

Функциональное питание подразумевает употребление пищи, не только обеспечивающей организм энергетическим и пластическим материалом, но и контролирующей и модулирующей конкретные функции, биохимические и поведенческие реакции, способствующей поддержанию здоровья, снижающей риск возникновения заболеваний и ускоряющей процессы выздоровления [1–3].

Специализированная пищевая продукция отвечает установленным требованиям к содержанию и/или соотношению веществ и компонентов [4]. Ее обращение попадает в сферу действия Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». В отношении функциональных продуктов такого регулирования нет. Согласно стандарту СТБ 1818–2007 «Пищевые продукты функциональные. Термины и определения», они предназначены для систематического употребления всеми возрастными группами здорового населения, поскольку снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в составе физиологически функциональных ингредиентов (витамины, минералы, пищевые волокна, про-, пре- и симбиотики, полиненасыщенные жирные кислоты).

Производство функциональных и специализированных продуктов питания в мире широко распространено и развивается очень активно. Хотя они имеют более высокую цену, но, тем не менее, весьма популярны. На упаковке имеется специальная маркировка, информирующая покупателя о назначении товара, указаны добавленные или удаленные компоненты. В Беларуси производство таких продуктов осуществляется по следующим направлениям: детское; для спортсменов; беременных и кормящих женщин; другие виды (диетическое и диабетическое, продукты с пониженным содержанием белка; специализированное диетическое профилактическое).

Функциональное питание призвано компенсировать дефицит биологически активных компонентов в организме, поддерживать активность органов и систем, снижать риск возникновения заболеваний путем создания диетического фона, поддерживать полезную микрофлору ЖКТ [5].

На данном этапе эффективно используются 7 основных видов включаемых в такие продукты ингредиентов [6]: пищевые волокна (растворимые

и нерастворимые); витамины; минеральные вещества (кальций, железо и др.); полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, омега-3 жирные кислоты); антиоксиданты (бета-каротин, аскорбиновая кислота, альфа-токоферол); пребиотики (фруктоолигосахариды, инулин, лактоза, лактулоза, молочная кислота и др.); пробиотики, имеющие в составе бифидобактерии, лактобактерии, дрожжи и даже высшие грибы. К числу важнейших проблем, требующих грамотного и научно обоснованного решения, относятся: выбор обогащающих микронутриентов, регламентация гарантированного их содержания, выявление физико-химических форм; требования к информации на упаковке; оценка реальной эффективности изделий.

В Институте мясо-молочной промышленности НАН Беларуси ведется работа по расширению ассортимента функциональных и специализированных мясных продуктов. Разработана линейка полуфабрикатов мясных и мясорастительных (котлеты, шницели, бифштексы) с ламинарией для профилактики йододефицита. Водоросли этого типа содержат значительное количество йода (до 1,6% в пересчете на сухое вещество), который аккумулируется главным образом в органической форме, а также витамины А, С, D, всю группу витаминов В, каротин, минеральные вещества, макроэлементы (калий, кальций, фосфор) и микроэлементы (железо, алюминий, цинк, бром, селен), полисахариды (соли альгиновой кислоты), благодаря чему обеспечивается высокая эмульгирующая и водосвязывающая способность фарша [7]. Профилактическая направленность продуктов с ламинарией подтверждена исследованиями НПЦ гигиены. Включение в рацион 100 г данных полуфабрикатов на 10% обеспечивает суточную потребность в пищевых волокнах, на 100% – в йоде и на 35–40% – в селене в органически связанных формах. Морская капуста исключает возможность передозировки йода даже при 1000-кратном превышении суточной дозы. Это объясняется тем, что данный элемент отщепляется от аминокислотных остатков под воздействием ферментов печени, которая вырабатывает их тем больше, чем выше нехватка. Когда организм набирает свою норму и лишний йод отщеплять уже нечем, последний удаляется из организма естественным путем.

Основу программ функционального питания в различных странах мира составляет набор определенных добавок. Так, в Японии из 25 наименований функциональных ингредиентов 19 напрямую связаны с микрофлорой. Большое значение придается обогащению продуктов пребиотиками,

стимулирующими рост собственной микрофлоры при отсутствии проблемы приживаемости [1, 3, 8]. Классифицировано несколько их типов, к которым относят галакто-, фрукто-, изомальтоолигосахариды, соевые олигосахариды и др. На первом месте по объему использования в пищевой промышленности находится лактулоза – дисахарид, получаемый из молочного сахара, лактозы, которая, в свою очередь, выделяется из сыворотки – побочного продукта переработки молока на сыр и творог. К основным свойствам лактулозы относится увеличение численности бифидо- и лактобактерий; подавление патогенной и условно-патогенной микрофлоры, токсичных метаболитов и вредных ферментов; увеличение абсорбции минералов, укрепление костей и др.

