

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева, А. В. Половянова, Е. А. Козлова, В. Д. Эршова

Приведены полезные свойства и эффекты, оказываемые лактулозой, и ее роль в создании продуктов функционального назначения. Показана необходимость применения пищевых добавок, содержащих данный пребиотик, в производстве молочных продуктов.

Health-giving properties, effects of lactulose and its role in creation of functional products are given in the article. The necessity of application of the food additives containing this prebiotic in manufacture of dairy products is shown.

В XXI веке приоритетным направлением в развитии пищевой промышленности несомненно является получение продуктов функционального питания. Они обладают высокой физиологической ценностью, лечебно-профилактическими, диетическими и лечебными свойствами, т. е. способствуют улучшению здоровья человека.

В поддержании здоровья важную роль играет микробиоценоз, т. е. совокупность совместно обитающих нормальных представителей микрофлоры нашего организма. Присутствие бифидо- и лактобактерий в необходимом количестве в кишечнике – ключевой фактор защиты от проникновения в него патогенных микроорганизмов, так как молочнокислые микроорганизмы вырабатывают биологически активные и подобные антибиотикам вещества и тем самым оказывают антагонистическое действие по отношению к патогенной и гнилостной микрофлоре. Известно, что здоровый кишечник обеспечивает высокую работоспособность, хорошую память и сон, пониженный риск возникновения инфекционных и онкологических заболеваний. При дисбактериозе – нарушении состава и количества микрофлоры кишечника – в кишечнике начинают преобладать не свойственные здоровому человеческому организму микробы, которые вырабатывают в результате своего метаболизма токсические соединения: фенол, индол, скатол, крезол, аммиак, сероводород, меркаптаны. Некоторые

из этих веществ могут служить причиной онкологических заболеваний [1]. Патогенные микроорганизмы вызывают нарушения всасывания аминокислот, жирных кислот, углеводов, витаминов. Продукты жизнедеятельности условно-патогенной микрофлоры снижают дезинтоксикационную способность печени, подавляют регенерацию слизистой кишечника, приводят к развитию диареи [2]. Нарушения микрофлоры сопутствуют заболеваниям органов пищеварения. Дисбактериоз обнаруживается почти у всех больных с патологиями желудочно-кишечного тракта. Характерные изменения при этом – уменьшение уровня бифидобактерий, лактобактерий, нормальной кишечной палочки. Дисбактериоз может привести к экземе, бронхиальной астме, раку толстой кишки, сахарному диабету, интоксикации, циррозу печени, авитаминозу, аллергии, иммунодефициту, плохому усвоению минеральных веществ и, как следствие, остеохондрозу и рахиту, болезням внутренних органов. Полиартриты также могут появляться вследствие нарушений нормофлоры желудочно-кишечного тракта.

В 70-х гг. XX века в России, благодаря применению пробиотиков (живых микроорганизмов и веществ микробного происхождения, которые вводятся естественным путём и улучшают микробиологическое состояние человека), возникла возможность борьбы с дисбактериозом. Специалистами пищевой промышленности разработан ряд продуктов с лечебно-профилактическими свойствами, нормализующих кишечную микрофлору. Так, бифидобактерии играют огромную роль в поддержании здоровья человека, благодаря своей метаболической деятельности. При их недостатке рекомендуется употребление в пищу молочных продуктов, обогащенных живыми клетками бифидофлоры. Но, к сожалению, этот способ не является высокоэффективным, так как бифидобактерии – анаэробные микроорганизмы, чувствительные к кислой среде и температурным воздействиям. Кроме того, молоко – неблагоприятная среда для их развития. Следовательно, необходимы альтернативные пути решения таких проблем.

На помощь пришёл зарубежный опыт использования в пищевой промышленности не только пробиотиков, но и пребиотиков. Пребиотики – вещества, целенаправленно вносимые в составе пищи или БАД (биологически активных добавок), которые подвергаются микробной ферментации в толстом кишечнике и активизируют рост нормальной кишечной микрофлоры. В качестве пребиотиков обычно используют олигосахариды (лактозула, галакто-, фрукто-, изомальтоолигосахариды), сахарные спирты, пептиды, гликозиды, минеральные вещества, некоторые витамины. Для бифидобактерий пребиотики также называют бифидус-факторами или бифидогенными веществами. В настоящее время наиболее изученный и востребованный бифидогенный пищевой материал – лактулоза [2].

