток (а впоследствии и творог) приобретает мягкий вкус и нежную консистенцию.

Молоко сквашивают мезофильными лактококками до получения сгустка, получившийся сгусток пропускают через мембранные фильтры. Размер пор фильтра подобран таким образом, чтобы через поры проходили вода, растворенные соли и пр. А белки и жиры оставались в сгустке. Ценность технологии заключается в том, что при ультрафильтрации в твороге остаются сывороточные белки. По своему составу и свойствам они относятся к наиболее важным белкам животного происхождения, поскольку являются источником незаменимых аминокислот. По биологической ценности сывороточные белки превосходят казеин и практически полностью усваиваются организмом. Творог, полученный ультрафильтрацией, содержит оптимальное количество кальция и фосфора.

Это определяет особые биологические и питательные свойства ультрафильтрационных мягких творожков, что особенно важно для детей.

Потребительские качества творога, произведенного на основе ультрафильтрации ствустка, отличаются от традиционного своей структурой и существенно лучшими вкусовыми качествами: мягкой и более сливочной консистенцией, вкусовые качества его намного лучше при одинаковом содержании жира по сравнению с сепарированным и традиционным творогом.

Последовательность технологических операций производства детского кефира, КМП биолакт и творога [1–4]. Технологический процесс при производстве детских продуктов питания необходимо строить с учетом строгого соблюдения санитарных норм и правил, тщательным образом относиться к подбору сырья – молока и всех основных компонентов.

Молоко поступает на завод в автомолцистерне, далее в каждой секции автомолцистерны его тщательно перемешивают мутовкой и отбирают пробу для контроля. В пробе молока проверяют качественные показатели: остаточное содержание антибиотиков, массовую долю жира, массовую долю белка, плотность и другие показатели, которые входят в ТР ТС. Для производства детского питания используется молоко только высшего качества, согласно ТР ТС. Срок хранения молока для производства детского питания не должен превышать 24 ч, поэтому после проведения лабораторных испытаний молоко сразу поступает на производство. Молоко нормализуют по массовой доле жира на сепараторе-нормализаторе, удаляя из молока лишние сливки, т. к. все молочные продукты для детского питания, согласно требованиям законодательства, имеют более низкое содержание жира по сравнению с содержанием жира в цельном молоке, пастеризуют при температуре 76–78°C и выдерживают при такой температуре 20 с, а затем партию молока, предназначенную для изготовления йогурта, направляют на ферментацию.

Ферментация йогурта происходит при температуре 38–42°C в течение 4,5–6 ч с использованием заквасочных культур, в состав которых входят *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*.

Ферментация кисломолочного продукта биолакт происходит при температуре 38–42°C в течение 5–6 ч с использованием заквасочных культур, в состав которых входят *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus acidophilus*.

При сквашивании йогурта и биолакта происходит молочнокислое брожение, сбраживание лактозы до молочной кислоты, которая способствует высвобождению из белка полезных аминокислот.

После завершения ферментации полученный ствусток перемешивают и охлаждают через охладитель, в полученные кисломолочные основы (для йогурта и биолакта) добавляются в потоке необходимые по рецептуре фруктово-ягодные наполнители. Затем смешанный продукт по закрытому трубопроводу подается на фасовочную машину. Питьевые йогурты и биолакт фасуют в HDPE (полиэтилен высокой плотности) бутылочки, которые производят в экструзионной машине. Произведенные в экструзионной машине бутылочки стерильные и герметично запаиваются. Они по пневмотранспорту с использованием системы сжатого воздуха попадают в силосы-накопители, из которых подаются в фасовочную машину. Там они стерилизуются снаружи, и за секунду до розлива лишаются верхнего клапана, герметично закрывающего горлышко, затем наполняются продуктом и тут же

запечатываются фольгой. На запечатанную бутылочку надевается слив-этикетка и крышка-нахлобучка (препятствующая повреждению фольги), на которую наносится маркировка, затем к бутылочке приклеивается герметично упакованная трубочка. После чего следует упаковка продукта в картонные коробки, складирование готового йогурта и биолакта на поддоне и перемещение продукта для охлаждения в камеру хранения.

