

**ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
/ STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS**

Обзорная статья / *Review article*

УДК 613.24

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-12-70-76

**ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ – СОВРЕМЕННЫЙ
ПРИНЦИП ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ**

***FOOD FORTIFICATION – A MODERN PRINCIPLE
OF THE FOOD INDUSTRY***

Владимир Г. Кайшев, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Vladimir G. Kaishev, doctor of economical sciences, professor, correspondent member of RAS

Ставропольский государственный аграрный университет
Stavropol State Agrarian University

Контактное лицо: Владимир Г. Кайшев, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь.

E-mail: kvg541@yandex.ru; тел. 8 (928) 390-03-23.

Формат цитирования: Кайшев В.Г. Обогащение продуктов питания – современный принцип пищевой индустрии // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 12, N 4. С. 70-76. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-12-70-76

Principal Contact: Vladimir G. Kaishev, Dr Economical Sci., Professor and Professor of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia.

E-mail: kvg541@yandex.ru; Russia, tel. +7 (928) 390-03-23.

How to cite this article: Kaishev V.G. Food fortification – a modern principle of the food industry. *Agrian-and-food innovations*, 2020, vol. 12, no. 4, pp. 70-76. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-12-70-76

Резюме

Цель. Провести анализ научно-технической литературы и определить пути создания нового поколения пищевых продуктов массового потребления, обогащенных жизненно необходимыми нутриентами.

Обсуждение. Основным нарушением питания населения РФ является превышение калорийности рациона над показателем уровня энергозатрат. Одним из путей решения данной проблемы является производство функциональных продуктов питания или обогащенных продуктов функциональной направленности. Суть этого в том, что следует использовать в обогащении продуктов только те микронутриенты, которые действительно находятся в дефиците. Это должны быть продукты массового потребления и особенно те, которые подвергаются рафинированию, следствием которого является потеря микронутриентов. Использование сырья и ингредиентов только природного (животного, растительного, минерального) происхождения позволяет создавать активные комплексы, которые качественно изменяют физиологические свойства продукции и способны оказывать воздействие на многие характеристики продукта и процессы, такие как: физико-химические, структурно-механические и органо-

лептические показатели продукта, процессы цветообразования, ферментации, окисления, хранимоспособности. Но иногда сильное увлечение обогащением продукта полезными макро- и микронутриентами влияет на вкусовые особенности.

Заключение. При разработке рецептур и технологий продуктов нового поколения нужно, чтобы обогащение продукта важными и необходимыми элементами не ухудшало органолептические характеристики. При этом необходимо обеспечить сохранение безопасности продукции без ухудшения потребительских свойств. Рацион питания должен содержать все необходимые для человека питательные вещества (нутриенты) в достаточных количествах и сбалансированных между собой в наиболее благоприятных соотношениях.

Ключевые слова: питание, качество, пищевая ценность, нутриенты.

Abstract

Aim. *To analyze the scientific and technical literature and identify ways to create a new generation of mass-consumption food products enriched with vital nutrients.*

Discussion. *The main malnutrition of the Russian population is the excess of caloric intake over an indicator of the level of energy consumption. One of the ways to solve this problem is the production of functional food products or enriched functional products. The essence of this is that only those micronutrients that are really in short supply should be used in the fortification of products. These should be products of mass consumption, and especially those that undergo refining, which results in the loss of micronutrients. The use of raw materials and ingredients only of natural (animal, vegetable, mineral) origin, allows you to create active complexes that qualitatively change the physiological properties of the product, and can affect many product characteristics and processes such as physico-chemical, structural-mechanical and organoleptic characteristics of the product, the processes of color formation, fermentation, oxidation, storage capacity. However, sometimes a strong passion for enriching the product with useful macro- and micronutrients affects the taste characteristics.*

Conclusion. *When developing recipes and technologies for new-generation products, it is necessary that the enrichment of the product with important and necessary elements does not worsen the organoleptic characteristics. At the same time, it is necessary to ensure the safety of products without compromising consumer properties. The diet should contain all the necessary nutrients (nutrients) for a person in sufficient quantities and balanced with each other in the most favorable proportions.*

