

УДК 637.14:616-022.8

**В.Д. Харитонов, В.Г. Будрик, Е.Ю. Агаркова, С.Г. Ботина,
К.А. Березкина, А.Г. Кручинин, А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова**

К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ БОРЬБЫ С АЛЛЕРГИЕЙ*

Изучено современное состояние проблемы аллергии, которая является проблемой общественного здравоохранения глобальных масштабов. Одна из наиболее распространенных форм аллергических заболеваний – пищевая аллергия. Полное исключение молочных продуктов из питания больных с пищевой аллергией (за исключением тяжелых клинических случаев) не является рациональным подходом, поскольку они выступают источниками наиболее легко усвояемого белка с полноценным аминокислотным составом. В связи с этим постоянно ведутся поиски направлений борьбы с пищевой аллергией. Создание молочных продуктов с пониженным содержанием основных аллергенных белков молока является объективно необходимым, поскольку другие подходы не охватывают всей массы людей, подверженных непереносимости белков молока.

Проблемы аллергии, здравоохранение, гипоаллергенные продукты, непереносимость белков молока.

Аллергия – это состояние повышенной чувствительности организма к определенному веществу или веществам (аллергенам). На сегодняшний день Международным союзом иммунологических обществ (UIS) зарегистрировано более 150 аллергенов. В зависимости от происхождения аллергены относятся в разным типам: лекарственные (7 %), пищевые (80 %), пыльцевые (пыльца растений, домашняя пыль и т.д.) 9 %, бытовые (моющие средства, бытовая химия, косметика и т.д.). В настоящее время известно более 170 различных видов продуктов питания, для которых зарегистрированы проявления пищевой аллергии.

На сегодняшний день аллергия является проблемой общественного здравоохранения глобальных масштабов и требует своего решения на уровне как отдельных государств, так и мирового сообщества. Согласно данным экспертных оценок Европейской академии аллергии и клинической иммунологии (ЕААСИ), в среднесрочной перспективе (15 лет) более половины населения Европы будет страдать тем или иным видом аллергических заболеваний.

Одной из наиболее распространенных форм аллергии является пищевая (рис. 1) [4]. Каждый третий житель России подвержен аллергии (по данным Института иммунологии Федерального медико-биологического агентства России) [1–3]. Прямые затраты на лечение одного больного, страдающего пищевой аллергией, составляют от 4800 до 57 000 руб. в год. Примерно в ту же сумму оцениваются не прямые расходы, обусловленные увеличением числа дней нетрудоспособности и снижением производительности труда. Таким образом, пищевая аллергия является серьезной медико-социальной проблемой.

В настоящее время известно более 170 различных видов продуктов питания, для которых зарегистрированы проявления пищевой аллергии.



Рис. 1. Распространенность аллергических заболеваний в РФ

Основной причиной является нарушение функционирования иммунной системы, связанное с непереносимостью отдельных компонентов пищи, в частности молочных белков, содержащихся в коровьем молоке и продуктах его переработки. Международным союзом иммунологических обществ зарегистрировано 5 пищевых аллергенов в молочных продуктах: казеины (Bos d8), иммуноглобулины (Bos d7), бычий сывороточный альбумин (Bos d6), β -лактоглобулин (Bos d5), α -лактальбумин (Bos d4). При попадании в организм эти белки вследствие наличия в их структуре определенных антигенов распознаются иммунной системой и организм становится сенситизированным, т.е. повышается чувствительность к специфическому аллергену, содержащему данный антиген. При повторном поступлении аллергена происходит развитие аллергической реакции и проявляются все ее симптомы. По результатам исследования детей от трех лет с пищевой аллергией установлена высокая частота обнаружения аллергенспецифических IgE к белкам коровьего молока (68,9 %) и его фракциям: казеину (70,6 %) и β -лактоглобулину (66,3 %) [4].

* В рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы», государственный контракт № 12.527.11.0008 на выполнение опытно-конструкторских и опытно-технологических работ от 04.06.2012 г.

По данным Росстата и Института питания РАМН, на 2010 год число детей до трех лет, кото-

рые нуждаются в специализированном питании и употребляют продукты на основе соевых изолятов,

составляет примерно 750 000 человек. Специалисты оценили норму потребления продуктов с пониженным содержанием белков молока, она составляет около 0,5 кг в день, в год – 0,18 т. Таким образом, прогнозируемый рынок сбыта молочных продуктов с пониженным содержанием аллергенных белков в Российской Федерации может составить 252 тыс. т в год.