Сегмент детских творожков неуклонно растет в последние годы. К данному продукту предъявляется ряд строгих требований. Соответственно, и к закваскам для такого творога производитель предъявляет свои требования. Это должны быть очень мягкие культуры с очень низким постокислением и низкой протеолитической способностью.

Производство творога для детского питания осуществляется методом ультрафильтрации. Специально для сегмента ультрафильтрационного творога компания Chr. Hansen разработала серию гомоферментативных культур МО. Отличительной особенностью данной серии является устойчивость культур в процессе производства, мягкость вкуса и прекрасная сливочная консистенция готового продукта. Ферментация творожного калье происходит при температуре 22–35°C в течение 5–6 ч с использованием заквасочных культур, в состав которых входят *Lactococcus lactis cremoris* и *Lactococcus lactis*, специальные штаммы способные быстро продуцировать молочную кислоту без выделения CO₂. Процесс брожения данных культур заключается в сбраживании лактозы (углеводов молока) в молочную кислоту. После окончания процесса ферментации калье охлаждают до температуры 6–8°C и подают на установку ультрафильтрации. В приемную емкость ультрафильтрационной установки постоянно подается творожный ствусток и, проходя через мембраны, разделяется на два продукта: фильтрат (пермеат или сыворотка) и концентрат (творог). Фильтрат (сыворотка) состоит из веществ, прошедших через мембрану (вода, небелковый азот, лактоза, соли), а концентрат (творог) преимущественно состоит из веществ, не проходящих сквозь мембрану: жир и белки (в том числе сывороточные). При традиционных методах получения творога в сыворотку уходят сывороточные белки, которые являются наиболее ценными по своим биологическим свойствам. Данная технология получения творога обеспечивает сохранение в нем сывороточных белков в нативном состоянии. Творог, изготовленный этим методом из обезжиренного молока, за счет повышенного содержания сывороточных белков отличается от традиционного творога своей структурой и лучшими вкусовыми качествами. Процесс фильтрации начинается сразу после окончания сквашивания молочной смеси. Сразу после окончания процесса ультрафильтрации полученный творог охлаждается до температуры 8–10°C. В полученный творог добавляются в потоке необходимые по рецептуре фруктово-ягодные наполнители.

Затем смешанный продукт по закрытому трубопроводу подается на фасовочную машину. Творог фасуют в PSPE (двухслойный материал: внешняя сторона из полистирола, внутренняя сторона, соприкасающаяся с продуктом, из полиэтилена) стаканчики, которые формируются из ленты непосредственно в фасовочной машине. Такая технология упаковывания способствует достижению абсолютной микробиологической чистоты упаковки, так как исключена ее вторичная контаминация. В сформированные стаканчики дозируется готовый продукт, запечатывает-

ся покровным материалом, который обеспечивает герметичность упаковки, на поверхность которой наносится маркировка. После чего следует упаковка продукта в картонные лотки, складирование готового творога на поддоне и перемещение продукта для охлаждения в камеру хранения. Закрытый процесс производства, а также розлив и фасовка в асептическую упаковку позволяют обеспечить возможность длительного и безопасного хранения и употребления продуктов.

Из каждой партии выработанного продукта отбираются образцы, которые проверяют в лаборатории на соответствие требованиям законодательства. При обнаружении отклонений вся партия изымается со склада и утилизируется.

Физиологические и клинические аспекты использования кисломолочных продуктов в детском питании

В рационе питания детей раннего возраста, начиная с 8-го месяца жизни, традиционно присутствуют различные виды неадаптированных КМП. Их принципиальные различия, как отмечалось ранее, в используемых заквасочных микроорганизмах, и в способе приготовления продукта, которые и определяют его конечные свойства. При этом среди КМП можно определить базовые, обогащенные и продукты функционального питания.

