

А.Н. Дорохович, д.т.н.,

В.И. Оболкина, к.т.н.,

Е.А. Гавва, аспирант,

Национальный университет

пищевых технологий

В.В. Дорохович, к.т.н.,

Киевский национальный

торгово-экономический университет

Кондитерские изделия функциональной оздоровительной направленности — продукты нового поколения

Каждую неделю население нашей планеты увеличивается в среднем на 1 млн. 200 тыс. человек. К началу третьего тысячелетия численность населения превысила 6 млрд. Современный человек потребляет за сутки около 800 г еды и 200 г воды. Суточный рацион населения нашей планеты составляет больше 4 млн. тонн еды. Специалистами подсчитано, что если темпы производства сельскохозяйственной продукции будут и дальше отставать от темпов роста численности населения, то дефицит пищевых продуктов увеличится. Уже сейчас в мире дефицит продуктов составляет больше 60 млн. тонн.

В XX столетии гигантскими темпами развивался научно-технический прогресс во многих областях науки и техники, в освоении космического пространства, автоматизации и компьютеризации различных отраслей производства, в том числе и производства пищевых продуктов. В то же время, научно-технические достижения оказали огромные, в большинстве негативные, влияния на условия окружающей среды.

Наблюдаются в большем количестве выбросы вредных промышленных отходов в воздушное пространство, в водоемы, и все это через продукты питания попадает в организм человека.

Наступило XXI столетие и ничего не изменилось к лучшему: продолжается загрязнение воздуха, воды, пищевых продуктов токсичными веществами, участились заболевания сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, раком, сахарным диабетом, различными аллергическими болезнями. Болеют не только люди преклонного возраста, но и молодёжь.

Для последнего десятилетия прошлого столетия характерно большое внимание к нутрициологии (науке о питании). Это связано с совершенствованием методологии эпидемиологических исследований, достижениями протомики и гекомики, расширением представлений о потребностях человека в количественном соотношении пищевых компонентов пищи, совершенствованием аналитической базы для изучения химического состава пищевых продуктов, разработкой и широким внедрением в производство новых пищевых продуктов с необходимым химическим составом и функциональными свойствами [1].

Состояние здоровья волновало и волнует каждого человека во все времена.

Еще 2,5 тысячи лет тому назад Гиппократ произнес: **"Пусть пища будет твоей медициной"**. Человечество на разных этапах эволюции не один раз обращалось к данному постулату. Авиценна в своей книге **"Канон врачебной науки"** буквально через каждые три страницы писал о **"лечебной пище"** и о **"пищевых лекарствах"**. Наш современник академик Николай Михайлович Амосов в своей книге **"Раздумье о здоровье"** большое внимание уделял рациональному питанию.

Великий философ древности Сократ указывал, что необходимо **"питаться, чтобы жить, а не жить, чтобы пи-**

таться". Но и жить нужно так, чтобы быть здоровым. Властины древнего Востока платили своим врачам только тогда, когда были здоровы. Здоровье — не только отсутствие болезни, но и способность организма быстро адаптироваться в условиях внешней среды, которые непрерывно изменяются. Это — состояние максимального равновесия человека с природою и социальной средой.

Все медицинские доктрины делятся на две части — учение о здоровье и учение о болезнях. Однако, медицина владеет очень малым запасом знаний о возможности создания и управления здоровьем человека. Медицина занимается практически только проблемой болезни. В области зоотехники и агрономии есть специалисты и целые научные направления, которые занимаются здоровыми животными и растениями и в их функции входит создание для своих подопечных таких условий существования, учитывающая, безусловно, вопросы питания, которые бы оберегали их от болезней, делали их стойкими к различным инфекциям, т.е. обеспечивали стойкое для заболеваний потомство.

Рациональное питание — это предмет многих научных и популярных статей и они часто противоречивые. Это натуропатия, употребление сырых продуктов, вегетарианство, различные диеты: космическая, белковая, французская, очковая и т. д. А, по-сути, на сегодня калорийность остаётся общей и единственной характеристикой рационов питания.

В процессе развития науки о питании сформировалось несколько научных теорий.

В начале XIX столетия крупнейший французский химик, член-корреспондент Петербургской Академии наук Пьер Эжен Берто выдвинул внешне привлекательную теорию о создании **идеальной пищи**, которая составляется на основе элементарной диеты: воды, аминокислот, жирных кислот, моносахаридов и минеральных веществ. Такой состав предполагалось вводить в кровь, минуя желудочно-кишечный тракт. Однако практика показала, что даже простые рафинированные продукты (сахар, белок муки, рафинированные жиры) плохо переносятся организмом, так как не соответствуют эволюционно сформировавшемуся физиологическому процессу переработки и усвоения пищевых веществ.

Безусловно, основополагающей есть теория сбалансированного питания, разработанная нашим современником, академиком Покровским. В основе этой теории лежит понятие об **"Идеальной пище, и о полезных и балластных веществах"**. Однако этой теории присущи существенные недостатки. В ней не учтена роль микрофлоры желудочно-кишечного тракта и пищевых волокон, как необходимых компонентов здорового существования организма.

Сам Покровский неоднократно указывает, что знания в вопросах питания должны развиваться и уточняться. Академиком Уголевым в середине XX столетия разработана теория адекватного питания, которая легла в основу новой науки трафологии, которая дополнила теорию сбалансированного питания новыми принципами. Основные принципы можно сформулировать так:

- нормальное питание обеспечивается не только макронутриентами (белки, жиры, углеводы), но и балластными веществами;
- микрофлора кишечного — желудочного тракта есть необходимый компонент здорового существования организма;
- организм сам способен синтезировать новые соединения.

Согласно науки трафологии, существует 5 потоков из кишечника во внутреннюю среду организма [2].

Первый поток — это нутриенты: вода, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества.

Второй поток — различные гормоны и диаторы, контролирующие как функции пищеварительного тракта, так и жизнедеятельность всего организма.

Третий, четвертый, пятый потоки непосредственно формируются при участии бактериальной флоры кишечника. Это нутриенты, модифицированные микрофлорой, продукты метаболизма самих бактерий; пищевые вещества, модифицированные микроорганизмами. В последних трех потоках имеются полезные вещества, соединения, значение которых для организма человека еще не явлено.