Установлено, что при ежедневном употреблении взрослыми 3 г лактулозы относительное содержание бифидобактерий повышается с 8,3 до 47,4%. При этом отмечено значительное снижение образования индола, скатола, фенола, аммиака и других токсичных продуктов белкового распада, а также уменьшение рН и повышение влаги в кишечном содержимом [8]. Специалистами Института разработаны полуфабрикаты мясные и мясорастительные, колбасные изделия с лактулозой. 100 г таких продуктов обеспечивают 25% суточной потребности в ингредиенте.

Широко применяют в функциональном питании пектины – полисахариды, присутствующие практически во всех наземных растениях (особенно в плодах), а также в водорослях. Спрос на них на мировом рынке ежегодно увеличивается на 3–5%. Установлено, что, будучи низкокалорийными углеводами и легкорастворимыми балластными веществами, они являются хорошим источником энергии для представителей нормальной кишечной микрофлоры, увеличивают время транзита пищи через ЖКТ, уменьшают абсорбцию холестерина и желчных кислот, а также уровень сывороточного холестерина, снижают секрецию инсулина и концентрацию в ней глюкозы. Разработаны изделия колбасные вареные с использованием смесей обогатительных (произ-

водства УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»), в состав которых входит содержащее пектин растительное сырье (порошок из выжимок или цельного яблока, сушеные ламинария, морковь, свекла).

Для людей с сахарным диабетом специалисты Института создали линейку мясных изделий (паштеты, полуфабрикаты рубленые, колбасы вареные) без сахара, содержание жира и соли в них снижено на 50%, нитрита натрия – на 60% (для вареных колбас). Они включают фитокомпозиции с топинамбуром, овсом, корнем петрушки, яблочным порошком, морковью, солодом ржаным, инулином, что позволяет не только исключить сахар, но и обогатить составы пищевыми волокнами, витаминами и микроэлементами. Экстракцией из корня цикория получают инулин – неперевариваемое диетическое волокно, гликемический индекс которого практически равен нулю, что позволяет создавать сбалансированные по этому показателю продукты. Кроме того, инулин улучшает текстуру и вкусовые качества пищи, хорошо подходит для замены жира в обезжиренных (или с пониженным содержанием жира) изделиях. Топинамбур богат щелочными минеральными элементами, особенно калием, характеризуется высоким содержанием углеводов (от 54 до 78%), основным представителем которых является инулин, благодаря чему снижает уровень сахара в крови, нормализует углеводный и жировой обмен, способствует выведению из организма радионуклидов и солей тяжелых металлов. Овес обладает высокой биологической ценностью, содержит белок (11,9–18%), жиры (6,2–6,9%), углеводы (54,5–59,2%), витамины А, Е, В₁, В₂, калий, магний, фосфор, железо, натрий, кальций и др. Употребление овса в пищу оказывает общеукрепляющее, тонизирующее действие, снижает уровень холестерина в крови, препятствует образованию тромбов, нормализует обмен веществ, в частности жировой. Петрушка обладает желчегонным, спазмолитическим, потогонным, бактерицидным, мочегонным, общеукрепляющим, улучшающим пищеварение действием. По наличию калия



занимает первое место среди пряных и многих овощных культур. Солод ржаной красный ферментированный содержит амилалитические ферменты, витамины группы В, РР, Е [1].