Базовые продукты содержат живые бактерии и являются источниками основных пищевых веществ и витаминов, но, как правило, обладают коротким сроком годности. Существует также понятие термизированного продукта, который производится с применением ультравысоких температур, в результате чего он приобретает длительный срок хранения, но заквасочные микроорганизмы в нем погибают. Продукты функционального питания, помимо питательных свойств, обладают способностью оказывать доказанное положительное влияние на здоровье, благодаря введению таких компонентов, как пищевые волокна, жирные кислоты, витамины и другие микронутриенты. Среди продуктов функционального питания особое внимание уделяется пробиотическим.

КМП характеризуются высокой пищевой ценностью, являясь важными источниками белка с высокой биологической ценностью, витамина В₂, кальция.

Адаптированные КМП характеризуются более низким уровнем белка, минеральных веществ (в том числе кальция, натрия, калия), но более высоким содержанием углеводов, чем неадаптированные. Важным отличием адаптированных КМП от неадаптированных является также их невысокая кислотность (50–70°Т против 60–100°Т в случае неадаптированных продуктов). Важно подчеркнуть, что КМП служат не только источником многих необходимых ребенку пищевых веществ, причем в легкоусвояемой форме, но проявляют и ряд других важных физиологических эффектов:

1. Антиинфекционное действие – нормализация микробиоценоза кишечника.
2. Стимуляция иммунного ответа – активация продукции некоторых видов интерлейкинов, γ -интерферона, местного иммунного ответа клеток слизистой кишечника, фагоцитоза, пролиферации лимфоцитов.
3. Синтез антибактериальных веществ-антибиотиков – низин, болгарикан и др.
4. Бактерицидное действие молочной кислоты.
5. Нормализация моторики кишечника – действие

молочной кислоты и рН на механорецепторы кишки.

6. Обеспечение усвоения лактозы при лактазной недостаточности.
7. Повышение усвояемости белков – сниженная аллергенность, частичное расщепление белков, в том числе антигенов, термическая инактивация части антигенов.
8. Антикаncerогенное действие – снижение активности ферментов, участвующих в образовании желчных кислот – потенциальных проканцерогенов, снижение активности кишечных микроорганизмов, участвующих в трансформации проканцерогенов в канцерогены.

Особое внимание следует обратить на благоприятное влияние на состояние кишечной микробиоты: КМП подавляют (по конкурентному механизму) рост патогенных микроорганизмов в толстой кишке [1–3]. Этот эффект КМП в сочетании с их способностью оказывать влияние на GALT-систему младенцев, а также бактерицидным действием молочной кислоты КМП, лежит в основе защитного эффекта кисломолочных смесей при кишечных инфекциях [4–6]. Предполагают, что определенный вклад в противoinфекционное действие КМП вносит также их способность продуцировать особые антибиотики, в частности низин (ацидофильные смеси), болгарикан (йогурты) и др. Что касается влияния кисломолочных продуктов на иммунный ответ, то он хорошо изучен в отношении КМП, принадлежащих к числу пробиотических, но мало исследован в случае классических КМП, в частности кефира, не относящихся к группе пробиотических продуктов [7, 8]. Наряду с противoinфекционным действием КМП благоприятно воздействуют на моторику кишечника, что можно использовать для нормализации его функции.

Преимуществом КМП перед пресными аналогами является также более высокая усвояемость молочного белка и сниженный уровень лактозы, связанный с ее частичным расщеплением под влиянием соответствующих ферментов молочнокислых микроорганизмов в процессе брожения. Переносимость детьми с лактазной недостаточностью КМП по сравнению с цельным молоком обусловлена не только сниженным уровнем лактозы в этих продуктах, но и сохранением в ряде этих продуктов достаточно высокой лактазной активности кисломолочных бактерий.

