Елена Васильевна Топникова, д-р техн. наук, директор
Ирина Николаевна Делицкая, канд. техн. наук, старший научный сотрудник
Нина Васильевна Иванова, канд. техн. наук, руководитель направления по технологии маслоделия
Дмитрий Сергеевич Мягконосов, канд. техн. наук, руководитель направления исследований по прикладной биохимии и энзимологии
ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН, Углич
E-mail: **vniims@fncps.ru**

УДК 637.1
DOI: 10.31515/2073-4018-2023-2-4-7

Продукты сыроделия и маслоделия функционального назначения

Проанализированы подходы к созданию функциональных продуктов в мире. Приведена российская система подтверждения отличительных признаков функциональных продуктов, эффективности их использования в питании современного потребителя. В качестве примеров перечислены отдельные продукты сыроделия и маслоделия, отнесенные к категории функциональных.

Ключевые слова: *функциональный пищевой продукт, функциональный пищевой ингредиент, сливочное масло, сыр.*

Topnikova E.V., Delitskaya I.N., Ivanova N.V., Myagkonosov D.S. Cheese- and buttermaking products of functional use
All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking – Branch of V.M.Gorbatov Federal Research Center for Food Systems

The article analyzes approaches to the creation of functional products in the world. The Russian system for confirming the distinctive features of functional products, the effectiveness of their use in the diet of a modern consumer is given. As examples, individual cheese- and buttermaking products classified as functional are listed.

Key words: *functional food product, functional food ingredient, butter, cheese.*

Общепризнано, что характер питания оказывает существенное влияние на здоровье человека. Любой потребляемый им пищевой продукт должен быть безопасным и приносить пользу для здоровья. Это главные параметры, которые предопределяют потребительские свойства пищевых продуктов. Во всем мире уже давно обращают внимание на то, что традиционные продукты питания не способны полностью компенсировать потребность современного человека в витаминах, микроэлементах и других минорных пищевых компонентах. Обусловлено это, с одной стороны, трансформацией пищевой ценности и свойств исходного сырья под влиянием различных факторов при его получении и технологической обработке. С другой — в условиях техногенного общества снижается потребность в высококалорийных диетах и одновременно возрастает необходимость насыщения ежедневного рациона полезными ингредиентами, способными повысить устойчивость организма к негативным физиологическим и эмоциональным нагрузкам, стрессовым ситуациям, которые присутствуют в жизни каждого человека [1, 2].

С учетом этого во всем мире идут по пути создания полезных продуктов, технология которых строится на выявлении, концентрировании или специальном внесении тех важных компонентов, которые в составе регулярно потребляемого в пищу продукта могут обеспечить гарантированный физиологический эффект в отношении негативного влияния отдельных факторов внешней среды или обеспечить профилактику какого-либо заболевания. Обычно такие продукты относят к функциональным. Первые функциональные продукты появились в Японии в середине 80-х годов прошлого столетия и далее получили широкое распространение. Интерес к философии их потребления среди населения этой страны был связан с высокой стоимостью медицинского обслуживания, быстрыми темпами старения и ростом внимания среди населения к собственному здоровью. Эти продукты выполняют три функции: питание, удовольствие, физиологическая польза. В Японии они выделились в отдельную категорию — FOSHU (Food for specific health use). Их относят к группе специализированного питания, куда также входят продукты для беременных и кормящих женщин, детей, пожилых лиц, медицинская еда для больных. В 1991 г. Министерством здравоохранения Японии были введены правила FOSHU, предполагающие прохождение определенной процедуры регистрации и клинических испытаний таких продуктов, которая позволяет производителю делать заявления о полезности данного продукта для здоровья (health claims), вынося его на упаковку [3].