Среднее значение потребления соли в России и Беларуси – 7,5–12 г в день, что значительно превосходит рекомендуемый ФАО/ВОЗ уровень (не более 5 г). Большинство специалистов считает это одним из основных факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний. В нашем Институте разработан ассортимент мясных продуктов с пониженным содержанием поваренной соли (колбасные изделия, полуфабрикаты), но с сохранением привычной солености и хорошей органолептики благодаря включению обогатительных фитокомплексов производства «УНИТЕХПРОМ БГУ», в которые входят пряно-ароматические растения: анис, гвоздика, имбирь, мускатный орех, перец белый, тмин, чеснок и др. [10, 11]. Доказано, что многие из них обладают свойствами усилителей вкуса и оказывают лечебное действие (спазмолитическое, успокаивающее, диуретическое и пр.), что потенциально полезно при повышенном артериальном давлении. Кроме того, являясь источником ряда биологически активных соединений (витаминов, минералов и т.д.), способных разнообразить пищевой рацион, такие растения характеризуются пониженным содержанием натрия. Входящие в состав фитокомплексов витамины В₁, В₂, РР и железо играют важную роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Витамин В₁ (тиамин) обеспечивает высокий тонус кровеносных сосудов, помогает поддерживать эластичность сердечной мышцы, нормализует ритм сердца. Витамин В₂ (рибофлавин) – регулятор белкового обмена, принимает участие в синтезе гемоглобина, благотворно влияет на работу сердца и сосудов. Витамин РР (никотиновая кислота) участвует в углеводном обмене, оказывает нормализующее влияние на уровень холестерина в крови, водно-солевой обмен, сосудорасширяющее действие на периферические сосуды, ускоряет кровоток. Данные составы подобраны таким образом, чтобы не только выполнять роль вкусовой добавки, но и корректировать порог солевой чувствительности, что будет способствовать уменьшению количества потребления соли человеком. В Институте физиологии НАН Беларуси проведены исследования на крысах-самках линии Вистар по подтверждению функциональных свойств разработанных мясных продуктов. Установлено, что регулярное, в течение 3 недель, употребление колбасы, сосисок или сарделек после моделирования сердечно-сосудистой недостаточности сопро-

вождается снижением повышенного уровня артериального давления в среднем на 46% через 45 минут и на 64% – через 3 суток.

Функциональные продукты, обогащенные геропротекторами (нутриенты, замедляющие процессы старения), играют важную роль в продлении активного долголетия. Наиболее перспективны ω -3 жирные кислоты, уменьшающие вязкость крови, проявления сердечной аритмии и гипертонии, понижающие содержание липидов низкой плотности и триглицеридов, улучшающие состояние при ревматоидных артритах, хронических болезнях кишечника и т.д. Созданы функциональные мясные продукты для геродиетического питания с использованием полиненасыщенных жирных кислот ω -3: мясные обогащенные паштеты и рубленые полуфабрикаты. Их геропротекторные свойства изучены в Институте фармакологии и биохимии НАН Беларуси. Эксперименты на белых крысах-самках линии WAG молодого (3 мес.) и старого (18 мес.) возраста с анализом маркеров старения на клеточном уровне (пролиферация – частота деления клеток и апоптоз – частота гибели клеток в крови, костном мозге, селезенке и печени) позволили установить, что добавление в пищу животных мясных продуктов, содержащих 1% ω -3, способствует увеличению уровня пролиферации клеток крови и костного мозга старых животных и снижает уровень гибели клеток во всех изученных клеточных популяциях по сравнению с контролем, что подтверждает геропротекторные свойства разработок [12, 13].

При некоторых заболеваниях, таких как целиакия и фенилкетонурия, специализированное питание является основным методом лечения.

Целиакия связана с отсутствием или пониженной выработкой кишечной стенкой ферментов, расщепляющих глютен-полипептид, содержащийся в некоторых злаковых (пшенице, ржи, ячмене, овсе), что вызывает деструкцию ворсинок тонкого кишечника, нарушение всасывания питательных веществ и развитие различных дефицитных состояний. Страдающим этим недугом назначается аглютеновая диета. Учеными Института разработаны рецептуры специализированных безглютеновых мясных продуктов: кулинарные изделия с мясными начинками (пицца, пирожки и оладьи картофельные), изделия колбасные вареные, полуфабрикаты мясные рубленые. Исследование, проведенное в НПЦ гигиены, позволило рекомендовать их для больных целиакией, а также для всех групп населения.

При фенилкетонурии наблюдается дефицит фермента, превращающего фенилаланин в тиро-

зин, следствием чего является накопление в тканях больших количеств фенилаланина и продуктов его обмена (фенилпировиноградной, фенилмолочной и фенилуксусной кислот), оказывающих токсическое действие на организм, в первую очередь на головной мозг ребенка. Особенность лечения состоит в необходимости строгого соблюдения низкобелковой диеты и полного исключения из рациона высокобелковых продуктов (хлеб, выпечка, молоко, молочные продукты, крупы, макароны, сыр, творог, шоколад, яйца, мясо, рыба, орехи и т.д.). А это практически 98% ассортимента обычных людей. В нашей стране специализированные продукты практически не производились, и людям с фенилкетонурией приходилось покупать дорогостоящее низкобелковое питание за границей: в Польше, Германии, Российской Федерации и др.