КМП полезны в питании детей с пищевой аллергией, которые нередко хорошо переносят КМП, несмотря на выраженные аллергические реакции на цельное коровье молоко [9]. Вероятно, что в ходе кисломолочного брожения происходит частичный протеолиз молочных белков с деструкцией их антигенных детерминант.

В последние годы исследователи уделяют значительное внимание способности КМП снижать риск возникновения злокачественных новообразований, в частности рака толстой кишки и грудной железы. Этот эффект КМП связывают со стимулирующим влиянием на активность макрофагов и клеток-киллеров, снижением под влиянием низкого кишечного рН, обусловленного молочной кислотой КМП, активности гидроксилазы – фермента микроорганизмов, участвующего в метаболизме желчных кислот, обладающих проканцерогенным действием, снижение под влиянием КМП активности ферментов микроорганизмов кишечника (глюкуронидазы, нитроредуктазы и азоредуктазы), участвующих в трансформации в кишечнике проканцерогенных соединений в канцерогенные [2, 3, 10–12].



Молочные продукты для ваших детей



Изготовлены из свежего отборного молока по специальным рецептам.*

Содержат инулин – натуральный пребиотик, помогающий росту полезных бактерий в кишечнике.**

Обогащены бифидобактериями и лактобактериями, которые помогают поддерживать пищеварение.***



*Рецептуры АО «ПРОГРЕСС».

**Питьевые йогурты «ФрутоНяня» и биолакты «ФрутоНяня» обогащены инулином.

***Детские творожки и питьевые йогурты «ФрутоНяня» обогащены *Bifidobacterium lactis* BB12; биолакт «ФрутоНяня» обогащен *Lactobacillus acidophilus*. Сведения о возрастных ограничениях применения продуктов «ФрутоНяня» смотрите на индивидуальной упаковке. Необходима консультация специалиста. На правах рекламы.

Таким образом, КМП характеризуются высокой пищевой ценностью и значительной физиологической активностью. В связи с этим вполне обоснованным является их широкое применение в питании здоровых детей раннего возраста, а также в лечебном питании детей при заболеваниях кишечника, лактазной недостаточности и других заболеваниях. Однако при этом необходим строго дифференцированный подход к назначению КМП детям раннего возраста: детям первых месяцев жизни показано назначение в качестве заменителей женского молока только адаптированных кисломолочных смесей. При этом они должны составлять не более 50% от рекомендуемого ребенку общего объема молочной части рациона. Большие количества КМП могут вызвать у младенцев нарушения кислотно-щелочного баланса и функций ЖКТ, в том числе усиление срыгиваний. Эти нарушения особенно легко могут возникать у детей первых недель жизни.

Введение в рацион детей первого полугодия жизни неадаптированных кисломолочных смесей может вызвать нарушения в азотистом метаболизме, кислотно-щелочном равновесии и является фактором риска возникновения заболеваний почек и ЖКТ. В связи с этим специализированные неадаптированные КМП, предназначенные для детского питания, можно вводить в рацион детей, находящихся на грудном вскармливании, не ранее 8 мес жизни. Полученные нами данные о способности кефира вызывать у детей 6 мес диapedезные кровотечения в слизистой тонкого кишечника придают этой рекомендации особую убедительность [2, 4].

Важно отметить, что негативные эффекты кефира на здоровье детей первого года жизни определяют целесообразность его использования у детей второго полугодия жизни в качестве продукта прикорма, а не заменителя женского молока. Так, сравнительные исследования эффективности в питании детей 6 мес кефира детского и «последующей» смеси «6–12», подтвердили хорошую переносимость этой «последующей» смеси и ее несколько лучшую эффективность в питании по сравнению с кефиром [2, 4, 13–15], что позволяет рекомендовать кефир в питании детей второго полугодия жизни. Это относится и к другим кисломолочным продуктам, не являющимся столь традиционными в питании детей первого года жизни, как кефир.