Основные подходы к лечению и профилактике пищевой аллергии включают:

- исключение пищевого аллергена из рациона больного [3];

- коррекцию питания за счет использования специализированных продуктов на основе белков растительного происхождения и/или гидролизованных белковых смесей [5];

- создание молочных продуктов с пониженным содержанием основных аллергенных белков молока;

- изучение патогенеза и биохимических механизмов заболеваний, вызванных пищевой аллергией.

Коррекцию рациона питания больного за счет использования специализированных продуктов проводят, как правило, в случае тяжелых осложнений, поскольку они имеют достаточно высокую стоимость – от 770 до 3817 руб. за кг. Речь в основном идет о специализированном питании детей до трех лет. Для других возрастных групп предлагают продукты на основе соевых изолятов, однако их недостатками являются возможные нарушения функционирования желудочно-кишечного тракта и развивающаяся аллергия к белкам сои. Следует отметить практическое отсутствие молочных продуктов, предназначенных для питания взрослых и детей старше трех лет, страдающих непереносимостью белков молока.

К наиболее негативным тенденциям последних лет можно отнести следующие:

- продолжает оставаться низким качество заготовляемого молока, сохраняется его высокая сезонность, объемы производства не растут;

- снижается потребительский спрос ввиду высоких цен на сырое молоко. Неудовлетворительный технический и технологический уровень предприятий, изменение предпочтений населения в пользу других продуктов, антиреклама молока и неточная информация о его полезных свойствах. Вносит свою негативную лепту повышение доли фальсифицированной продукции, реализуемой под традиционными марками;

- отсутствие продуманной государственной технической политики, связанной с вступлением РФ в ВТО.

В целом отрасль по техническому уровню не сбалансирована (ЗЦМ, МБК, молочный сахар) и существенно отстает не только от развитых стран Европы, но и от Белоруссии.

Таким образом, создание молочных продуктов с пониженным содержанием основных аллергенных белков молока является объективно необходимым, поскольку другие подходы не охватывают всей массы населения, подверженного непереносимости белков молока.

Основным направлением получения низкоаллергенных продуктов профилактической направленности за рубежом является производство молочных продуктов, в которых белковый компонент не содержит высокомолекулярных фракций. Их основу составляют продукты частичного протеолиза молока. При этом гидролизаты казеина традиционно используются уже много десятков лет, в то время как применение гидролизатов сывороточных белков молока практикуется лишь в последнее время. Для казеиновых и сывороточных гидролизатов показана сходная клиническая толерантность.

Наиболее перспективным подходом для снижения аллергенности молочных продуктов является биокаталитическая конверсия молочных белков, направленная на получение гидролизатов с заданным молекулярно-массовым распределением и остаточной аллергенностью. Молекулярная масса ключевых белков-аллергенов молочной сыворотки составляет от 14,2 кДа (α -лактальбумин) до 160 кДа (иммуноглобулины). Среди белков молочной сыворотки наиболее выраженной аллергенностью и устойчивостью к ферментативному гидролизу обладает β -лактоглобулин, поэтому предварительная его биосорбция сможет значительно интенсифицировать процесс гидролиза, сократив время и дозу ферментного препарата. Продукты, полученные с использованием данного способа, будут менее дорогими и станут доступными для профилактического питания благодаря снижению затрат на дорогостоящий процесс гидролиза. В имеющихся в России и за рубежом технологиях такой аспект, как снижение аллергенности белков молока путем предварительного удаления основных аллергенов биосорбцией, не используется.

За рубежом применяется технология удаления β -лактоглобулина из состава продукта за счет ферментативного гидролиза молочных белков и ультрафильтрации. На ее основе компания HiPP выпускает продукт HiPP НА 2, который представляет собой сухую гипоаллергенную молочную смесь стоимостью 1200 руб. за 1 кг.

Молочные продукты, полученные путем протеолиза белка, обладают горьким вкусом из-за повышения содержания простых пептидов и свободных аминокислот (триптофан, фенилаланин, тирозин и пр.) [2]. В этих продуктах вуалирование горечи решается путем внесения вкусоароматических добавок. Поэтому важным является разработка способов, позволяющих вносить меньшее количество маскирующих вкус добавок.

