

УДК 637.073:543.06

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Мордвинова А.О.*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,
e-mail: missis.mordvinova@list.ru;*

В статье обоснована необходимость повышения качества обогащенных кисломолочных продуктов как фактора обеспечения здорового образа жизни. Приведены систематизированные данные о необходимых компонентах состава функциональных продуктов питания. На основе данных опроса обоснована необходимость обогащения кисломолочных продуктов регионально значимыми микро-макроэлементами и витаминами. Приведен социальный портрет потребителей функциональных продуктов питания среди основных возрастных групп потребителей Оренбургского региона. Систематизированы количественные методы идентификации химических элементов, имеющих приоритетное значение в составе обогащающих добавок. Сформулированы основные критерии выбора методик для определения массового содержания йода, селена, фтора и лития. Представлен перечень стандартизованных методик, рекомендованных для апробации применительно к определению массового содержания микронутриентов. Подчеркнута метрологическая проблема отсутствия количественных методов определения массовых концентраций селена с учетом его валентности.

Ключевые слова: обогащенные кисломолочные продукты, качество, методика измерений, показатели точности, критерии выбора, йод, фтор, селен, литий, витамины, форма соединения

INCREASE OF QUALITY OF ENHANCED OXYGEN PRODUCTS. METROLOGICAL PROBLEMS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTIONS

Mordvinova A.O.*Orenburg State University, Orenburg, e-mail: missis.mordvinova@list.ru*

The article substantiates the necessity of improving the quality of enriched dairy products as a factor in ensuring a healthy lifestyle. The article provides information about the essential components of the composition of functional foods. On the basis of survey data the necessity of enrichment of dairy products with regionally significant micro-macroelements and vitamins is proved. The social portrait of consumers of functional food among the main age groups of consumers of the Orenburg region is given. Quantitative methods of identification of chemical elements that are of priority importance in the composition of enriching additives are systematized. The main criteria for the selection of methods for determining the mass content of iodine, selenium, fluorine and lithium are formulated. Presents a list of standardized techniques recommended for testing in relation to the definition of the mass contents of micronutrients. Metrological highlighted the problem of lack of quantitative methods for the determination of mass concentration of selenium, depending on its valence.

Keywords: enriched dairy products, quality, measurement technique, precision parameters, selection criteria, iodine, fluorine, selenium, lithium, vitamins, form of compound

Рациональному сбалансированному питанию как фактору, способствующему обеспечению здорового образа жизни, последнее время уделяется большое внимание. Осознанное отношение к здоровому образу жизни проявляется в отношении самих потребителей к этой проблеме. Так, по данным Пермского государственного национально-исследовательского университета, [1] 90 % всех потребителей считают, что питание играет ключевую роль в профилактике заболеваний, а 40 % из них уже употребляют в пищу обогащенные продукты питания для поддержания здоровья.

На потребительском рынке в настоящее время востребован ряд продуктов под общим названием «функциональные пищевые продукты». Согласно ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»

функциональный пищевой продукт – это пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов»

К продуктам функционального питания относят продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. Функциональные пищевые продукты предназначены для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми группами здорового населения. Они позволяют сохранить и улучшить здоровье и снижают риск развития связанных с питанием заболеваний, благодаря наличию в их состав-

ве пищевых функциональных ингредиентов, обладающих способностью оказывать благоприятные эффекты на одну или несколько физиологических функций и метаболических реакций организма человека.

Известно, что концепция позитивного (функционального, здорового) питания впервые возникла в Японии в 80-х годах XX века. Японские исследователи – основатели концепции функционального питания определили три основных составляющих функциональных продуктов: пищевая ценность; приятный вкус; положительное физиологическое воздействие.

Мы считаем, что функциональный продукт, прежде всего, должен обладать способностью регулировать определенные процессы в организме, тем самым предотвращая развитие заболеваний.

В составе функционального продукта питания должны присутствовать один или несколько компонентов из 12 общепринятых классов (рис. 1).

Обогащенные продукты, относясь к функциональным продуктам питания, позволяют решить проблемы, как общего так и регионального характера. Обогащенный пищевой продукт согласно ГОСТ Р 52349–2005 – функциональный пищевой продукт,

получаемый добавлением одного или нескольких физиологически функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам с целью предотвращения или исправления имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция восполнения дефицита микронутриентов путем их привнесения в базовые продукты. Выбирают, как правило, продукты массового потребления: хлеб и хлебобулочные изделия, молочные продукты, каши и др. Предложения по решению проблемы восполнения дефицита микро- и макроэлементов и витаминов разрабатываются в ряде вузов. Например, в Оренбургском государственном университете на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации – МСиС ОГУ (под руководством д.т.н. Третьяк Л.Н.) развивается концепция обогащения продуктов массового потребления органическими соединениями – источниками дефицитных биоэлементов и витаминов. Разработан способ создания молочного продукта, обогащенного органическими добавками растительного происхождения [2].