Важно указать, что, несмотря на многие общие свойства КМП, отдельные продукты характеризуются специфическими особенностями, связанными, в первую очередь, с характером заквасок, отличиями химического состава и пищевой ценности, эффектами в отношении кишечной микрофлоры. Поэтому целесообразно использовать в питании детей раннего возраста весь спектр КМП, что обеспечит их позитивное действие на пищеварительный тракт [14, 16].

Следует подчеркнуть, что в последние годы наряду с КМП широкое распространение получили так называемые пробиотические продукты, причем нередко происходит смешение этих понятий. Под пробиотиками в настоящее время понимают «живые микробные добавки к пище, которые улучшают здоровье организма хозяина путем нормализации баланса микроорганизмов в питании» [1, 3], «живые микроорганизмы, которые при их потреблении человеком в адекватных количествах оказывают благоприятное влияние на здоровье». Несмотря на некоторые отличия в этих более поздних определениях, они указывают на то, что пробиотики являются живыми микроорганизмами, причем для проявления их эффектов необходимо их поступление в организм

в адекватных дозах. К числу важнейших физиологических эффектов пробиотиков относятся:

1. Нормализация состояния кишечной микрофлоры, которая характеризуется стимуляцией роста «полезных» микроорганизмов – бифидо- и лактобактерий, и угнетением роста условно-патогенной флоры. В основе этого эффекта пробиотиков лежат различные механизмы, среди которых прежде всего следует выделить их способность к конкуренции с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами за места связывания с рецепторами энтероцитов.
2. Способность улучшать состояние кишечного эпителия путем стимуляции образования защитного слоя муцинов (в частности, за счет индукции экспрессии гена образования муцина кишечника), а также за счет способности пробиотиков восстанавливать нарушенную проницаемость эпителия [6, 9]
3. Способность к модуляции иммунного ответа; в основе этого эффекта пробиотиков лежит, очевидно, их влияние на продукцию цитокинов, фагоцитарную активность, продукцию антител и естественных киллеров.
4. Способность пробиотиков к регуляции моторики кишечника, причем проявляющаяся как в случае ее замедления, так и в случае усиления.
5. Способность пробиотиков улучшать всасывание лактозы, кальция (и тем самым повышать плотность костей), оказывать гипохолестеринемическое действие [5, 9, 10].

Указанная высокая физиологическая активность и выявленная в последние годы способность пробиотиков к профилактике и лечению кишечных инфекций, atopического дерматита и других заболеваний простимулировали разработку и организацию промышленного выпуска достаточно широкого спектра пробиотических продуктов, т.е. содержащих живые микробные культуры с доказанными пробиотическими свойствами. Лечебные эффекты КМП и пробиотических продуктов в значительной мере сходны, причем пробиотические продукты включают значительное число КМП. Вместе с тем далеко не все КМП, в частности кефир, являются пробиотическими и, напротив, не все пробиотические продукты являются кисломолочными. В частности, в последние годы созданы и пресные молочные продукты (молоко, «последующие» молочные смеси и др.), обогащенные пробиотиками, и немолочные продукты, содержащие пробиотические микроорганизмы, например, каши. Одним из отличительных признаков КМП является их низкое рН и кислый вкус, что вовсе не является обязательным для пробиотических продуктов.

Таким образом, сравнительная характеристика пробиотических и КМП указывает на значительное сходство их биологических свойств и эффектов у здоровых и больных детей. Однако эти две группы продуктов не являются тождественными. В связи с этим важно подчеркнуть, что имеющиеся литературные и собственные данные указывают на существенные различия в профилактических и лечебных эффектах как между КМП и пробиотическими продуктами, так и между отдельными видами каждой из этих групп, что является отражением существенных различий в свойствах и эффектах разных пробиотических и других микроорганизмов, входящих в состав указанных продуктов питания.