Key words: *nutrition, quality, nutritional value, nutrients.*

Введение. В рамках проведения эпидемиологических исследований в России при участии Роспотребнадзора, Министерства Здравоохранения РФ, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», а также других научно-исследовательских институтов было выявлено, что основным нарушением питания нашего населения является превышение калорийности рациона над показателем уровня энергозатрат. Данный показатель указывает, что это может повлечь за собой избыточный набор веса у 20% детей, а также у более 55% взрослого населения России. В последние годы проблема ожирения в нашей стране становится всё острее, и всё больше внимания уделяется здоровому питанию. Утверждённые Правительством РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» (Распоряжение № 1873-р от 25 октября 2010 г.), а также рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания (приказ Минздравсоцразвития России от 2 августа 2010 г. № 593н) выдвигают вопрос обогащения пищевых продуктов питания, как одну из ос-

новых задач пищевой промышленности [1]. В этой связи на отечественном рынке уже практически сформировалось новое направление – производство функциональных продуктов питания или обогащенных продуктов функциональной направленности, которые могут употребляться в целях профилактики тех или иных заболеваний [8].

Питание должно содержать все необходимые для человека питательные вещества (нутриенты) в достаточных количествах и сбалансированных между собой в наиболее благоприятных соотношениях. Качество питания определяется поступлением в организм заменимых и незаменимых веществ – макро- и микронутриентов.

Макронутриенты – это белки, жиры и углеводы. Они представляют собой пищевые вещества, жизненно необходимые человеку в определенных количествах. Их основная функция – обеспечивать организм энергией и веществами, необходимыми для поддержания роста, нормальной функциональности клеток и тканей [6].

Микронутриенты – это пищевые вещества, которые содержатся в пище в очень малых количествах. Они представлены витаминами, минералами: макро- и микроэлементами. Благодаря им происходят процессы по усвоению пищи, регуляции функций организма и его органов, процессы роста и развития клеток. Организм человека постоянно теряет минералы. Для поддержания нормальной жизнедеятельности и правильного развития этот дефицит необходимо ежедневно пополнять.

К основным макроэлементам относятся: калий, кальций, магний, хлор, фосфор, сера. Эти макроэлементы участвуют в процессах обмена веществ и необходимы для нормальной работы всех органов и систем. К микроэлементам относят: медь, хром, селен, молибден, марганец, фтор. Потребность организма в них очень низкая и обычно составляет от 10 до 100 миллиграммов.

Качество продуктов питания, их пищевая ценность, наличие в них витаминов и минеральных веществ влияют на сбалансированность рациона питания человека, что впоследствии сказывается на его здоровье. Но на производствах при использовании современных технологий, к сожалению, могут быть ухудшены все вышеперечисленные качества. Рафинация сырья в процессе переработки приводит к потере пищевых волокон, витаминов, микроэлементов, а также повышению калорийности конечных пищевых продуктов. В результате в них значительно снижается количество нужных нутриентов. Это такие продукты, как белый хлеб, макаронные, кондитерские изделия, сахар. Но также еще несколькими причинами нерационального питания являются традиции населения, связанные с религиозными постами и особенностями, пищевое однообразие, специальные диеты [3].

Обсуждение. Накопленный положительный зарубежный и отечественный опыт обогащения пищевых продуктов витаминами, макро- и микроэлементами позволяет сформулировать основные принципы о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, о потребности организма в отдельных пищевых веществах и энергии, а также о структуре питания и обеспеченности витаминами, макро- и микроэлементами населения нашей страны [7]. Суть данных принципов состоит в том, что следует использовать в обогащении продуктов только те микронутриенты, которые действительно в дефиците. Это должны быть продукты массового потребления и особенно те, которые подвергаются рафинированию, следствием которого является потеря микронутриентов. При этом необходимо обеспечить сохранение безопасности продукции без ухудшения потребительских свойств продуктов. При обогащении пищевых продуктов минеральными вещества-

ми и витаминами следует помнить о сочетании вносимых компонентов между собой, то есть их взаимодополнении [7, 10].

Исследования, проведенные в различных регионах, показали, что независимо от места проживания и сезона, у 22-38% взрослого населения обнаружен недостаток трех витаминов и более. При этом нередко нехватка витаминов сочетается также с частичным отсутствием ряда микроэлементов, например, кальция, йода [3].

В результате сложившейся ситуации наиболее актуальным решением в вопросе улучшения витаминного статуса населения нашей страны будет обогащение пищевых продуктов с помощью внесения микронутриентов, что позволит избежать изменений в привычном пищевом поведении населения. С этой же целью целесообразно использовать не только отдельно взятые витамины и минералы, а их смеси, то есть витаминные или витаминно-минеральные комплексы. Их применяют как элемент обогащения пищевых продуктов при их производстве или на стадии обогащения готовых блюд [4].