Специалисты Института разработали ассортимент растительно-мясных консервов со сниженным содержанием фенилаланина: «Пюре овощное со свиной»; «Пюре с картофелем и свиной»; «Пюре овощное с говядиной»; «Пюре с картофелем и говядиной», а также колбасные вареные растительно-мясные изделия с пониженным содержанием фенилаланина для диетического профилактического питания: сосиски «Солнышко», «Улыбка», «Сказка». Продукты содержат не более 2 г белка (150 мг фенилаланина) и предназначены для больных фенилкетонурией (в том числе детей от 1,5 лет), но подходят и для здоровых людей. Создана также технология производства продукта молочного сухого с пониженным содержанием белка.

На здоровье новорожденных и детей раннего возраста достаточно часто оказывают выраженное влияние алиментарно-зависимые состояния беременных женщин и кормящих матерей [14–16]. Для них разработаны специализированные мясные продукты, обогащенные витаминами, минеральными веществами и пребиотиками – консервы «Паштет со свиной и печенью витаминизированный» и «Пюре с говядиной и свиной витаминизированное», в состав которых входят говядина, свинина, печень, масло сливочное и подсолнечное и т.д. В их рецептуры включены витаминно-минеральные смеси «Лактусан-ВиКа» (витамины А, D₃, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, никотинамид, фолиевая кислота, витамин С, кальций, лактулоза), «Йодис F» (йод, селен, фолиевая кислота, витамин Е), обеспечивающие антиоксидантную защиту и уменьшающие число и тяжесть осложнений при беременности и родах и частоту нарушений ранней неонатальной адаптации ребенка; лактулоза, поддерживающая биоценоз кишечника.

Клинические испытания указанных консервов, изготовленных на Оршанском мясоконсервном комбинате, проведенные специалистами Витебского государственного медицинского университета, позволили рекомендовать их данной категории женщин. Норма употребления для проявления профилактических свойств – по 100 г 2 раза в день не менее 14 дней [17, 18].

Одна из проблем современного мира – ожирение, особенно в раннем возрасте. Молочная отрасль отреагировала на нее активной работой по разработке, производству и реализации продуктов со сниженными калорийностью и количеством углеводов. Специалистами Института разработан соответствующий ассортимент методами уменьшения содержания жира, сахаров на 30% или с заменой последних на подсластители, в первую очередь – сахароспирты, имеющие низкую калорийность и гликемический индекс, а также ферментативным гидролизом лактозы.

Молочные продукты с современными низкокалорийными подсластителями позволили внести изменения в национальные стандарты на их производство, в том числе на мороженое – не более 9,8% сахара для пломбира и сливочного, не более 10,1% – для молочного.

Наиболее динамично в республике развивается производство безлактозной и низколактозной молочной продукции. Лактазная недостаточность, которой, по данным ВОЗ, страдает от 10 до 25% населения нашей страны, связана с врожденным или приобретенным снижением активности фермента (лактазы или β-галактозидазы), ответственного за гидролиз молочного сахара лактозы. Учитывая важную роль молочных продуктов в рационе питания человека, специалистами Института созданы технологии на безлактозные и низколактозные молочные продукты: молоко (в том числе сухое), кефир, сливки, сметану, творог, сыры полутвердые, масло сливочное, мороженое. На финальной стадии находится разработка межгосударственных стандартов на молоко питьевое и продукты кисломолочные низколактозные и безлактозные для питания людей различных возрастных групп, в том числе школьников и дошкольников.

В рамках научных исследований продолжают работу по снижению содержания лактозы в молочных продуктах с применением инновационного метода мембранных технологий, что позволит избежать избыточной сладости продуктов ферментативного гидролиза лактозы и получить традиционный вкус. Тенденции, характеризующие отечественный

рынок безлактозной молочной продукции, сопоставимы с мировыми. На 7 предприятиях республики освоен выпуск 11 ее видов.

Перспективно направление по созданию продуктов с повышенным содержанием белка. Молоко, греческие йогурты, мягкие сыры типа «Рикотта», мороженое на его основе выводят на рынки не только крупные молочные холдинги, но и более мелкие предприятия. Одна из последних новинок – мороженое с протеином. Поскольку здесь основная целевая группа потребителей – люди, активно занимающиеся спортом, то и количество жира в продуктах минимальное – не более 7,5%, а белка – не менее 5,9% по сравнению с обычным стандартом до 4%.