По примеру Японии развитие производства этих продуктов получило распространение и в других странах. В настоящее время сегмент функциональных продуктов имеет хорошую динамику и активно развивается. На международном уровне созданы специальные комитеты, занимающиеся данными вопросами, включая разработку требований к таким продуктам и правил их маркировки, а также точных методов контроля функциональных ингредиентов в конкретных пищевых матрицах. Растет количество и научных публикаций по данной теме [4], что подтверждает правильный подход при конструировании таких продуктов с учетом исследования влияния на качество и безопасность продукта и его эффект на организм человека.

Производство и маркировка функциональных продуктов регулируется в соответствии с законодательством стран, где они производятся. Следует отметить, что не во

всех странах официально принят термин «функциональный продукт», но в случае использования в составе пищевого продукта какого-либо ингредиента, обладающего определенным физиологическим эффектом, обязательно соблюдение правил информирования потребителя об этом эффекте. Например, в США, где функциональные продукты не выделены в отдельную группу, существует три типа представления информации, выносимой на этикетку, если продукт содержит какие-либо функциональные ингредиенты:

Health Claims — заявление о том, что содержащееся в пище вещество может влиять на связанное со здоровьем состояние человека. Такие заявления можно делать на основании одобрения Food and Drug Administration (FDA), основанного на наличии подтверждающих фактов — заключений государственных научных институтов, доказательств в виде научной литературы и др.;

Nutrient Content Claims — заявление об уровне содержания веществ, суточные нормы для которых установлены законодательством. Заявление предполагает наличие доказательственной базы об уровне содержания нутриента;

Structure/Function Claims — предполагает описание роли нутриента или его влияния на нормальное функционирование организма, которое излагается по точно установленным правилам.

В странах ЕС требования по регулированию внесения функциональных ингредиентов и порядок маркировки таких продуктов установлены в Regulation № 1925/2006 of the European Parliament and of the Council on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to food.

В Российской Федерации необходимость развития производства функциональных продуктов определена Доктриной продовольственной безопасности и Стратегией повышения качества продукции до 2030 г. через реализацию задач обеспечения физической и экономической доступности ассортимента качественной и безопасной продукции, необходимой для формирования рационов здорового питания всех групп населения [5, 6].

В качестве нормативно-правовой базы производства продуктов здорового питания функционального назначения руководствуются:

ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» в части терминов и определений, соблюдения требований безопасности при производстве, норм безопасности и подтверждения соответствия продукции установленным требованиям;

ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» в случае, если это молочный или молокосодержащий продукт;

ТР ТС 027/2012 «О безопасности специализированной продукции» в случае, если продукт относится к данной области;

ТР ТС 022/2011 «Маркировка пищевых продуктов» в части обязательного информирования потребителя о составе и свойствах таких продуктов на основе доказательственной базы, общих правил маркировки и условий использования информации об отличительных признаках продукции;

ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» в части основных понятий «функциональный пищевой продукт», «функциональный пищевой ингредиент», «обогащенный пищевой продукт»;

Методическими рекомендациями МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» в части обоснования необходимых доз внесения функциональных пищевых ингредиентов;

едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к продукции, подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) в части перечня пищевых и биологически активных веществ, адекватного и верхнего допустимого уровня их потребления (Приложение 5), а также форм внесения витаминов и минералов при обогащении продуктов (Приложение 8).

Информацию об отличительных признаках функциональных пищевых продуктов и эффективности их влияния на организм человека доносят до потребителя с учетом положений специализированного стандарта ГОСТ Р 55577–2013 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности», который учитывает требования международного и национального законодательства, дополняя основные положения ТР ТС 022/2011.

При разработке продуктов маслоделия и сыроделия функционального назначения исходят из требований наличия в их составе функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности. Достижение такого количества ФПИ возможно за счет концентрирования природных ингредиентов в ходе получения продукта, целенаправленной модификации его составных частей под воздействием разных факторов, а также посредством внесения этих ингредиентов в доступной для организма форме. Используемые для внесения ингредиенты должны оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их продукта. Наиболее часто в продуктах сыроделия и маслоделия применяют следующие ФПИ с соответствующими им доказанными положительными эффектами:

- *моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, растительные стерины, фосфолипиды* — нормализуют уровень холестерина;
- *ω-3 жирные кислоты* — способствуют нормальной работе сердца;
- *пектин, хитозан* — способствуют нормализации уровня холестерина в крови;
- *пищевые волокна, лактулоза* — улучшают работу кишечника;
- *инулин, олигосахариды* — способствуют нормализации микрофлоры кишечника;
- *витамин А* — способствует нормализации состояния кожи и слизистых оболочек;
- *витамин D* — способствует нормализации состояния

костей, поддержанию нормальной концентрации кальция и фосфора, улучшает всасывание железа и др.;
- *витамин Е* — способствует защите клеток от окислительного стресса;
- *флавоноиды* — способствуют повышению устойчивости к старению клеток;
- *кальций* — способствует нормализации состояния костей;
- *йод* — способствует правильному функционированию щитовидной железы;
- *лакто- и бифидобактерии* — нормализуют состав микрофлоры кишечника.

Для продуктов из побочного сырья, получаемого при изготовлении сыров и масла, может быть применен более широкий спектр ФПИ, включая минеральные компоненты, водорастворимые витамины и витаминоподобные вещества, аминокислоты, моно- и дисахариды, производные моносахаридов, полисахариды и микроэлементы, фенольные соединения, флавононы, флавонолы, полимерные фенольные соединения, алкалоиды, терпеноиды, содержащиеся в растительных пищевых ингредиентах и продуктах их переработки.

Специалисты ФИЦ питания РАН всегда обращают внимание на то, что обогащение продуктов питания функциональными компонентами — это серьезное вмешательство в сложившуюся структуру питания человека, поэтому и осуществляться оно может только с учетом научно обоснованных и проверенных практикой принципов [7]:
- необходимо использовать только безопасные для здоровья ингредиенты, дефицит которых в питании реально имеет место и достаточно распространен;
- обогащать следует в первую очередь продукты массового потребления и те продукты, очистка и технологическая обработка которых приводит к значительной потере природных полезных для организма микронутриентов;
- обогащение не должно ухудшать потребительские свойства продукта, снижать его усвояемость, отрицательно влиять на вкус, запах и хранимоспособность;
- необходимо учитывать возможные взаимодействия компонентов между собой и с компонентами обогащаемого продукта, выбирать такие сочетания и формы, способы и стадии внесения, при которых не проявляется негативное взаимодействие или оно минимально;
- регламентируемое производителем содержание внесенных добавок не всегда должно стремиться к максимальной дозе, оптимально вносить 25–50 %, чтобы исключить негативное влияние на организм при превышении активного вещества в суточном рационе человека в целом;
- количество вносимых веществ должно учитывать естественное его содержание в исходном продукте, а также его потери при производстве и хранении, чтобы обеспечить их уровень на протяжении всего срока годности;
- гарантированный уровень внесенного ингредиента должен быть указан на этикетке, контролироваться изготовителем и уполномоченными органами контроля;
- эффективность включения обогащенных продуктов в рацион целесообразно подтверждать специальными исследованиями, проводимыми на репрезентативных группах населения, демонстрирующих безопасность, переносимость, способность улучшать обеспеченность организма этими добавками и оказывать положительное влияние на здоровье людей. Особенно это касается вопросов, когда изготовитель применяет максимально допустимые дозы внесения добавок или хочет заявить о новом физиологическом эффекте в дополнение к уже ранее доказанным эффектам.

Указанные выше принципы учитывались при создании ряда функциональных продуктов маслоделия и сыроделия, продуктов из побочного молочного сырья, часть из которых может производиться по национальным стандартам, а часть — по иным документам в соответствии с действующими техническими регламентами.

К таким продуктам можно отнести *сливочное масло для детского питания*, обогащенное жирорастворимыми витаминами А, D и Е массовой долей жира 72,5 %. Его рекомендуется изготавливать по ГОСТ 33633–2015 с применением серийного оборудования для производства сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок (ПВЖС). Внесение в рецептуру масла жирорастворимых витаминов обеспечивает поддержание активной иммунной системы, усвоения кальция и фосфора, роста и развития детского организма. В 100 г продукта содержится суточная норма потребления витаминов А и Е, по витамину D восполняется 50 % от суточной нормы.