В последние годы все чаще появляются продукты, которые сочетают в себе полный набор минеральных веществ и витаминов с введением пищевых волокон, фосфолипидов, различных биологически активных веществ (БАВ) природного происхождения. Все эти вещества оказывают защитное, стимулирующее и лечебное действие на те или иные системы и функции организма. В таблице 1 представлены некоторые категории продуктов питания, которые рекомендованы для обогащения минеральными веществами и витаминами, а также сами микронутриенты.

Таблица 1. Перечень пищевых продуктов, рекомендуемых к обогащению витаминами и минеральными веществами

Table 1. List of foods recommended for fortification with vitamins and minerals

Группа пищевых продуктов <i>Food group</i>	Микронутриент, рекомендуемый для обогащения <i>Micronutrient recommended for enrichment</i>
1. Мука пшеничная высшего и первого сорта <i>1. Wheat flour of premium and first grade</i>	Витамины: В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота, С (технологическая добавка). Минеральные вещества: железо, кальций <i>Vitamins: B₁, B₂, B₆, PP, folic acid, C (technological additive). Minerals: iron, calcium</i>
2. Хлеб и хлебобулочные изделия <i>2. Bread and bakery products</i>	Витамины: В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота, бета-каротин. Минеральные вещества: железо, кальций, йод <i>Vitamins: B₁, B₂, B₆, PP, folic acid, beta-carotene. Minerals: iron, calcium, iodine</i>
3. Молочная продукция (молочный составной продукт, молокосодержащий продукт, творожный продукт, продукт переработки молока) <i>3. Dairy products (milk composite product, milk-containing product, curd product, milk processing product)</i>	Витамины: С, А, Е, D, К, бета-каротин, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, В ₁₂ , фолиевая кислота, пантотеновая кислота, биотин. Минеральные вещества: железо, кальций, йод <i>Vitamins: C, A, E, D, K, beta-carotene, B₁, B₂, B₆, PP, B₁₂, folic acid, Pantothenic acid, Biotin. Minerals: iron, calcium, iodine</i>
4. Кондитерские изделия <i>4. Confectionery products</i>	Витамины: С, А, Е, бета-каротин, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота. Минеральные вещества: йод, железо, кальций, магний <i>Vitamins: C, A, E, beta-carotene, B₁, B₂, B₆, PP, folic acid. Mineral substances: iodine, iron, calcium, magnesium</i>

Это продукты массового потребления, как детьми, так и взрослым населением, используемые регулярно в повседневном питании [7].

Муку и хлеб целесообразно обогащать витаминами группы В. Эти микронутриенты плохо переносят воздействие повышенной температуры в процессе выпечки [7]. Доказано, что пищевые волокна оказывают значительное воздействие на способность теста поглощать влагу, которая увеличивается за счет упрочения связи сорбционной влаги с пищевыми во-

локнами. Данная система превышает влияние белковых веществ, которые вносятся в тесто [2].

Такое обогащение способствует повышению потребления минеральных веществ и витаминов, в том числе людей, входящих в зону риска из-за недостаточного потребления полезных элементов, полноценного здоровья и активного образа жизни. Поэтому микронутриенты и другие биологически активные вещества входят в состав продуктов функционального питания. Но иногда сильное увлечение обогащением продукта полезными макро- и микронутриентами влияет на вкусовые особенности. При разработке рецептур и технологий продуктов нового поколения нужно, чтобы обогащение продукта важными и необходимыми элементами не ухудшало органолептические характеристики, в особенности вкус [5].

Заключение. Использование сырья и ингредиентов только природного (животного, растительного, минерального) происхождения позволяет создавать активные комплексы, которые качественно изменяют физиологические свойства продукции и способны оказывать воздействие на многие характеристики продукта и процессы, такие как: физико-химические, структурно-механические и органолептические показатели продукта, процессы цветообразования, ферментации, окисления, хранимоспособности. Кроме того, растительные пищевые добавки способствуют снижению калорийности изделий, насыщают продукт витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами. Это делает их привлекательными не только для потребителей, но и для самих производителей [9, 11].