Рис. 1. Необходимые компоненты состава функционального продукта питания

Государственные власти, с одной стороны, и производители обогащенных продуктов, с другой – должны учитывать, что в последнее время обогащённые кисломолочные продукты более востребованы, чем разнообразные лекарственные компоненты, реализуемые через аптечную сеть. Проведенное в 2017 году на базе Оренбургского государственного университета исследование с привлечением онлайн-сервера показало, что возрастная группа

от 18 до 25 лет – респонденты, относящиеся к социальному статусу «студент» и представляющие основную часть опрошенных (46,83%), в качестве источника восполнения в организме необходимых микронутриентов предпочитают обогащенные кисломолочные продукты. Социальный портрет потребителей функциональных продуктов среди основных возрастных групп респондентов по гендерному признаку представлен на рис. 1, 2.

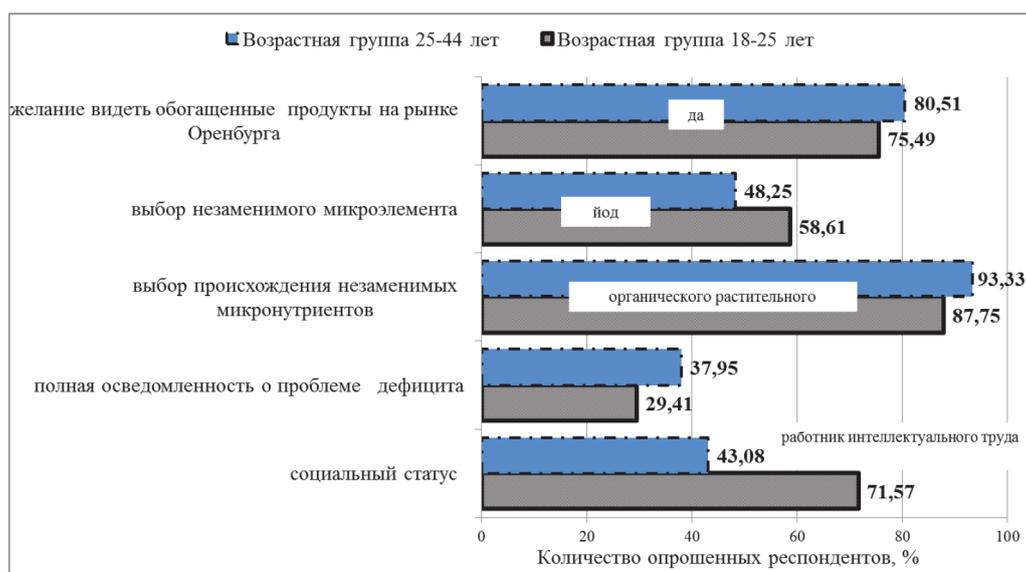


Рис. 2. Социальный портрет потребителей функциональных продуктов среди основных возрастных групп респондентов (женщины)