Проводимые ранее исследования показали, что при проведении принудительного газонаполнения «горькие» аминокислоты и пептиды с поверхности газ/жидкость диффундируют внутрь образующихся глобул, что позволяет скрыть аминокислотные остатки, обуславливающие горький вкус молочного гидролизата.

Анализ научно-технической литературы свидетельствует, что внесение в гидролизат закваски микроорганизмов (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*), использующих для своего

метаболизма горькие продукты протеолиза, минимизирует горечь во вкусе. Подобный прием не использовался ранее в промышленных масштабах при получении гипоаллергенных продуктов, однако активно находит применение при получении питательных сред на основе гидролизатов молочного белка.

Целесообразно привести цифры статистики.

Выпуск цельномолочной продукции в последние десятилетия находится на уровне 10,5 млн т. Среди его ассортимента положительное значение имеет выпуск кисломолочных продуктов.

Рост производства сливочного масла можно объяснить увеличением доли жиросодержащих продуктов с ЗЖМ или растительными маслами. Сократился выпуск мороженого.

Производители молочной продукции обеспечивают (по сравнению с 2010 годом) прирост на уровне 7,3 %; Сибирский округ – 1,5 %. Ухудшились показатели в Приволжском – 4,8 %, Центральном – 4,5 % и Южном федеральных округах – 1,1 %, которые представляют собой самых крупных производителей с суммарной долей объема около 50 %.

Следует рассмотреть перспективные направления повышения конкурентоспособности молочных продуктов, одним из которых является разработка новых технологий продуктов с пониженной аллергенностью.

Основным направлением получения низкоаллергенных продуктов профилактической направленности является производство молочных компонентов, не содержащих в своей основной массе высокомолекулярных белковых фракций. Их основу составляют продукты частичного протеолиза молока. Гидролизаты казеина традиционно используются уже много десятков лет, применение сывороточных белков практикуется в последнее время. Для казеиновых и сывороточных гидролизатов показана сходная клиническая толерантность. В предназначенных для использования в продуктах пониженной аллергенности гидролизатах Prodiel CF 006 (Ingredia, Франция) и Hilman 8360 (Hilman, США) степень гидролиза составляет соответственно 20–25 и 12,5 %. Гидролизаты указанного типа используются при производстве сухих и функциональных продуктов профилактического назначения. В настоящее время на рынке представлены импортные детские гипоаллергенные смеси на основе гидролизатов молочного белка: «Алфаре», «Нутрамиген», «Нутрамиген Липил 1», «Нутрамиген Липил 2», «Прегестимил», «Хумана НА-1», «Хумана НА-2», «Хумана НА-3», «Фрисолак ГА1», «Фрисолак ГА2», «Нутрилон Пепти ТСЦ», «Нутрилон НА1», «НАН НА2», стоимость которых колеблется от 11 000 до 3817 руб. за 1 кг, и отечественные «Тёма» – 770 руб. за 1 кг. Компания HiPP выпускает продукт HiPP НА 2, который представляет собой сухую гипоаллергенную молочную смесь, при производстве которой β -лактоглобулин удаляется из состава продукта путем ультрафильтрации после ферментативного гидролиза сывороточных белков. Для коррекции непереносимости белков молока у взрослых используются продукты на основе соевого белка

(средняя розничная стоимость сухого соевого молока – 325 руб.), однако недостатками при его использовании являются негативные изменения функционирования желудочно-кишечного тракта и нарастающая аллергия к белкам сои.

К сожалению, все вышеуказанные продукты, основанные на принципах глубокого гидролиза белков молока, предназначены для питания больных детей и взрослых, а их неудовлетворительные органолептические показатели (горький вкус) и высокие отпускные цены ограничивают потребление.

Продукты с пониженной аллергенностью профилактического назначения, снижающие риск возникновения или минимизации аллергических заболеваний, вообще не выпускаются в нашей стране.

Подобная ситуация делает проблему выпуска данных продуктов для широких слоев населения весьма актуальной.

С принципиальных позиций существует целый ряд путей получения молочных продуктов пониженной аллергенности.

Самый простой, заключающийся в исключении из состава молочных продуктов белка, невозможен исходя из того, что он содержит в своем составе незаменимые аминокислоты и является важнейшим «строительным материалом» для нормального функционирования всего человеческого организма.