С этой точки зрения представляют интерес наши результаты, полученные в 2001 г., указывающие на значительные различия в эффектах отдельных КМП (кефир, ряженка) и пробиотических продуктов (био-

кефир) на кишечную микрофлору практически здоровых детей раннего возраста [4]. Эти данные позволили авторам сформулировать положение о селективности действия отдельных КМП и необходимости дальнейшего изучения этой селективности с целью направленного включения в питание младенцев тех или иных видов КМП в зависимости от особенностей ребенка и характера действия КМП на кишечную микрофлору. Это положение нашло свое подтверждение в исследованиях сравнительной клинической эффективности КМП и пробиотических продуктов у детей 3–14 лет с острыми кишечными инфекциями [5, 6]. Было показано, что назначение детям данного возраста кефира в остром периоде острой кишечной инфекции препятствует прогрессированию нарушений микробиоценоза, однако не влияет на динамику клинических проявлений заболевания. Бифидосодержащие пробиотические продукты оказывают наибольший положительный эффект при инвазивных кишечных инфекциях. В то же время применение пробиотических продуктов, содержащих лактобактерии, следует признать наиболее оптимальным при острых кишечных инфекциях у детей 3–14 лет [5, 16].

Современное производство продуктов детского питания учитывает вышеизложенные характеристики пробиотических штаммов, применяя их для создания инновационных КМП, включающих про- и пребиотики. Например, детские йогурты «ФрутоНяня» обогащены *Bifidobacterium lactis* BB-12 (BB-12(R)) и инулином, биолакты «ФрутоНяня» содержат *Lactobacillus acidophilus* LA-5(R) в количестве не менее 10^7 КОЕ/г. В процессе изготовления детских КМП «ФрутоНяня» используются высококачественные заквасочные культуры *Lactobacillus (bulgaris* и *acidophilus*, соответственно) и *Streptococcus thermophilus*. Кроме того, КМП «ФрутоНяня» содержат инулин. Также в состав йогуртов и биолактов «ФрутоНяня» входят натуральные пюре из фруктов и ягод, которые содержат пищевые волокна, органические кислоты, натуральные сахара, витамины и минеральные вещества, полезные для ребенка. То есть кисломолочные продукты «ФрутоНяня» содержат в своем составе пре- и пробиотики, применение которых способствует укреплению здоровья человека, что доказано в многочисленных исследованиях. КМП «ФрутоНяня» являются неадаптированными, разрешены в питании детей старше 8 мес. В качестве иллюстрации вышесказанного можно привести результаты собственного проспективного сравнительного открытого рандомизированного исследования, в котором была изучена эффективность йогурта «ФрутоНяня», обогащенного пребиотиками и пробиотиками у детей раннего возраста, перенесших острую вирусную инфекцию. Анализ полученных данных показал, что ежедневное употребление детских неадаптированных КМП – йогуртов питьевых «ФрутоНяня», обогащенных пребиотиками и пробиотиками, детьми старше 8 мес жизни способствовал:

1. Улучшению пищеварения и нормализации моторики ЖКТ.
2. Нормализации состава микрофлоры после антибактериальной терапии.
3. Стимуляции синтеза защитных факторов, таких как секреторный иммуноглобулин А и лизоцим.

Таким образом, пробиотические и КМП в настоящее время являются важными компонентами пищевых рационов детей раннего возраста, которые могут использоваться как у практически здоровых детей, так и в качестве продуктов профилактического, а также лечебного питания. Многообразие используе-

мых в этих продуктах микроорганизмов, характеризующихся различными свойствами и эффектами, требует дальнейшего детального изучения профилактических и лечебных эффектов этих продуктов с целью максимальной оптимизации их использования в питании детей.