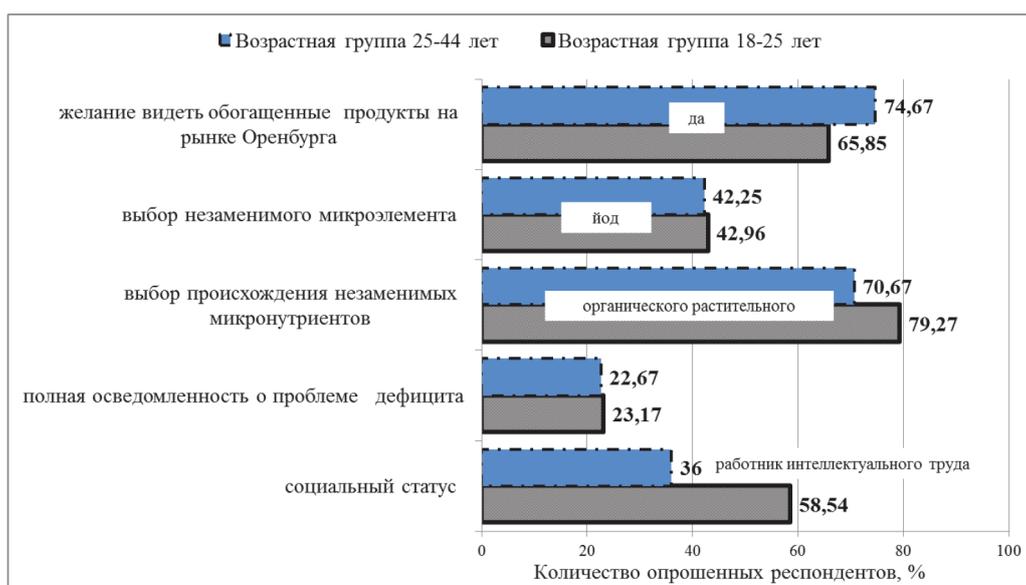


Рис. 3. Социальный портрет потребителей функциональных продуктов среди основных возрастных групп респондентов (мужчины)

Основная часть респондентов, независимо от возрастных и гендерных различий, стремится восполнить в организме дефицит йода (рис. 1, 2). Этот факт подчеркивает осведомленность потребителей в принадлежности Оренбургской области к йоддефицитной провинции. Однако известно (И. В. Кравенко, 2006; В. А. Конюхов 2007), что Оренбургская область представляет собой зону, эндемичную по дефициту не только йода, но и фтора, селена а также, предположительно, лития. Кроме этого, для Оренбургской области характерен дефицит в витаминах группы В, а также витаминах А, Е, D, С.

С точки зрения стандартизации из определения «обогащенная пищевая продукция», регламентированного в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» как разновидности функционального питания, следует, что идентификация принадлежности продукта к этой категории может представлять трудности. Нормативная неопределенность термина «обогащенный пищевой продукт» и связанные с этим проблемы нормирования суточной потребности и выбора методов определения содержания микронутриентов в готовом продукте обсуждалась в работах сотрудников МСИС ОГУ неоднократно [3, 4].

Кроме этого необходимо отметить, что преимущества большинства брендов функционального питания не доказаны, а в некоторых случаях искусственные

витамины и несбалансированный состав могут быть вредны для здоровья. Поэтому актуальна задача разработки методов контроля содержания компонентов, определяющих функциональную направленность пищевых продуктов. Определение общего (валового) содержания микроэлементов оправдано только для контроля их содержания в биоматериалах, а также в целях санитарно-эпидемиологического контроля, когда ставится задача по определению микроэлемента на уровне «не более» и предполагается, что ион данного микроэлемента принадлежит, например, антропогенному загрязнителю. Во всех других случаях необходимо определение не ионного состава, а конкретной формы химического соединения. Учеными-токсикологами доказано, что токсичность соединения напрямую связана с его валентностью (особенно для селена).

В настоящее время существует большое разнообразие методов количественного определения, применяемых для идентификации химических элементов (рис. 4).

Представленные на рис. 4 методы за редким исключением (вольтамперометрический для селена) позволяют определять валовое содержание микро-макроэлементов. Необходимость перехода с ионного определения состава продукта на методы, позволяющие определять вещества с учетом их валентности, обоснована на примере пива [4].

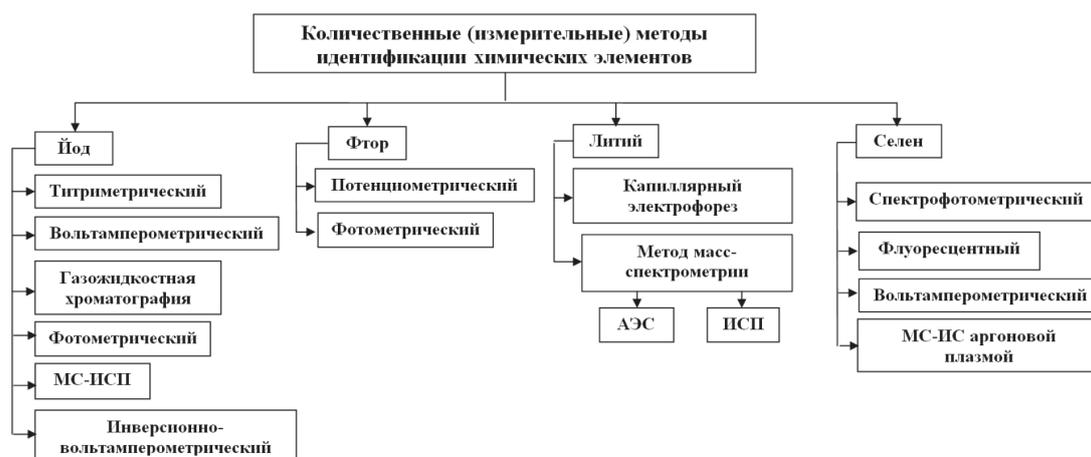


Рис. 4. Количественные (измерительные) методы, применяемые для идентификации химических элементов