Сейчас доказано, что пищевые волокна оказывают влияние на все пять потоков, поступающих из пищеварительного тракта во внутреннюю среду организма. Пищевые волокна эволюционно включены в желудочно-кишечную технологию и крайне необходимы для нормального функционирования пищеварительной системы и организма в целом. Следовательно, обеспечение необходимого для организма количества пищевых волокон — важнейшая задача, поставленная наукой трафологией о рационально-эквивалентном питании.

Сегодня, в результате многочисленных эпидемиологических исследований, абсолютно точно доказана связь между питанием и развитием сердечно-сосудистых заболеваний (СЗ), злокачественных новообразований, сахарного диабета, ожирения, остеопороза и других. Существуют убедительные доказательства повышения риска развития ожирения и чрезмерном потреблении высококалорийных продуктов с низким содержанием микронутриентов. В качестве защитного фактора, снижающего развитие ожирения, выступает рацион питания с высоким уровнем пищевых волокон.

С чем же человечество вошло в XXI столетие в вопросе питания современного человека?

А вошел современный человек с кризисом в вопросах питания, так как современные продукты не могут обеспечить организм человека в необходимом количестве незаменимыми микронутриентами, т.е. витаминами и минеральными веществами. Это глобальная проблема, и она касается не только населения Украины, которое находится крайне тяжело экономическом и экологическом положении. Эта проблема касается стран благополучной Европы и богатой Америки.

В чем же причина данного кризиса? Причин много, но главная состоит в том, что человечество своими руками, тем промышленной индустрии, освободили природные природные ресурсы от ценных для здоровья составляющих. При производстве муки за счет удаления алейронового слоя теряются ценные витамины и минеральные вещества, при производстве рафинированных растительных



масел происходит освобождение от ценных фосфолипидов, при производстве сахара удаляются ценные микронутриенты, которые содержатся в сахарной свекле и в сахарном тростнике. Известно, что желтый сахар не оказывает негативного влияния на организм человека как чистый сахар, благодаря тому, что содержит хром, марганец, железо и другие минеральные вещества, органические кислоты, особенно фитиновую кислоту (кальций-магниево-соли фитиновой кислоты представляют **фитин** — медицинский препарат с широким спектром профилактического и лечебного назначения). Известно, что при сборе урожая сахарного тростника в Южной Америке, работники часто жуют сам тростник в очень большом количестве, иногда даже в пересчете на сахарозу до 400 г сахара за сутки и никогда не болеют кариесом и парадонтозом.

Вторая причина дефицита микронутриентов — это способ жизни современного человека. Особенно это относится к цивилизованным, развитым странам. Физическая нагрузка современного человека резко уменьшилась, и, в связи с этим, уменьшилась потребность в высококалорийных рационах. Средняя калорийность суточного рациона снизилась, и сейчас она составляет — для мужчин средней физической активности 2500 ккал, для женщин — 2000 ккал. На этом фоне потребность в макронутриентах белках, жирах, углеводах уменьшилась, а потребность в микронутриентах, т.е. в витаминах, минеральных веществах, осталась прежней. Все это указывает на то, что рацион питания из традиционных продуктов не могут удовлетворить потребность современного человека в необходимом количестве микронутриентов.

Имеются **два пути**. **Первый путь** — это резкое увеличение физической нагрузки, и, тем самым, увеличение потребности в калориях.

Другой путь — это создание специальных продуктов питания, обогащенных микронутриентами. За последние годы человечество опомнилось, и сейчас во многих странах мира проводится работа по возврату в продукты питания ценных составляющих.

В США еще с 1974 года, а в Канаде с 1978 года проводится обязательное обогащение пищевой муки, независимо от сорта, комплексом микронутриентов, витаминами В1, В2, В6, РР, А, фолиевой кислотой, минеральными веществами: железом, кальцием, магнием, цинком в таком количестве, чтобы 450 г муки обеспечило рекомендуемую суточную норму в этих веществах.

(Продолжение следует)

А.Н. Дорохович, д.т.н.,
В.И. Оболкина, к.т.н.,
Е.А. Гавва, аспирант,
 Национальный университет
 пищевых технологий
В.В. Дорохович, к.т.н.,
 Киевский национальный
 торгово-экономический университет

Кондитерские изделия функциональной оздоровительной направленности — продукты нового поколения

(Продолжение, начало см. № 1/2006)

В США еще с 1974 года, а в Канаде с 1978 года проводится обязательное обогащение пищевой муки независимо от сорта комплексом микронутриентов витаминами В1, В2, В6, РР, А, фолиевой кислотой, минеральными веществами: железом, кальцием, магнием, цинком в таком количестве, чтобы 450 г муки обеспечило рекомендуемую суточную норму в этих веществах. (табл. 1).

В Германии, согласно принятым законам все виды молока, идущие на переработку или для производства диетического питания должны быть обогащены витамином D в количестве 10 мкг на 1 л.

В Австралии, Великобритании, Канаде, Швейцарии, обязательно проводят обогащение всех сортов маргарина витаминами А и D. (табл. 2).

Таблица 2

ВИТАМИНЫ В МАРГАРИНЕ

Витамины	Обязательное количество витаминов, мг/100г, в странах			
	Австралия	Великобритания	Канада	Швеция
Витамин А	>850	800-1000	>1000	900-1500
Витамин D	>515	7.0-8.8	13.3	7.5-10.0

В Боливии, Бразилии, Дании, Коста-Рике, Никарагуа, Нигерии, Перу, Португалии, Филиппинах, Швейцарии, Японии разработаны государственные программы по обогащению хлебобулочных изделий микронутриентами. В рамках таких программ регулируется поступление витаминизированного хлеба в детские учреждения, школы, больницы, дома для людей преклонного возраста, на промышленные предприятия. Количество обогащённого микронутриентами хлеба составляет около 80%.