Литература

1. Комарова О.Н., Хавкин А.И. Кисломолочные продукты в питании детей: пищевая и биологическая ценность. Рос. вестн. перинатол и педиатр. 2017; 62(5): 80–86. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–5–80–86. / Komarova O.N., Havkin A.I. Kislomolochnyye produkty v pitanii detej: pishchevaya i biologicheskaya cennost'. Ros.vestn. perinatol i pediater. 2017; 62 (5): 80–86. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–5–80–86. [in Russian]
2. Тутельян В. А., Конь И. Я. Детское питание: Руководство для врачей. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицинское информационное агентство, 2013. / Tutel'yan V. A., Kon' I. YA. Detskoe pitanie: Rukovodstvo dlya vrachej. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2013. [in Russian]
3. Хавкин А.И. Микрофлора пищеварительного тракта. М.: ФСП, 2006. / Havkin A.I. Mikroflora pishchevaritel'nogo trakta. M.: FSP, 2006. [in Russian]
4. Конь И.Я., Шевелева С.А., Кузнецова Г.Г. и др. Место пробиотических продуктов в лечении функциональных заболеваний кишечника у детей. Вопросы современной педиатрии. 2005; 4 (5): 73–76 / Kon' I. YA., Sheveleva S. A., Kuznecova G. G. i dr. Mesto probioticheskikh produktov v lechenii funkcion'al'nykh zabolevanij kishechnika u detej. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2005; 4 (5): 73–76. [in Russian]
5. Горелов А.В., Усенко Д.В., Елезова Л.И. и др. Использование пробиотических продуктов в лечении кишечных инфекций у детей. Вопросы современной педиатрии. 2005; 4: 2: 47–52. / Gorelov A. V., Usenko D. V., Elezova L. I. i dr. Ispol'zovanie probioticheskikh produktov v lechenii kishechnykh infekcij u detej. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2005; 4: 2: 47–52. [in Russian]
6. Усенко Д.В., Горелов А.В. Пробиотики и пробиотические продукты питания: возможности и перспективы применения. Вопросы современной педиатрии. 2004; 34: 25: 50–54. / Usenko D.V., Gorelov A.V. Probiotiki i probioticheskie produkty pitaniya: vozmozhnosti i perspektivy primeneniya. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2004; 34: 25: 50–54. [in Russian]
7. Хавкин А.И., Комарова О.Н. Пробиотический штамм *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (BB-12) – опыт и перспективы применения в клинической практике. Вопросы практической педиатрии. 2017; 12: 5: 25–34. DOI: 10.20953/1817-7646-2017-5-25-34. / Havkin A.I., Komarova O.N. Probioticheskij shtamm *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (VV-12) – opyt i perspektivy primeneniya v klinicheskoy praktike. Voprosy prakticheskoy pediatrii. 2017; 12: 5: 25–34. DOI: 10.20953/1817-7646-2017-5-25-34. [in Russian]
8. Prodeus A., Niborski V., Schrezenmeir J., Gorelov A., Shcherbina A., Rumyantsev A. Fermented Milk Consumption and Common Infections in Children Attending Day-Care Centers: A Randomized Trial. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2016 Nov; 63 (5): 534–543.
9. Uncuoglu A., Yologlu N., Simsek I.E., Uyan Z.S., Aydogan M. Tolerance to baked and fermented cow's milk in children with IgE-mediated and non-IgE-mediated cow's milk allergy in patients under two years of age. Allergol Immunopathol (Madr). 2017 Nov Dec; 45 (6): 560–566. DOI: 10.1016/j.aller.2017.02.008. Epub 2017 Jul 15.
10. Berni Canani R., De Filippis F., Nocerino R., Laiola M., Paparo L., Calignano A., De Caro C., Coretti L., Chiariotti L., Gilbert J.A., Ercolini D. Specific Signatures of the Gut Microbiota and Increased Levels of Butyrate in Children Treated with Fermented Cow's Milk Containing Heat-Killed *Lactobacillus paracasei* CBA L74. Appl Environ Microbiol. 2017 Sep 15; 83(19). pii: e01206-17. DOI: 10.1128/AEM.01206-17. Print 2017 Oct 1.
11. Panahi S., Doyon C.Y., Després J.P., Pérusse L., Vohl M.C., Drapeau V., Tremblay A. Yogurt consumption, body composition, and metabolic health in the QuObec Family Study. Eur J Nutr. 2018 Jun; 57 (4): 1591–1603. DOI: 10.1007/s00394-017-1444-9. Epub 2017 Jun 2.