При разработке метрологического обеспечения контроля качества обогащенных кисломолочных продуктов, прежде всего, следует уделять нормативно-техническому обеспечению. Однако сравнивать методики по показателям точности не представляется возможным, поскольку в большинстве нормативных документов на методики измерений требования к показателям сходимости и воспроизводимости предъявляются различные. В одних методиках регламентированы сведения о допустимом расхождении между результатами, полученными в условиях параллельных определений в одной лаборатории; в других – о допустимом расхождении между результатами, полученными в двух различных лабораториях, а в третьих и вовсе не представлено никакой информации о погрешностях метода. Мы считаем, что при разработке метрологического обеспечения производители кисломолочных продуктов при контроле качества должны отдавать предпочтение методикам, позволяющим определять витамины и микромакроэлементы в составе многокомпонентных смесей, т.е. выбранный метод должен обладать достаточной чувствительностью и селективностью. При апробации существующих методик следует выбирать те, которые предназначены для контроля жидких многокомпонентных смесей. Кроме этого необходимо учитывать возможность применения методики для заводской лаборатории: наличие инструментального обеспечения в заводской лаборатории. Кроме этого, чем меньше времени требуется на выполнение подготовительных к измерению работ (пробоподготовка, выраженная в часах), тем предпочтительнее методика. Подобные задачи многокритериального выбора могут быть решены с применением стрелочных диаграмм – инструментов управления качеством.

Проблема определения содержания витаминов в пищевых, в частности, кисломолочных продуктах не стоит так остро как идентификация химических соединений с учетом валентности элемента, входящего в это соединение. Известен ряд методик (методов) с требуемыми метрологическими показателями. Например, методики определения витаминов V_1 и V_2 в соответствии с: ГОСТ 25999–83 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витаминов V_1 и V_2 »; ГОСТ 30627.5–98 «Продукты молочные для детского питания. Методы измерений массовой доли витамина V_1 »; ГОСТ 50929–96 «Премиксы. Методы определения витаминов группы В».

Стандартизованы методики определения витамина С в соответствии с ГОСТ

24556–89 «Продукты переработки плодов и овощей. Определение витамина С» и ГОСТ 30627.2–89 «Продукты молочные для детского питания. Методы измерений массовой доли витамина С», по ГОСТ 52690–2006 «Продукты пищевые. Вольтамперометрический метод определения массовой концентрации витамина С».

Хорошо зарекомендовали себя на практике методики для определения содержания ряда водорастворимых витаминов в соответствии с ГОСТ 7047–55 «Витамины А, С, В1, В2 и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов», а также ГОСТ 52741–2007 «Премиксы. Определение содержания витаминов В1, В2, В3, В5, В6, В9, С методом капиллярного электрофореза».

Таким образом, предложение по нормированию в составе кисломолочных продуктов массового содержания фтора, йода, селена и лития, а также витаминов группы В направлено на обеспечение качества и рассматривается нами как предпосылка создания физиологически полноценных и востребованных у населения Оренбургского региона продуктов питания. Уровнем нормирования предложен адекватный уровень потребления этих микронутриентов, применяемый в нутрициологии. Для количественного определения предложенных норм содержания микронутриентов необходима разработка новых методов и адаптация исследовательских методов. В частности, для контроля безопасных низковалентных форм селена мы рекомендуем развитие и апробацию высокоэффективной жидкостной хроматографии с УД, а также вольтамперометрии, позволяющей разделять формы селена на природных сорбентах.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета Третьяк Людмилы Николаевны – д.т.н., доцента, члена-корреспондента РАЕ.

Список литературы

1. Радостева, Э.М. Перспективы развития рынка функциональных продуктов питания / Э.М. Радостева, Т.В. Калачева // Маркетинг МВА. Маркетинговое управление предприятием. – 2013. – №3. – С. 68–78.
2. Патент на изобретение № 2495580 РФ. Молочный продукт / Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М., Богатова О.В. // Заявители и патентообладатели Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М., Богатова О.В. – опубл. 20.10.2013, Б.И. № 29. – 10 с.
3. Третьяк Л.Н. Новые подходы к методам контроля содержания потенциальных токсикантов в пиве / Л.Н. Третьяк // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 1, № 29–1 – С. 216–219.
4. Третьяк, Л.Н. Новый подход к обогащению кисломолочных продуктов регионально значимыми биоэлементами / Л.Н. Третьяк, А.О. Мордвинова // Фундаментальные исследования: Научный журнал. – 2017. – №3. – С. 77–84.