Сейчас во многих странах появились программы по созданию функциональных пищевых продуктов. Первый проект по созданию функциональных продуктов был разработан в

Японии в 1984. В 1987 году было создано около 100 функциональных продуктов. В Японии направление по разработке функциональных продуктов нашло широкую государственную поддержку. В 1991 году в Японии была разработана концепция "Foshu" — "Foods for Specified Health Use"-продукты для специального оздоровительного питания. Был разработан порядок сертификации продуктов Foshu. Продукты, включенные в список Foshu, имеют льготы по уплате налогов, а государство дает потребителям этой продукции гарантию качества и оздоровительного характера

В США государственное регулирование достижений в области разработок и внедрение продуктов специального назначения осуществляет Администрация по вопросам продуктов питания и лекарств "Food and Drug Administration" — FDA. Основными центрами научных работ в этой области есть Национальный институт здоровья, а также Центр контроля заболеваемости, национальная академия наук.

В Европе в 1986 году создан Европейский филиал Международного института по изучению условий функционирования человека — "International life Science Institute" — ILSI. Этой организацией была разработана программа — "Научные основы функционального питания в Европе" — Functional Food Science in Europe — "Fofose". Эта программа стала основой других европейских программ. Кроме того существует научно-исследовательская программа "Europe Commission's Science Research Development Work Program", которая включает в себя развитие и гармонизацию достижений в пищевой отрасли и агропромышленном секторе.

В отличие от Японии, в США и Европе законодательная база относительно продуктов специального функционального назначения пока окончательно не сформирована. Отдельные страны — члены Евросоюза — стараются решить проблему развития этой области самостоятельно. Так, например, в Великобритании создана "Инициативная программа в области оздоровительных требований". В разработке этой программы принимали участие организации потреби-

Таблица 1

Витамины, минеральные вещества	Количество нутриентов, мг/100г					
	Норма потребления в сутки (стандарт)		Среднее содержание нутриентов в муке		Масса нутриентов, добавляемая к муке для ее обогащения	
	США	Канада	США	Канада	США	Канада
Витамин В1	0,64	0,44-0,77	0,13 0,04	0,13 0,04	0,58,	0,38
Витамин В2	0,4	0,27-0,48	0,04 0,015	0,04 0,02	00,4	0,26
Витамин РР	5,3	3,5-6,4	0,02 0,005	1,2 0,3	4,63	2,8
Витамин В6	0,44	0,25-0,31	0	0,04 0,015	0,44	0,24
Фолацин (фолиевая кислота)	0,15	0,04-0,05	1,12 0,38	0,017 0,001	0,15	0,029
Витамин А	1,0	-	3,6 2,4	0	1,0	-
Железо	2,4-3,6	2,9-4,3	0,77 0,11	1,1 0,4	2,4	2,4
Кальций	198	110-140	3,6 2,4	14 2	194	105
Цинк	2,2	-	0,77 0,11	0,77 0,11	1,6524	-
Магний	44	150-190	25,6 5,0	22 7		140



телей, органы исполнительной власти, производители продуктов специального назначения. Этой группе был разработан "Кодекс регулирования жизнедеятельности", в котором даны требования к продуктам специального назначения.

В России в 1998 году была принята "Концепция государственной политики в области здорового питания до 2005 года". В этом плане в России в последние годы отмечены существенные достижения в области создания и внедрения функциональных продуктов. На Украине концепция создания и внедрения функциональных оздоровительных продуктов правительством пока не утверждена, несмотря на то, что проблема оздоровления нации стоит наиболее остро. Анализ состояния здоровья людей, которые проживают в Украине, показывает, что оно достигло своей критической точки. Продолжительность жизни очень низкая, у мужчин — 62 года, женщин — 73, а в Японии у мужчин — 77 лет, женщин — 83,5 лет. Национальный доход на одну душу населения в Украине чрезвычайно низкий (2230\$) в США (28020\$), в Японии (23420\$), позади нас только Индия (1580\$) и Пакистан (1608\$).

В Украине проблема разработки функциональных продуктов стоит наиболее остро еще из-за последствий аварии на Чернобыльской АС.

На сегодня в Украине основными факторами риска здоровья населения есть:

- фоновое влияние малых доз радиации;
- загрязнение продуктов питания тяжелыми металлами и пестицидами;
- разбалансированность рациона питания, дефицит

отдельных нутриентов, в первую очередь, это относиться к белкам и витаминам;

- постоянный стресс под влиянием разнообразных социальных и экономических факторов.

Продукты питания, согласно классификации нутрициологов, следует подразделять на четыре группы:

I группа — традиционные продукты питания;

II группа — продукты питания функциональной, оздоровительной направленности;

III группа — продукты диетопрофилактической направленности;

IV группа — продукты питания лечебного назначения.

Рассматривая парадигму (рис 1) гигиенических основ питания, разработанную физиологами, на наш взгляд необходимо дать некоторые уточнения. В настоящее время в Украине, в связи с неблагоприятными условиями жизни — экономическими, экологическими, моральными, практически нет здоровых людей, поэтому продукты функциональной оздоровительной направленности необходимы всем группам населения.

К функциональным продуктам относятся продукты, которые оказывают благотворное действие на здоровье человека при их регулярном употреблении в эффективных дозах[3]. Кроме питательных ингредиентов они содержат функциональные ингредиенты, которые позитивно влияют на организм человека, что помогает адаптироваться к влиянию внешней среды, предотвращать возникновение заболеваний и предупреждать преждевременное старение.

(Продолжение следует)

А.Н. Дорохович, д.т.н.,
В.И. Оболкина, к.т.н.,
Е.А. Гавва, аспирант,
 Национальный университет
 пищевых технологий
В.В. Дорохович, к.т.н.,
 Киевский национальный
 торгово-экономический университет

Кондитерские изделия функциональной оздоровительной направленности — продукты нового поколения

(Продолжение, начало см. № 1, 2/2006)

Функциональные продукты рассматриваются не только как источник пластических веществ и энергии, но и как сложный немедикоментозный комплекс, который обеспечивает достоверный лечебно-профилактический эффект. Место функциональных продуктов питания определяется как промежуточное между продуктами общего употребления и продуктами лечебного питания [4]. Функциональные продукты отличаются от традиционных продуктов в первую очередь отсутствием антинутриентов и сбалансированным количеством макро- и микронутриентов.

Функциональные свойства пищевых продуктов в значительной мере определяются биологическими и фармакологическими свойствами функциональных ингредиентов, которые входят в их состав.