Особую актуальность приобретает ассортимент для спортсменов. Среди разработок Института – нутриентно адекватные физиологическим потребностям организма в условиях повышенных физических нагрузок специализированные мясные консервы «Олимпиец» и «Чемпион». Они отличаются повышенным (до 14,9–15,5%) содержанием белка и сниженным (до 10,5–11,4%) – жира (их соотношение приближено к оптимальному 1,3–1,5:1), сбалансированным аминокислотным составом за счет включения сывороточного белкового концентрата, содержат микронутриенты, способствующие увеличению выносливости и восстановлению работоспособно-

сти. Физиологическая значимость этих консервов для увеличения адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам подтверждена Институтом физиологии НАН Беларуси [19].

Рост аллергических проявлений заставляет и ученых, и производителей заниматься подбором антиаллергенного сырья. Так, наш Институт и Лунинецкий молочный завод создали новую линейку низкоаллергенной продукции (молоко и сливки питьевые, сметану, кефир, биоюгурт, творог, сухое молоко, масло сливочное).

Перспективы развития рынка специализированного и функционального питания находятся в прямой зависимости от демографии, эволюции интересов науки, специфических нужд потребителей, связанных с условиями жизни, работы и отдыха. По прогнозам ведущих специалистов мира в области питания и медицины, в ближайшие 15–20 лет доля товаров данного назначения составит 30% всего продуктового рынка. При этом они на 35–50% вытеснят из сферы реализации многие традиционные лекарственные препараты [1]. Продукты функционального и специализированного питания все активнее занимают предназначенное им достойное место в арсенале средств сохранения здоровья, профилактической и восстановительной медицины. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Гордынец С.А. Функциональные мясные продукты: теория и практика: монография / С.А. Гордынец. – Минск, 2009.
- Гордынец С.А. Функциональные продукты / С.А. Гордынец, Л.П. Шалушкова, Т.В. Филлипович // Мясная промышленность. 2004. №2 (7). С. 2–5.
- Шаззо Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М., 2000.
- ТР ТС 021/2011, Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
- Доронин А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М., 2002.
- Тутельян В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам) / В.А. Тутельян [и др.]. – М., 2002.
- Садовская Л.П. Обогащение мясных продуктов йодом / Л.П. Садовская [и др.] // Мясная промышленность. 2006. №1. С. 9–11.
- Храмцов А.Г. Лактулоза и функциональное питание: развитие рынка функционального питания. История лактулозы / А.Г. Храмцов, В.Д. Харитонов, И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. 2002. №6. С. 29–30.
- Петренко А.В. Функциональные компоненты питания / А.В. Петренко, Е.А. Горева, А.Ю. Хребтова // Актуальные вопросы и перспективы развития медицины. 2016. №3. С. 129–131.
- Напреенко В.М. Продукты с пониженным содержанием соли / В.М. Напреенко // Наука и инновации. 2020. №9. С. 8–13.
- Гордынец С.А. Фитокомплексы для мясных продуктов с пониженным содержанием поваренной соли / С.А. Гордынец [и др.] // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. трудов. Минск, 2018. Вып. 12. С. 189–197.
- Чернявская Л.А. Геродиетические мясные продукты / Л.А. Чернявская // Наука и инновации. 2020. №3. С. 25–28.
- Гордынец С. Мясные продукты для продления активного долголетия / С. Гордынец // Продукт.бу. 2012. №23. С. 97.
- Яхновец Ж. Продукты со сниженным содержанием фенилаланина / Ж. Яхновец // Наука и инновации. 2020. №9 (211). С. 18–20.
- Кусонская Т.В. Консервы растительно-мясные со сниженным содержанием фенилаланина / Т.В. Кусонская, С.А. Гордынец // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2–3 октября, 2013 г. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию». Минск, 2013. С. 61–62.
- Теоретические и практические аспекты создания мясных продуктов гипоаллергенной и иммуномодулирующей направленности: монография / А.В. Мелещеня [и др.]. – Минск, 2017.
- Мясные консервы для питания беременных женщин и кормящих матерей / С.А. Гордынец [и др.] // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Ставрополь, 21–23 ноября 2013 г. / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2013. С. 151–155.
- Гордынец С.А. Аминокислотный состав мясных консервов для питания беременных женщин и кормящих матерей / С.А. Гордынец, Ж.А. Яхновец // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / IX Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 5–6 февраля 2014 г. С. 111–112.
- Мясные продукты специального назначения для спортсменов и людей, испытывающих повышенные физические нагрузки: монография / А.В. Мелещеня [и др.]. – Минск, 2011.