Библиографический список

1. Баландина А.С. Разработка композиции пищевых волокон и технологии ее применения в производстве хлебобулочных изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Москва, 2015. 214 с.
2. Ильина О.А. Научно-практические основы применения пищевых волокон в хлебопекарном и кондитерском производствах: дис. ... доктора техн. наук: 05.18.01. Москва, 2002. 580 с.
3. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние и проблемы // Вопросы питания. 2017. Т. 86. N 4. С. 113-124.
4. Коденцова В.М., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Витаминно-минеральные комплексы в лечебном питании // Consilium Medicum. 2017. N 19 (12). С. 76-83. DOI: 10.26442/2075-1753_19.12.76-83
5. Кочеткова А.А. Функциональные продукты в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. 1999. N 3. С. 4-5.
6. О макро- и микронутриентах. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/news/o-makro-i-mikronutrientah> (дата обращения 22.11.2020)
7. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения // Пищевая промышленность. 2010. N 4. С. 20-24.
8. Сычева О.В., Реутова А.Е. Стратегические ориентиры развития рынка продуктов питания в России // Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Краснодар, 2019. С. 173-177.

9. Тамазова С.Ю. Совершенствование технологии и разработка рецептуры обогащенного вафельного изделия с применением растительных пищевых добавок: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.01. Краснодар, 2018. 144 с.
10. Шатнюк Л.Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2005. N 2. С. 18-22.
11. Функциональные продукты. URL: <http://www.valetek.ru/sites/default/files/konditerskie.pdf> (дата обращения 20.11.2020)

References

1. Balandina A.S. *Razrabotka kompozicii pishchevyh volokon i tekhnologii ee primeneniya v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij* [Development of the composition of food fibers and technology of its application in the production of bakery products. Dissertation of the Candidate of Technical Sci.]. Moscow, 2015, 214 p. (In Russian)
2. Пина О.А. *Nauchno-prakticheskie osnovy primeneniya pishchevyh volokon v hlebopekar-nom i konditer-skom proizvodstvah* [Scientific and practical bases of application of food fibers in bakery and confectionery production. Dissertation of the Dr Technical Sci.]. Moscow, 2002, 580 p. (In Russian)
3. Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Reznik D.V., Nikityuk D.B., Tutelyan V.A. Security of Russia's population with micronutrients and possibilities of its correction. State and problems. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2017, vol. 86, no. 4, pp. 113-124. (In Russian)
4. Kodentsova V.M., Risnik D.V., Nikityuk D.B., Tutelyan V.A. Vitamin and mineral complexes in medical nutrition. *Consilium Medicum*, 2017, no. 19 (12), pp. 76-83. (In Russian) DOI: 10.26442/2075-1753_19.12.76-83
5. Kochetkova A.A. Functional products in the concept of healthy nutrition. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry]. 1999, no. 3, pp. 4-5. (In Russian)
6. About macro- and micronutrients. (In Russian) Available at: <http://86.rospotrebnadzor.ru/news/o-makro-i-mikronutrientah> (accessed 22.11.2020)
7. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N. Fortification of food products with micronutrients: scientific principles and practical solutions. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry]. 2010, no. 4, pp. 20-24. (In Russian)
8. Sycheva O.V., Reutova A.E. Strategicheskie orientiry razvitiya rynka produktov pitaniya v Rossii [Strategic guidelines for the development of the food market in Russia]. *Sbornik statej po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 15-letiyu kafedry tekhnologii hraneniya i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii Kubanskogo GAU «Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii»*, Krasnodar, 2019 [Collection of articles on materials of the V International scientific-practical conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of technology of storage and processing of livestock products kusau "Modern aspects of production and processing of agricultural products", Krasnodar, 2019]. Krasnodar, 2019, pp. 173-177. (In Russian)
9. Tamazova S.Yu. *Sovershenstvovanie tekhnologii i razrabotka receptury obogashchennogo vafel'nogo izde-liya s primeneniem rastitel'nyh pishchevyh dobavok* [Improvement of technology and development of recipes for enriched wafer products using plant food additives. Dissertation of the Candidate of Technical Sci.]. Krasnodar, 2018, 144 p. (In Russian)
10. Shatnyuk L.N. Food micro-ingredients in creating healthy food products. *Pishchevye ingredienty. Syr'e i dobavki* [Food ingredient. Raw materials and additives]. 2005, no. 2, pp. 18-22. (In Russian)

11. Functional products. (In Russian) Available at:<http://www.valetek.ru/sites/default/files/konditerskie.pdf> (accessed 20.11.2020)

Критерии авторства: Владимир Г. Кайшев разработал идею исследования, провел обработку и анализ полученных данных, сформулировала результаты исследования и заключительные выводы и несет ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Vladimir G. Kaishev developed the idea of the study, processed and analyzed of the data obtained, formulated the research results and final conclusions and is responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Автор заявляет, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Получено / *Received:* 01-12-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 22-12-2020