К созданию продуктов функционального назначения предъявляются следующие требования:

- обогащение продуктов питания биологически активными веществами, т.е. витаминами, минеральными веществами, незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, ферментами, антиоксидантами, пробиотическими бактериями, пищевыми волокнами;
- введение в состав рецептурных компонентов нового сырья, имеющего функциональные свойства, которые должны быть научно обоснованными и суточные нормы должны быть одобрены специалистами;

- замена макронутриентов, которые могут оказать негативное действие на организм человека (частичная или полная), на компоненты, оказывающие полезный эффект;
- увеличение усвояемости пищевых компонентов с положительным влиянием на организм человека;
- обогащение продуктов питания БАД, при этом необходимо учитывать для каких групп населения разрабатывается функциональный продукт, т.е. учитывать возраст (особенно для детей и людей преклонного возраста), физические нагрузки (спортсмены, летчики, подводные), состояние здоровья (особенные требования для больных сахарным диабетом, больных, страдающих различными аллергическими заболеваниями, отсутствием или имеющимся в недостаточном количестве ферментов);
- наличие научно обоснованных физико-химических характеристик функциональных ингредиентов и методик их количественного определения;
- отсутствие способности к уменьшению пищевой, биологической ценности, органолептических показателей.

К функциональным ингредиентам относятся следующие группы:

1. Витамины (особенно С, Е, Д, группы В, А).
2. Минеральные вещества (особенно калий, железо, йод, селен).



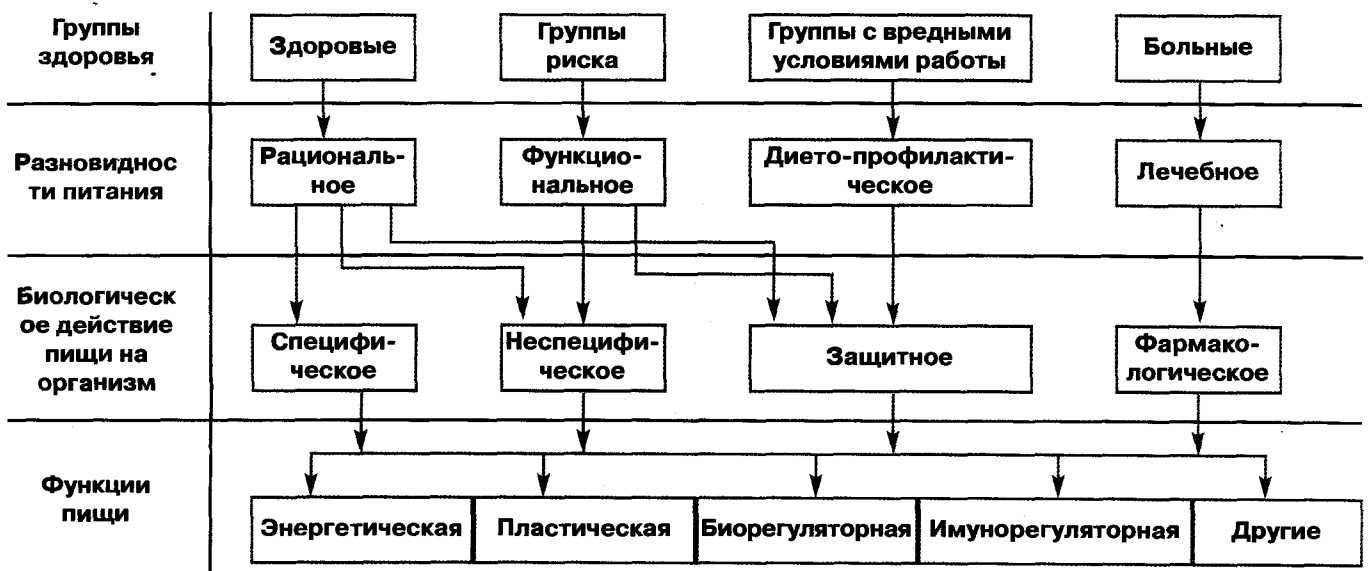


Рис. 1. Парадигма гигиенических основ питания

3. Гликозиды и изопреноиды.
4. Полиненасыщенные жирные кислоты.
5. Эссенциальные аминокислоты.
6. Неусвояемые олигосахариды.
7. Стойкие крахмалы.
8. Ферменты.
9. Антиоксиданты природного происхождения (β -каротин, токоферол, фенольные соединения и другие).
10. Пробиотические бактерии.
11. Пищевые волокна.

Роль витаминов для жизнедеятельности хорошо известна. Недостаток их в организме способствует снижению умственной деятельности и физической трудоспособности, к уменьшению стойкости организма к разным инфекционным заболеваниям, к действию токсических веществ. Особенно это касается детей и людей преклонного возраста.

Чаще всего ощущается дефицит в организме человека витамина С, основными представителями этого витамина является аскорбиновая кислота и ее окисленная форма — дегидроаскорбиновая кислота. Продукты окисления дегидроаскорбиновой кислоты витаминной активности не обладают, поэтому точнее данный витамин именовать как аскорбиновая кислота. Витамин С — самый лабильный из всех известных витаминов, поэтому очень важно создать условия, это относится и к технологиям и хранению кондитерских изделий, которые обеспечивали сохранность этого лабильного витамина. Аскорбиновая кислота участвует во многих важных ферментативных реакциях, связанных с окислительно-восстановительными реакциями; оказывает благоприятное действие на функции нервной системы; стимулирует деятельность эндокринных желез; способствует лучшему усвоению железа и нормальному кроветворению; повышает сопротивляемость организма человека к экстремальным воздействиям; препятствует образованию нитрозаминов — сильных канцерогенов [5]. Человек, в отличие от животных, не способен синтезировать витамин С, поэтому в необходимом количестве должен получать его с пищей. Оптимальная потребность витамина С (Е300) для взрослого человека — 700 мг в день. Витамин С используется для пре-



дотвращения окислительной порчи пищевых жиров. Количество аскорбиновой кислоты как антиоксиданта не лимитируется [6]. При недостатке витамина С снижается умственная и физическая работоспособность организма человека, сопротивляемость к инфекциям (в том числе и простуде). При гиповитаминозе может появиться цинга.