Обогащение пищевых продуктов лактулозой можно считать одним из наиболее приемлемых способов создания функциональных продуктов. Это вещество не подвергается процессу метаболизма в верхних отделах желудочно-кишечного тракта вследствие отсутствия особых ферментов и транзитом достигает толстого кишечника, где служит источником углерода и энергии для бифидофлоры. Благодаря некоторым зарубежным производителям (в первую очередь японской фирме Morigana Milk Industry Co, Япония) известно, что положительное влияние лактулозы на организм человека обуславливается следующими эффектами:

- подавление вредных бактерий и активизация жизнедеятельности *Bifidobacterium*;
- подавление или уменьшение количества токсичных метаболитов (аммиака, индола, скатола, крезола и др.) и вредных ферментов (β -глюко-ренидазы, нитроредуктазы, азоредуктазы);
- стимулирование абсорбции минералов и как следствие – укрепление костей;
- облегчение запора, т. к. при бактериальном распаде лактулозы образуются жирные кислоты (уксусная, пропионовая, молочная, масляная),

которые снижают рН кишечника, повышают осмотическое давление и влажность содержимого толстой кишки и улучшают перистальтику;

- ингибирование образования вторичных желчных кислот;
- антиканцерогенный эффект, который связан с активизацией иммунной системы бифидофлорой.

Лактулоза в составе лечебного питания предупреждает послеоперационные осложнения, связанные с закупоркой желчного пузыря, активизирует иммунную систему и предотвращает инфекционные заболевания, включая инфекции мочепускающей системы, респираторные заболевания, препятствуют появлению рецидивов аденомы толстой кишки [2].

Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности разработана серия молочных продуктов нового поколения, обогащённых лактулозой «Божья коровка». Уралпищемаш предлагает новый совместный проект с ВНИМИ «Божья коровка принесёт здоровье». Уже более 20 молочных комбинатов и заводов в России начали производить продукты с лактулозой.

В феврале – марте 2001 г. на кафедре детских болезней Российского университета дружбы народов (24 отделение Морозовской детской городской клинической больницы) были проведены клинические исследования, целью которых было определить наличие или отсутствие лечебно-профилактических свойств молочных продуктов, обогащённых лактулозой. Для сравнения были выбраны следующие объекты: «Лактусан» концентрированный лактулозный сироп, содержащий 30% лактулозы, (производитель ООО «Фелицата-Холдинг», г. Москва), кефир и биокефир с 0,5% добавки «Лактусан». Для исследования отбирали детей в возрасте от 1 года до 15 лет, у которых имелись различные простудные и аллергические заболевания и нарушения функций желудочно-кишечного тракта. Кроме трёх групп детей, принимавших «Лактусан» как в чистом виде, так и в качестве добавки к кефиру и биокефиру, изучались ещё две группы с аналогичным

состоянием здоровья, для нормализации кишечной функции которых применяли обычные кефир и биокефир. По полученным данным следует, что в тех трех группах детей, получавших концентрированный сироп лактулозы «Лактусан», наблюдается значительное улучшение микробиоценоза кишечника: увеличение количества бифидо- и лактобактерий и уменьшение количества условно-патогенной микрофлоры. А в группах, в которых дети получали кефир или биокефир без лактулозы, улучшение микробиоценоза происходило очень редко. Более того, иногда наблюдалось значительное снижение числа лактобактерий. В небольшой группе произошло даже возрастание численности условно-патогенных микроорганизмов. Отрицательное действие кефира на уровень молочнокислой микрофлоры в кишечнике детей не является неожиданным фактом. По результатам исследования НИИ питания РАМН оказалось, что для здоровых детей употребление кисломолочных продуктов, кроме биокефира, не оказывает положительного влияния на уровень лактобактерий в кишечнике, а под действием кефира число детей с нормальным содержанием лактобактерий снижалось. При применении кефира, обогащенного лактулозой, у некоторых детей нормализовались функции кишечника.

Таким образом, данные клинические исследования показывают, что:

- молочные продукты, обогащенные лактулозой «Лактусан», в отличие от обычных кефира и биокефира обладают выраженными бифидогенными свойствами;
- кефир с лактулозой заметно повышает уровень лактобактерий, что не наблюдается в группе, принимавшей обычный кефир;
- при употреблении молочных продуктов с лактулозой наблюдается подавление патогенной и условно-патогенной микрофлоры;
- кефир с концентратом лактулозы «Лактусан» положительно влияет на кишечную функцию, устраняет запоры и другие расстройства кишечника у детей;

– употребление в пищу молочных продуктов с лактулозой снижает проявление атопического дерматита, улучшаются аппетит, состояние после перенесенной кишечной инфекции и общее состояние организма, а также нормализуется микрофлора после прохождения лечения антибиотиками.

Полученные результаты соотносятся с теми многочисленными клиническими испытаниями лечебных свойств молочных продуктов с лактулозой, которые были проведены за рубежом [3].

Российские компании «Лактусан» и ООО «Сентэнс» (Москва) производят концентрат лактулозы для пищевой и фармацевтической промышленности, выпускаемые под торговыми марками «Лактусан» и «Лаэль». В составе сиропа «Лактусан» содержится не менее 55% сухих веществ, из них: лактулозы – не менее 45%, галактозы и фруктозы – не более 10%.