Другой пример — *обогащенное жирорастворимыми витаминами сливочное масло «Бутербродное»*, которое может производиться по Технологической инструкции к ГОСТ Р 52253–2005 методом ПВЖС или непрерывным сбиванием сливок. Пониженное содержание жира (61,5 % против 82,5 % для масла «Традиционное»), повышенное количество молочной плазмы, а также обогащение функциональными ингредиентами соответствует требованиям здорового питания. Порция продукта обеспечивает от 15 до 50 % суточной нормы в потребности жирорастворимых витаминов.

Еще один пример — *кисло-сливочное масло «На здоровье»* массовой долей жира 55 %. Его можно выпускать несоленым и соленым, витаминизированным, обогащенным про- и пребиотиками (бифидобактерии, инулин, лактулоза). Содержание функциональных компонентов в 100 г продукта составляет от 15 до 30 % от суточной потребности организма. Уровень молочнокислых микроорганизмов — не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г, бифидобактерий — не менее $1 \cdot 10^6$ КОЕ/г.

Из группы спредов можно обратить внимание *на сливочно-растительный спред «Домашнее угощение»* массовой долей жира 52 %. Продукт имеет характеристики вкуса, запаха, консистенции, приближенные к показателям сливочного масла. Он является источником пищевых волокон и витаминов. Калорийность снижена на 35 % по сравнению с высокожирными спредами. Для установления повышенной доли полиненасыщенных жирных кислот, в том числе и линолевой, в рецептуру спреда может быть включено жидкое растительное масло.

В группе продуктов сыроделия можно выделить целый ряд полезных сыров и паст на основе сывороточных белков:
- *сыр «Рикотта»* массовой долей жира в сухом веществе 7 и 25 %, который может позиционироваться как продукт

с повышенным содержанием полноценного белка в целом и отдельных аминокислот, в частности, и как продукт со сниженной калорийностью;

- *альбуминная паста «Здоровячок»*, вырабатываемая на основе альбумина с добавлением подсырных сливок, вкусовых и функциональных добавок. Массовая доля жира — 3 и 9 %. Для обогащения используется йодказеин. 100 г продукта удовлетворяет суточную потребность в йоде взрослого человека на 30 %, ребенка — на 38 %;
- *паста альбуминная профилактическая, обогащенная кальцием и витамином D_3*. Паста на основе клинических испытаний, проведенных в Ярославской медицинской академии, рекомендована для профилактики остеопороза. Доза внесения кальция — 1000 мг (50 % от суточной потребности). Доза внесения витамина D_3 — 400 МЕ (36 % от суточной потребности);
- *биопаста альбуминная* — высокобелковый продукт, содержащий лакто- и бифидобактерии, а также лактулозу. Может служить в качестве диетического продукта с профилактическим эффектом в отношении дисбактериоза.

В настоящее время много внимания уделяется белковым концентратам разного состава, которые могут применяться как ингредиент рецептур продуктов для питания лиц с особыми пищевыми потребностями (лечебного, детского, спортивного, гипоаллергенного питания). Использование в качестве исходного сырья молочной сыворотки, применение процесса направленного гидролиза сывороточных белков, использование мембранных методов селективной очистки гидролизата от пептидов с молекулярной массой более 3 кДа, обладающих горьким вкусом и антигенными свойствами, позволяет получать *белковый модуль заданного состава со сбалансированным молекулярно-массовым распределением продуктов гидролиза белка, с приемлемыми органолептическими показателями и низким уровнем остаточной антигенности* (менее $2{,}5 \cdot 10^{-5}$ от антигенности сывороточного белка). Осмоляльность 10 % раствора белкового модуля — на изотоническом уровне (300,0±2,9 ммоль/ л воды). Белковый модуль имеет показатели состава и свойств, характерные для импортных белковых гидролизатов, применяемых в специализированном питании. Широкое внедрение разработанной технологии позволит заместить получаемые по импорту гидролизаты.