Витамин В₁ (тиамин) входит в состав ферментов, регулирующих многие важные функции организма, в первую очередь углеводный обмен, а также обмен аминокислот. Он необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервных систем. Суточная потребность в витамине В₁ составляет около 1,7 мг. При недостатке витамина В₁ возникает нарушение функций нервной системы, появляется бессонница, раздражительность, нарушение сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. При значительном недостатке витамина возникает болезнь "Бери-бери" [4].

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав ферментов, играющих существенную роль в реакциях окисления во всех тканях человека, а также регулирует обмен углеводов, белков, жиров. Норма потребления витамина В₂ 2 мг/сутки. При тепловой обработке продуктов теряется 15-20% витамина В₂.

Витамин В₉ (фолатин) играет существенную роль в кроветворной и пищеварительной системе человека. Потребность организма составляет 200 мг/сутки. За счет употребления хлеба (500 г/сутки) потребность удовлетворяется на 50%. Витамин В₉ чувствителен к термообработке.

Витамин В₆ входит в состав ферментов, участвующих в обмене аминокислот и жирных кислот. Потребность в нем взрослого человека составляет 2 мг/сутки. При недостатке витамина В₆ наблюдается нарушение функций нервной системы, возникают дерматиты.

Витамин В₁₂ (кобаламин) входит в состав ферментов, участвующих в реакциях обмена аминокислот, нуклеиновых кислот, в процессах кроветворения. При недостатке потребления витамина В₁₂ возникает аллергия, нарушаются функции нервной системы, появляется слабость, головокружение, отдышка, снижается аппетит. Норма потребления витамина В₁₂ составляет 3 мкг /сутки.

Витамин А выполняет в организме человека ряд важных функций, он обеспечивает рост и влияет на развитие эпителиальных клеток, входит в состав зрительного пигмента палочек сетчатки глаза. При недостатке витамина А появляется так званая "куриная слепота". Потребность взрослого человека в витамине А в пересчете на ретиноловый эквивалент составляет 1 мг/сутки. Изомеры каротинов обладают способностью образовывать в организме человека витамин А. Наибольшей активностью обладает β-каротин. Считается, что 1 мг β-каротина по эффективности соответствует 0,17 мг витамина А.

Витамин Д в первую очередь необходим детям в количестве 10 мкг/сутки до 3-х лет, так как он играет огромную роль в формировании костного скелета. Недостаток витамина Д вызывает рахит.

Витамин Е (токоферол) участвует в процессах тканевого дыхания, способствует усвоению белков и жиров, влияет на функцию половых желез. Витамин Е в форме δ-токоферола выполняет функции антиоксиданта, он тормозит окисление липидов, в первую очередь ненасыщенных жирных кислот. Потребность в витамине в пересчете на α-токоферол составляет 10 мг/сутки.

Второй группой функциональных микронутриентов являются минеральные вещества.

Минеральные вещества являются структурной основой организма, обеспечивают нормальное прохождение

многочисленных метаболических и энергетических процессов, поддерживают показатели гомеостаза организма (осмотического давления, кислотно-щелочного баланса), стимулируют нормальное функционирование сердечно-сосудистой, нервной, мышечной и кроветворной систем.

Минеральные вещества подразделяют на макро и микроэлементы.

К группе макроэлементов относятся кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера. К группе микроэлементов — железо, цинк, йод, фтор, селен.

Калий — жизненноважный внутриклеточный элемент, который регулирует кислотно-щелочное равновесие в крови. Он участвует в передаче нервных импульсов, активизирует работу ряда ферментов. Калий обладает защитным действием против нежелательного влияния избыточного натрия и нормализует давление крови. Потребность взрослого человека в калии составляет 2500-5000 мг/сутки.

Железо — жизненноважный элемент. Он участвует в образовании гемоглобина, некоторых ферментов. Потребность составляет 14 мг/сутки.

Йод — необходимый для организма элемент, участвует в образовании гормона тироксина. Потребность в йоде колеблется 100-150 мкг/сутки. При недостаточном количестве йода развивается зобная болезнь.

Гликозиды и изопреноиды начали рассматривать как функциональные ингредиенты пищевых продуктов только в конце XX столетия. До этого их считали антиалиментарными токсичными веществами. По химической природе гликозиды являются молекулами моносахаридов, соединенными гликозидными связями с веществами неуглеводной природы. Физиологическая активность гликозидов и изопреноидов проявляется в лимитируемых количествах. При превышении доз они могут быть токсичными. В фруктах, овощах, бобовых и некоторых злаковых культурах гликозиды содержатся в виде таких классов как флавоноиды, изофлавоны, сапонины.

Флавоноиды обладают свойствами антиоксидантов, антиокислителей. Они проявляют иммуностимулирующую, радиопротекторную, противоопухолевую активность. Способствуют профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений обмена веществ [7].

Изопреноиды или терпены — это углеводы, которые относятся к алифатическому или циклическому ряду. Основной их строения является молекула изопрена. Много содержится изопренов в апельсинах, тмине, укропе и др. сейчас широко исследуются биологические свойства изопренов [8].

Полиненасыщенные жирные кислоты играют значительную роль в жизнедеятельность организма, их называют эссенциальными веществами. Содержание полиненасыщенных жирных кислот должно составлять как минимум 10% от общего количества жирных кислот. Сейчас уделяют большое внимание содержанию полиненасыщенных жирных кислот, которые относятся к семейству омега 3 (3) и омега 6 (6). Линолевая кислота и её производные (гамма линолевая, арахионовая кислоты), которые имеют первую двойную связь в шестом положении, относятся к семейству (6). Линоленовую, ейкозапентаеновую, докозапентаеновую, докозагексаеновую кислоты, которые имеют первую двойную связь в третьем положении, относятся к семейству (3).

(Продолжение следует)

А.Н. Дорохович, д.т.н.,
В.И. Оболкина, к.т.н.,
Е.А. Гавва, аспирант,
 Национальный университет
 пищевых технологий,
В.В. Дорохович, к.т.н.,
 Киевский национальный
 торгово-экономический университет

Кондитерские изделия функциональной оздоровительной направленности — продукты нового поколения

(Продолжение, начало см. № 1, 2, 3/2006)

При обычном рациональном питании рекомендуется содержание насыщенных жирных кислот (НЖК) 30%, мононенасыщенных (МНЖК) — 60%, полиненасыщенных (ПНЖК) — 10% (по отношению к общему количеству). Последние данные показывают, что для снижения холестерина в крови рекомендуется содержание ПНЖК к НЖК как 1:2.