Второй путь, исключаящий из состава молочных продуктов наиболее аллергенные фракции белка, технически возможен, однако решает проблему частично, поскольку большинство белков молока имеют аллергенные фракции.

Возможен и третий путь, основанный на частичном гидролизе и последующем избирательном фракционировании белков, с целевым удалением аллергенных фракций, который наиболее перспективен. Он может базироваться на дополнительном включении в традиционные технологии производства продуктов процессов гидролиза, ионного обмена, промышленной хроматографии, каскадной ультрафильтрации, безмембранного осмоса и т.п.

После удаления наиболее аллергенного белка с использованием хитозана и частичного гидролиза остальных белков в технологии целесообразно использовать каскадную ультрафильтрацию для дальнейшего избирательного удаления наиболее аллергенных фракций белка, после чего на стадиях частных технологий производства различных продуктов можно использовать приемы обработки, обеспечивающие придание им соответствующих органолептических показателей.

Следует отметить, что с принципиальных позиций снижению аллергенности белков молока могут способствовать регулирование температурных режимов обработки молока, использование определенных штаммов бактерий, потребляющих пептиды с определенной молекулярной массой, и использование УФ-облучения с целью аналогичного воздействия на пептиды.

В настоящее время ВНИМИ в содружестве с НИИДП Россельхозакадемии, НИЦ «Биоинженерия» РАН, Институтом биохимии имени Баха РАН, Институтом питания РАМН, Кемеровским технологи-

ческим институтом пищевой промышленности, Белорусским государственным университетом приступил к проработке научно-практических вопросов, связанных с реализацией промышленной технологии получения молочных продуктов пониженной аллергенности.

Разработка молочных и других продуктов с пониженной аллергенностью профилактического профиля является новым, весьма актуальным направлением в области совершенствования качества и безопасности продуктов питания.

Исходя из вышесказанного можно отметить актуальность и перспективность разработок новых функциональных молочных продуктов для людей, страдающих непереносимостью белков молока. При этом целесообразно проводить предварительную биосорбцию β -лактоглобулина и использовать принудительное газонаполнение и сквашивание с использованием специально подобранных штаммов микроорганизмов для улучшения вкусовых характеристик продукта.

Список литературы

1. Вахрамеева, С.Н. Частота обнаружения кишечных инфекций и дисбактериозов у детей с atopическим дерматитом / С.Н. Вахрамеева и др. // *Int. J. of Immunorehabilitation*. – 1999. – № 4. – Р. 3.
2. Круглик, В.И. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологий гидролизатов молочных белков и специализированных продуктов с их использованием: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2008.
3. Федорович, Ж.В. Пищевая аллергия у детей первого года жизни / Ж.В. Федорович, Д.Т. Петрова. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – С. 49.
4. Симоненко, С.В. Научно-практические аспекты в детском питании / С.В. Симоненко, Т.А. Антипова, Б.М. Мануйлов // *Пищевая промышленность*. – 2010. – № 2. – С. 8–9.
5. Frenhani P.B., Burini R.C. Mechanisms of absorption of amino acids and oligopeptides. Control and implications in human diet therapy // *Arq. Gastroenterol.* – 1999. – V. 36. – № 4. – P. 227–237.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности Россельхозакадемии,
115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 35.
Тел./факс: (495) 236-31-64
e-mail: Vnimi5@rambler.ru

SUMMARY

**V.D. Kharitonov, V.G. Budrik, E.J. Agarkova, S.G. Botina,
K.A. Berezkina, A.G. Kruchinin, A.N. Ponomarev, E.I. Melnikova**

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF STRUGGLE WITH ALLERGY

The current state of allergy problem as a global public health problem has been studied. One of the most common forms of allergy is food allergy. Complete exclusion of dairy products from the diet of patients suffering from food allergy (except severe clinical cases) is not a reasonable approach, since they are the source of the most easily digestible protein with a complete amino acid composition. Therefore, scientists are constantly in search of the ways of struggling with food allergy. The development of dairy products with reduced content of major allergens in the form of milk proteins is objectively necessary, as other approaches do not cover the whole mass of people intolerant of milk proteins.

Allergy problem, food allergy, dairy products, milk protein, intolerance, diet.

All-Russian Scientific Research Dairy Institute
35, Lyusinovskaya street, Moscow, 115093, Russia
Phone/Fax: (495) 236-31-64
e-mail: Vnimi5@rambler.ru