Лаэль – модифицированный и изготовленный в порошке «Алкософт» с добавлением лизоцима. Сухой углеводный модуль «Алкософт» был синтезирован российскими биотехнологами из молочного сахара специально для ликёроводочной промышленности в качестве рецептурной добавки к алкогольным и слабоалкогольным напиткам. В его составе содержится более 45 % лактулозы, которая является активным компонентом данного препарата. Лизоцим – нативный фермент, обладающий антимикробным действием, содержащийся в слезной жидкости, слюне, крови. Он гидролизует мукополисахариды, которые находятся в составе клеточных стенок многих бактерий, помогает очищению глаз, ротовой полости от различных микробов, заживляет раны и даже ликвидирует вирус ВИЧ. «Лаэль» обладает усиленными защитными свойствами «Алкософта», понижает вероятность слабительного эффекта, который может оказывать «Алкософт» при превышении определённого предела, и, более того, является первой в истории добавкой, повышающей иммунитет нашего организма. Известно, что молочнокислые бактерии менее чувствительны к действию лизоцима. Таким образом, лактулоза и лизоцим при совместном их действии уменьшают численность патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и нормализуют деятельность желудочно-

кишечного тракта. При этом требуются меньшие количества лактулозы и лизоцима в качестве составляющих частей пребиотика для положительного результата, чем при их индивидуальном использовании [4]. Применение синергетических пребиотиков является одним из новых направлений в создании синбиотических продуктов (содержат пребиотики и пробиотики).

Были проведены исследования на некоторых кисломолочных напитках (кефир, ряженка, йогурт) с пищевой добавкой «Лаэль». Оказывается, что их органолептические показатели улучшаются. Такие напитки обладают более приятным сладковатым вкусом и более плотной консистенцией. В результате экспериментов с ряженкой, получаемой термостатным способом, установлено, что кислотообразование в процессе сквашивания с повышением концентрации пищевой добавки от 0,1 до 0,5% происходит интенсивнее. Дальнейшее увеличение концентрации (0,6 – 0,8%) не влияет на кислотность продукта. Следовательно, пищевая добавка «Лаэль» эффективно действует на развитие полезной молочнокислой микрофлоры в процессе сквашивания ряженки, что даёт возможность сократить продолжительность сквашивания кисломолочного продукта, производимого термостатным способом. «Лаэль» в экспериментальных условиях использовалась при получении сывороточных напитков, плавленых сыров, мороженого, творожных сырков. Готовые продукты с добавкой имеют более приятный вкус и плотную консистенцию по сравнению с традиционными. Сироп лактулозы «Лактулак» (содержание лактулозы – 65 %) в составе симбиотической закваски, приготовленной на основе сухого бактериального концентрата «Бифилакт-А» (содержит бифидо- и ацидофильные бактерии), улучшает вкус, аромат и консистенцию молочных продуктов и способствует ускоренному развитию бифидобактерий [4]. Кисломолочный напиток «Ессентукский» готовят из обезжиренного молока или смеси пахты и обезжиренного молока, 0,5 – 1,0 % сывороточных белков, 1,0 – 10,0 % минеральной воды природного происхождения «Ессентукская». После гомогенизации, пастеризации и охлаждения до температуры заквашивания в полученную смесь вносят 1,0 – 2,5 % сиропа лакто-лактюлозы, используемого в

качестве бифидус-фактора, перемешивают и заквашивают закваской Бифилакт-А [5].

Выпускаемые концентраты лактулозы используются в пищевой (в т. ч. молочной), ликероводочной и безалкогольной промышленности, в качестве составной части фармацевтических препаратов, биологически активных и пищевых добавок, продуктов детского питания, животноводства и кормопроизводства.

Литература

1. Храмцов А. Г., Харитонов В. Д., Евдокимов И. А. Лактулоза и функциональное питание // Молочная промышленность. – 2002. – №5. – С. 41 – 42.
2. Ким В. В., Харитонов Д. В., Щербакова Э. Г. Зарубежный опыт использования пребиотиков // Молочная промышленность. – 2001. – №2. – С. 31 – 32.
3. Родоман В. Е. Лечебно-профилактические свойства молочных продуктов, обогащенных лактулозой // Молочная промышленность. – 2002. – №5. – С. 39 – 40.
4. Евдокимов И. А. Синбиотические молочные продукты // Молочная промышленность. – 2004. – №4. – С. 41 – 42.
5. Пат. 2053676 Россия МКИ⁶ А 23 С 9/13 Способ производства кисломолочного напитка «Ессентукский» / Храмцов А. Г и др.; Ставроп. политехн. ин-т; опубл. 10.02.1996. Бюл. №4.