Функциональные продукты питания, обогащенные ПНЖК, особенно группы 3, являются средством профилактики сердечно-сосудистых, онкологических, нервных, почечных заболеваний, диабета, гепатита, колита, ожирения, псориаза, эмоциональных расстройств и синдрома усталости[9].

Устойчивые крахмалы начали рассматривать как функциональные ингредиенты только в конце XX столетия. В зависимости от усвояемости организмом человека, крахмалы подразделяются на усвояемые, частично устойчивые и неустойчивые. Степень усвояемости обусловлена количеством так называемых "остаточных декстринов", которые входят в их состав[10].

Крахмалы усвояемые расщепляются до глюкозы и всасываются в тонком кишечнике.

Устойчивые крахмалы поступают в толстый кишечник, где поддаются микробной ферментации. При этом образуются карбоновые

кислоты — уксусная, пропионовая, масляная, снижающие рН и выполняющие функции пробиотиков.

Качество устойчивого крахмала, образующегося в продуктах, которые содержат крахмал, зависит от ряда факторов: длины цепей амилозы, соотношением амилозы и амилопектина, размером крахмальных зерен, количеством крахмально-белковых и крахмально-липидных комплексов, содержанием ретроградированного крахмала, условиями технологической обработки, соотношением водной фазы и амилозы[11,12].

Устойчивые крахмалы являются важными компонентами функциональных продуктов, и разработка методов их получения есть актуальной проблемой пищевой промышленности.

К функциональным ингредиентам относятся аминокислоты и пептиды, содержащиеся как в свободном состоянии так и в составе белков. Не все аминокислоты в организме человека, в отличие от растений, могут синтезироваться, поэтому их подразделяют на две группы — незаменимые аминокислоты и заменимые. Незаменимые кислоты это валин, лизин, лейцин, изолейцин, треонин, триптофан, фенилаланин + тиразин, метионин + цистин (тиразин и цистин — незаменимые кислоты у детей). Каждая аминокислота играет определенные функции в организме человека и их дефицит, а еще хуже — отсутствие оказывают негативное влияние на состояние здоровья человека[13].

Пептиды проявляют физиологическую иммуномодулирующую активность, ингибируют накопление жиров и регулируют обмен липидов[14,15].

Антиоксиданты — это вещества природного или синтетического происхождения, которые принимают участие в различных цепочках обмена веществ и кроме того они или сами препятствуют окислению активных химических веществ в клетках организма человека или обеспечивают необходимую активность антиоксидантной системы организма, которая контролирует уровень свободнорадикальных реакций окисления и препятствует накоплению токсичных продуктов окисления.

Среди разнообразных химических соединений с антиоксидантными свойствами особое место занимают биоантиоксиданты, которые функционируют непосредственно в живом организме. Биологический механизм действия биоантиоксидантов сводится к смещению конкурентного отношения свободнорадикального и ферментативного окисления, в пользу ферментативного. Таким образом, биоантиоксидант ингибирует действие свободнорадикального окисления на большинство метаболических процессов.

Биоантиоксиданты подразделяются на жирно- и водо-



растворимые[16].

Раскрытие роли свободнорадикального окисления структурных липидов биомембран дало основание для успешного использования антиоксидантов в качестве средств неспецифического повышения стойкости организма к физическим и химическим нагрузкам и показало целесообразность их использования как адаптогенного средства, которое способно уменьшить загрязнение внутренней среды организма вредными агентами и усилить противодействие организма неблагоприятным влияниям. Антиоксиданты, кроме того, принимают участие в формировании структурных элементов клетки, включаются в построение биологических мембран. Роль антиоксидантов проявляется не только относительно антиокислительной системы, но и в других регулирующих системах организма, поэтому их используют как биорегуляторы[16,17,18].



Механизм действия антиокислителей как ингредиентов функциональных продуктов питания в настоящее время широко изучается. С каждым годом появляются новые сведения об их свойствах и направлениях использования: аскорбиновая кислота[19], флавоноиды [20,21], биогенные амиды, серосодержащие соединения (цистеин, цистин, метионин, глутатион) [22], ферменты-антиоксиданты (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, церулоплазмин) [23], селен, токоферолы, каратиноиды, фософлипиды.

К функциональным ингредиентам относятся пробиотики.

Пробиотики — это живые организмы, которые улучшают здоровье человека путем создания благоприятного для нормальной физиологии баланса микроорганизмов в толстом кишечнике[24]. Микроорганизмы, играющие роль пробиотиков, ферментируют пищевые вещества, которые не были ферментированы и усвоены в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, и образуют различные химические соединения, которые играют как позитивную, так и негативную роль. Позитивная роль микрофлоры кишечника заключается в том, что она препятствует развитию энзогенных, в том числе патогенных бактерий, стимулирует иммунную и пищеварительную системы, синтез витаминов. Негативная роль микрофлоры обусловлена тем, что она вызывает развитие гнилостных процессов, продуцирует токсические и канцерогенные соединения, что приводит к различным заболеваниям в желудочно-кишечном тракте, заболеваниям печени и онкологическим заболеваниям[25]. В регуляции кишечной микрофлоры самым важным фактором есть качество и режим питания. Микроорганизмы-пробиотики могут поступать в организм человека либо в виде природных пищевых продуктов, изготовленными биотехнологическими способами с использованием молочного и растительного сырья, либо в виде лечебных препаратов, которые содержат чистые культуры бактерий. Для коррекции кишечной микрофлоры с пищей принимают специальные вещества — пробиотики или промоторы[26].