12. Turchaninov D.V., Bovarskaya L.A., Bogdashin I.V., Bagrova L.V., Gotwald A.R., Kozubenko O.V. Influence of the regular intake of fermented milk products enriched by micronutrients on some indices of iron metabolism in adolescents involved in sports. *Gig Sanit.* 2015; 94 (9): 76–79.
13. Хавкин А.И. Нарушения микроэкологии кишечника и их диетологическая коррекция. В кн. Клиническая диетология детского возраста. Руководство для врачей. Под ред. Т.Э.Боровик, К.С.Ладодо. М.: Медицинское информационное агентство, 2008; 393–400. / Havkin A.I. Narusheniya mikroekologii kishchelnika i ih dietologicheskaya korrekciya. V kn. Klinicheskaya dietologiya detskogo vozrasta. Rukovodstvo dlya vrachej. Pod red. T.E. Borovik, K.S.Ladodo. M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2008; 393–400. [in Russian]
14. Fewtrell M., Bronsky J., Campoy C. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64 (1): 119–132. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001454.
15. Баранов А.А., Тутельян В.А., Боровик Т.Э., Скворцова В.А., Конь И.Я., Захарова И.Н., Хавкин А.И. Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации (4-е издание, переработанное и дополненное). М.: СПР, 2018; с. 235. / Baranov A.A., Tutel'yan V.A., Borovik T.E.H., Skvorcova V.A., Kon' I.YA., Zaharova I.N., Havkin A.I. Nacional'naya programma optimizacii vskarmlivaniya detej pervogo goda zhizni v Rossijskoj Federacii (4-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe). M.: SPR, 2018; s. 235. [in Russian]
16. Камалова А.А. Обновленные европейские рекомендации по введению прикорма у детей – тема для размышлений. *Росвестн перинатол и педиатр.* 2017; 62 (6): 92–98. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-6-92-98. / Kamalova A.A. Obnovlennye evropejskie rekomendacii po vvedeniyu prikorma u detej – tema dlya razmyshlenij. *Ros vestn perinatol i pediater.* 2017; 62: 6: 92–98. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-6-92-98.

Сведения об авторах:

Хавкин Анатолий Ильич – д.м.н., профессор, руководитель отдела гастроэнтерологии ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И.Пирогова», Москва.

ORCID ID – 0000-0001-7308-7280

Волынец Галина Васильевна – д.м.н., главный научный сотрудник отдела гастроэнтерологии ОСП НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е.Вельтищева ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И.Пирогова», профессор кафедры поликлинической и социальной педиатрии ФДПО ФГБОУ ВО «РНИМУ

им. Н.И.Пирогова», ведущий специалист ГБУ НИИ ОЗ И ММ Департамента здравоохранения города Москвы, Москва. ORCID ID – 0000-0002-5413-9599

Комарова Оксана Николаевна – к.м.н., старший научный сотрудник отдела гастроэнтерологии ОСП НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е.Вельтищева ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И.Пирогова», Москва. ORCID ID – 0000-0002-3741-8545

Федотова Ольга Борисовна – д.тех.н., заведующая лабораторией молочных консервов Федерального государственного автономного научного

учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (ФГАНУ ВНИМИ), Москва. ORCID ID: 0000-0002-7348-6019

Соколова Ольга Вячеславовна – к.тех.н., старший научный сотрудник лаборатории «Гигиены производства и микробиологии» ФГБНУ «Федерального научного центра пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН, Москва. ORCID ID – 0000-0001-9516-6123