Интерес для производителя и потребителя также могут представлять кисломолочные напитки из пахты или ее смеси с обезжиренным молоком:

- *«Вита» и «Угличский», обогащенные бифидобактериями*, производимые с использованием молочнокислых микроорганизмов, в ассортиментной линейке по жирности от 0,5 до 3,5 %;
- *биопахта*, выпускаемая из концентрированной методом ультрафильтрации или нормализованной по сухим обезжиренным веществам пахты с использованием в качестве заквасочной микрофлоры лактококков, ацидофильной палочки и бифидобактерий. Клиническая апробация биопахты в свое время была проведена в клиническом отделе Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н.Габричевского. Доказана эффективность продукта в отношении больных с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Следует отметить, что производство функциональных и обогащенных продуктов влечет за собой создание новых технологий или включение в традиционные технологии дополнительных операций, связанных с подготовкой и внесением ФПИ. Режимы внесения добавок должны быть обоснованы таким образом, чтобы оказывать минимальное воздействие на их полезные свойства.

Производство таких продуктов, безусловно, сопряжено с увеличением затрат, повышением себестоимости, что неизбежно приводит к удорожанию продукта на потребительской полке. Не все категории современного потребителя пока готовы дополнительно платить за полезные свойства продукта, тем более в условиях общего снижения доходности населения. Вместе с тем часть потребителей готовы принять такой продукт, так как понимают его положительную значимость для укрепления собственного здоровья и заботятся о здоровье будущих поколений. Поэтому производителям, несмотря на сложность ситуации, такими продуктами необходимо заниматься постоянно, смотря в будущее.

Предприятиям, которые не готовы пока заниматься этими вопросами системно, целесообразно внимательно проанализировать ассортимент своей продукции с точки зрения наличия в ней отличительных признаков, которые могут привлечь внимание потребителя и тем самым повысить их востребованность на рынке. Здесь следует обратить внимание на продукты со сниженной калорийностью, низким содержанием жира, соли, сахаров, холестерина и насыщенных жиров, а также продукты, которые на основе результатов исследований могут быть заявлены как источник белков, витаминов, минеральных веществ или продукты с высоким содержанием этих компонентов. В категорию таких продуктов могут попасть отдельные виды сливочного масла и спредов пониженной жирности, пасты, муссы, суфле из молочного сырья, сыры пониженной жирности, белковые концентраты, молокосодержащие напитки, в том числе из сыворотки и ее смеси с молочными и немолочными компонентами. Надо научиться находить все полезное в наших продуктах и доносить эту полезность до каждого потребителя.

Список литературы

1. **Поздняковский, В.М.** Кризис питания современного человека: вопросы качества и безопасности пищевых продуктов / В.М.Поздняковский [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. 2004. № 1. С. 6–7.

2. **Тутельян, В.А.** Биологически активные добавки к пище: современные подходы к обеспечению качества и безопасности / В.А.Тутельян, Б.П.Суханов // Вопросы питания. 2008. Т. 77. № 4. С. 4–15.

3. **Saito, M.** Role of FOSHU (food for specified health uses) for healthier life / M.Saito // Yakugaku Zasshi. 2007. Vol. 127. No. 3. P. 407–416.

4. **Борисова, А.В.** Функциональные продукты питания: связь между теорией, производством и потребителем / А.В.Борисова, М.В.Шаярова, Н.Ю.Шишкина // Новые технологии. 2021. Т. 17. № 1. С. 21–32.

5. **Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации** (Утв. Указом Президента РФ № 20 от 21.01.2020).

6. **Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года** (Утв. распоряжением Правительства РФ № 1364-р от 29.06.2016).

7. **Спиричев, В.Б.** Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В.Б.Спиричев, Л.Н.Шатнюк // Пищевая технология. 2010. № 4. С. 20–24.