Пробиотики или промоторы характеризуются как компоненты пищи, которые не усваиваются, но способны оказывать благоприятное влияние на здоровье человека пу-

тем селективной стимуляции роста или активности одного или нескольких родов полезных бактерий толстого кишечника[27,28,29]. Свойствами пребиотиков обладают отдельные белки (гликопептиды, лактоглобулины), витамины и их производные (пантотеновая кислота, пантотенаты и др.). Наибольшее количество пребиотиков имеют углеводную природу — это фруктоолигосахариды, ксилоолигосахариды, арабиногалактоолигосахариды, изомальтоолигосахариды, изомальтулоза, лактулоза, N-ацетилглюкозамин, галактоолигосахариды, раффиноза, стахиоза, пищевые волокна, гетероглюканы, лактинаты, устойчивые крахмалы и другие соединения[30].

Лактобактерии являются обязательным компонентом пробиотических продуктов и препаратов, поскольку они играют особенную роль в микробиологии организма человека. Благоприятное влияние на здоровье человека определяется тем, что они способствуют синтезу витаминов группы В и К, незаменимых аминокислот, биологически активных веществ (серотонина, гастамина), улучшают усвояемость лактозы, снижают содержание холестерина в крови, проявляют иммуномодулирующую, антимутагенную и антиканцерогенную активность[31].

Бифидобактерии (*Bifidobacterius*) — основная группа полезных сахаролитических бактерий толстого кишечника, представители которой составляют до 25% микрофлору у взрослых и до 95% — у младенцев.

Пищевые волокна — это комплекс биополимеров разной химической природы (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, лигнин). Длительное время пищевые волокна рассматривали как балластные вещества, от которых освобождали пищевые продукты. Сейчас установлено, что дефицит пищевых волокон является фактором риска таких заболеваний как рак и гипомоторная дискинезия толстой кишки, дивертикулез, аппендицит, грыжа пищевого отверстия диафрагмы, желчекаменная болезнь, ожирение, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, варикозное расширение и тромбоз вен нижних конечностей[32].

(Продолжение следует)

А.Н. Дорохович, д.т.н.,

В.И. Оболкина, к.т.н.,

Е.А. Гавва, аспирант,

Национальный университет

пищевых технологий,

В.В. Дорохович, к.т.н.,

Киевский национальный

торгово-экономический университет

Кондитерские изделия функциональной оздоровительной направленности — продукты нового поколения

(Окончание, начало см. № 1-4/2006)

Пищевые волокна проявляют пробиотическое действие — способствуют бактериальному синтезу витаминов В₁, В₂, В₆, РР. Однако необходимо учитывать то, что увеличение дозировки пищевых волокон в лечебно-профилактических целях снижает на 1,5-3% всасывание макро- и микроэлементов и витаминов группы В. Суточный рацион должен включать 25-30 г пищевых волокон, в лечебных целях дозировка увеличивается до 40-60 г в сутки [33]. Имеются данные, что в Японии норма потребления волокон составляет 45-50 г в сутки.

Положительное влияние пищевых волокон на здоровье человека отмечали многие ученые и практикующие врачи.

Так, Денис Беркитт — английский врач, прославившийся тем, что в 1958 г. в Уганде раскрыл вирусную природу одного вида злокачественной опухоли (болезнь теперь называют лимфомой Беркитта), в 80-х годах прошлого столетия научно обосновал необходимость в пищевом рационе растительных волокон. Работая хирургом в Африке, Беркитт заметил, что у коренных жителей чрезвычайно редка болезнь рака кишечника в отличие от европейцев и североамериканцев. [34].

Сейчас проведены многочисленные исследования, которые показали влияние пищевых волокон на структуру тонкой кишки, на активность пищеварительных ферментов, на моторную функцию кишечника. Доказано огромное влияние пищевых волокон на регуляцию обмена веществ, на их роль в формировании ингредиентов желчи. Доказано, что пищевые волокна играют значительную роль в углеводном обмене. Большую роль играют пищевые волокна в обмене углеводов у больных сахарным диабетом и особенно у больных с инсулиннезависимым сахарным диабетом. Доказано, что добавление к различным рационам пищевых волокон снижает уровень сахара в крови и снижают пик сахарной кривой. Доказано, что пищевые волокна снижают уровень холестерина в сыворотке крови, печени, легких, сердечной мышце [35].

В общем виде схема разработки кондитерских изделий функциональной направленности выглядит следующим образом (рис.2).

На первый взгляд разработать функциональное изделие не так уж и сложно, но на самом деле создание функционального изделия с оздоровительными свойствами это

очень сложная задача, в решении которой должны принимать участие ученые технологи, физиологи, нутрициологи, врачи-клиницисты, работники промышленности. Приведем пример по разработке кондитерского изделия для больных сахарным диабетом.

Сейчас не только в Украине, но и во многих странах (главным образом развитых) увеличилось количество больных на сахарный диабет. Сахароза, которая является главным сырьем в рецептуре кондитерских изделий, больных на сахарный диабет противопоказана, и поэтому при разработке кондитерских изделий следует использовать сахарозаменители. Опыт показал, что использование подсластителей в кондитерских изделиях не дает таких результатов, как применение сахарозаменителей.

Согласно концепции диетотерапии больных на сахарный диабет, пищевые продукты предлагается классифицировать по гликемическому индексу. Гликемический индекс — это соотношение между концентрацией глюкозы в крови человека при употреблении исследуемого продукта и эталона (белого хлеба или глюкозы). Чем ниже гликемический индекс в пищевом продукте, тем желательнее его использовать при производстве кондитерских изделий для больных сахарным диабетом. Установлено, что гликемический индекс для сахарозы — 86%, глюкозы — 138%, фруктозы — 30%. Разное сырье вызывает разную гликемическую реакцию. Комбинация разного сырья может способствовать снижению гликемического индекса, а может увеличивать его. Одним технологом решить такую задачу не по силам. Необходима совместная работа нутрициологов, врачей-клиницистов, работников промышленности.

Разработка функциональных кондитерских изделий это очень сложная и ответственная работа. На предприятиях, которые изготавливают функциональные, а особенно, оздоровительные кондитерские изделия, лежит большая ответственность. Сырье должно быть тщательно проанализировано по всем физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности и содержанию тяжелых металлов. Очень жесткие требования должны быть к санитарному состоянию помещений и оборудования. Все технологические параметры должны быть строго выдержаны при оптимальных значениях, установлены критические точки безопасности пищевых продуктов и строго контролироваться их значения.



Рис.2. Схема разработки функциональных кондитерских изделий

Особенное значение должно быть отдано контролю за качеством готовых изделий и упаковочных материалов. Предприятия должны иметь современную инструментальную технику, которая позволила бы проводить контроль продукции по всем показателям, и, безусловно, за количественными значениями функциональных ингредиентов.

Сейчас в основном кондитерские фабрики приватизированы. Для того, чтобы заинтересовать предприятия выпускать кондитерские изделия функциональной направленности, государственные органы должны предоставить предприятиям соответствующие льготы.

Необходима активная государственная, финансовая и законодательная поддержка в разработке, реализации новых перспективных экологических и научно-обоснованных технологий, в разработке функциональных кондитерских изделий. Производство таких продуктов будет способствовать улучшению здоровья, работоспособности и активному долголетию нации. ◀

Литература

1. Батулин А.К., Мендельсон Т.И. Питание и здоровье: Проблемы XXI века.
2. Уголев. А.М. Знание физиологии и трафологии в решении прикладных проблем питания// Известия АН СССР — 1984. — №1. — с.5-17.
3. Potter D. Functional Foods offer Product Developers New Openings // Food Technology International Europe — 1991. — vol.8, p.138.
4. Mazza G. Functional Foods: Biochemical and Processing aspects// Technomic publishing Co Inc- Bazed. — 1998. — p.27
5. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2. Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
6. Буддаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. — Санкт-Петербург, "Ит". — 240 с.
7. Arai S. Studies on functional foods in Japan- State of the art// Biosc. Biotech, Biochem. — 1996. — V.60. — p.9-15
8. Tirchein R.N. The Nutraceutical Revolution. — New York^ Riverhead Books, 1998. — p.310.
9. Лобачев Н.М. Роль липидов пищи в обеспечении процессов жизнедеятельности организма// Вопросы питания. — 1980. — №2. — с.11.
10. Максимов В.И. Медицинский аспект пищевого крахмала /В.И. Максимов, В.Е. Родаман, // Вопросы питания. — 1999. — №1. — с.46-48.
11. Eerlingen R.C. Enzyme- Resistant Starch/ Eerlingen R.C., Ciilen G. // Cereal chemistry. — 1994. — #2. — p170-179
12. Кпрельянец Л.В. Устойчивые зерновые крахмалы/ Л.В.Капрельянец, Т.А.Величко, Т.В.Штырло// Наукові праці ОДАХ, 2001. — №21. — с.324-327.
13. Lemon P.W. Do athletes need more dietary protein and amino acids// Intj. Sport.Nutr. — 1995. — vol.5. — p.839-8612.
14. Candichion C. Bioactive peptides in milk// Proceedings Seminar on Milk Proteins, Structure and Functions. — Norway: Natl. Argik,Univ. — 1996. — p.1-5.
15. Meisel M. Chemical characterization of bioactive peptides from in vitro digests of casein/ M.Meisel, M. Fresler//j. Dairy Res. — 1999. — vol.6. — p.343-346.
16. Максютин Н.П. Иммуномодулирующие свойства витаминов-антиоксидантов// Провизор. — 1999. — №2. — с.44-45
17. Максютин Н.П. Растительные антиоксиданты, их свойства и использование в профилактике заболеваний// Биологически активные добавки. — К.: Нора-принт. — 2000. — с.9-21.
18. Бобирева Л.У. Антиоксиданти і діабетичні антипатії// Ліки. — 1997. — №2. — с.81-86
19. Воскресенский О.П. Витамины-антиоксиданты и системность биологического ингибирования перекисного окисления липидов и биополимеров// Биофизические и физико-химические исследования в витаминологии. — М.: Наука, 1981. — с.6-9.
20. Тюкавкина Н.А. Природные флавоноиды как пищевые антиоксиданты и биологически активные добавки/ Н.А. Тюкавкина,

И.А. Руденко, Ю.А. Колесник // Вопросы питания. — 1996. — №2. — с.33-39

21. Pignd B. Plant flavonoids in biology and medicine/ B.Pignd, A. Eyience. — N.Y.: Academic Press. — 1998. — 182p.
22. Headson B. J. Food antioxidants. — London,N.Y. — 1999. —317p.
23. Капрельянец Л.В. Препарат супероксиддисмутазы из дрожжей/ Л.В.Капрельянец// Наукові праці ОДАХТ. — 1999. — №7. — с.108-112
24. Fuller R. Probiotics in human medicine// Gut. 1991. — vol.32. — p.439-442.
25. Roberfroid M. Dietary fibre, snulin and oligofructoze: a review, comparing their physiological effects // CRC Crit. Rev. Food S.Techonol. — 1993. — vol.33. — p.103-104.
26. Gibson G.R. Dietary modulation of the human colony micro biota: Introduction the concept ofrebiotics// G.R.Gibson, M.V. Roderford// Nutr. — 1995. — vol.125. — p.103-104
27. Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров, М.А. Матвелова, Ю.Б.Степанчук и др.// Антибиотики и химиотерапия. — 1997. — т.42,№7. — с.30-34.
28. Капрельянец Л.В. Пребиотики и их роль в функциональном питании// Молочная пром-сть. — 2002, №1. — с.44-46.
29. Капрельянец Л.В. Неусвояемые полисахариды -пищевые и функциональные добавки// Пищевые ингредиенты. — 2002.,№1. — с.36-38.
30. Шевелева С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты// Вопросы питания. — 1999,№2. — с.32-39.
31. Бондаренко В.М. Иммуностимулирующие действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков/ В.М. Бондаренко, Э.И. Рубанова, В.А. Лаврова// Микробиология. — 1998.,№5. — с.107-112.
32. Дудкин М.С. Пищевые волокна и новые продукты питания/ М.С. Дудкин, Л.Ф. Шелкунов// Вопросы питания. — 1998,№2. — с.35-41.
33. Ваинштейн С.Г. Пищевые волокна в профилактической и лечебной медицине. — М.: ВНИИМ. — 1998.-81с.
34. Berkitt D.P.// Dietary fiber as protection against disease.- adverse Off Foods. — New-York London. — 1982. — p.483-495
35. Пищевые волокна/М.С.Дудкин, Н.К.Черно, И.С.Казанская и др. — К.:Урожай. — 1988. — 156 с.