

УДК 663.051

DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0014

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК  
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

© Автор(ы) 2022

SPIN: 4884-0473

AuthorID: 839818

ORCID: 0000-0001-7952-359X

**САРАФАНКИНА Елена Александровна**, старший преподаватель кафедры «Пищевые производства»  
*Пензенский государственный технологический университет*  
(440028, Россия, г.Пенза, пр. Байдукова / ул. Гагарина, 1а/11)

SPIN: 8595-4447

AuthorID: 839997

ORCID: 0000-0003-3506-3303

**МУРАШКИНА Оксана Александровна**, старший преподаватель кафедры «Пищевые производства»  
*Пензенский государственный технологический университет*  
(440028, Россия, г.Пенза, пр. Байдукова/ул.Гагарина, 1а/11, e-mail: xenian13@yandex.ru)

SPIN: 9220-0752

AuthorID: 254439

ORCID: 0000-0001-6623-7228

**АВРОРОВ Валерий Александрович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Пищевые производства»  
*Пензенский государственный технологический университет*  
(440028, Россия, г.Пенза, пр. Байдукова/ул.Гагарина, 1а/11, e-mail: v\_avrorov@bk.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена анализу целесообразности применения различных видов биологически активных добавок для обогащения продуктов питания. Приведены виды природных или идентичных им веществ, используемых в качестве добавок, вносимых в рецептуры продуктов питания для придания им функционального или лечебно-профилактического действия. Приведены критерии, которым должны отвечать применяемые биологически активные добавки. Отмечено, что при использовании натуральных обогатителей и им подобных биологически активных добавок функционального, и особенно лечебно-профилактического назначения, при разработке новых видов продуктов питания должна быть проведена широкая апробация обогащенных продуктов, доказывающая их положительный эффект для здоровья и необходимость использования таких продуктов в рационе питания. Приведены результаты проведенных работ по использованию в изготовлении мучных изделий добавок из тыквы, семян тыквы, кураги, чернослива и березового гриба чаги в виде тонкодиспергированных порошков. Включение данных порошков способствует обогащению готовых изделий микроэлементами, в том числе селеном и цинком, витаминами, улучшению вкусовых показателей продукции и в целом улучшению состояния организма человека.

**Ключевые слова:** продукты питания, биологически активные добавки, виды добавок, критерии необходимости применения добавок в продуктах питания.

**ABOUT THE EXPEDIENCY OF USING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN FOOD**

© The Author(s) 2022

**SARAFANKINA Elena Aleksandrovna**, master, senior lecturer of the department "Food production"

**MURASHKINA Oxana Aleksandrovna**, senior lecturer of the department of "Food production"

**AVROROV Valery Aleksandrovich**, doctor of technical sciences, professor of the department of "Food production"  
*Penza State Technological University*

(440028, Russia, Penza, pr. Baidukova/Gagarin st. 1a/11, e-mails: xeniam13@yandex.ru, v\_avrorov@bk.ru)

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of the feasibility of using various types of biologically active additives for food fortification. The types of natural or identical substances used as additives introduced into food formulations to give them a functional or therapeutic and preventive effect are given. The criteria that the biologically active additives used should meet are given. It is noted that when using natural fortifiers and similar biologically active additives for functional, and especially therapeutic and prophylactic purposes, when creating new types of food products, a wide approbation of fortified products should be carried out, proving their positive effect on health and the need to use such products in the diet. The results of the work carried out on the enrichment of flour products with finely dispersed powders from pumpkin, pumpkin seeds, dried apricots, prunes and birch fungus chaga containing selenium, zinc and other trace elements and vitamins that contribute to improving the taste indicators of products and the state of the human body are presented.

**Keywords:** food, biologically active additives, types of additives, criteria for the need to use additives in food.

**Для цитирования:** Сарафанкина Е.А. О целесообразности использования биологически активных добавок в продуктах питания / Е.А. Сарафанкина, О.А. Мурашкина, В.А. Авроров // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2022. – Т. 11. – № 2(58). – С. 83-87. – DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0014.

**Введение.** Под биологически активными добавками (БАД) понимаются природные или идентичные им вещества, используемые в виде таблеток, капсул, порошков и т. п. (*The Supplementation*), или вносимые в состав рецептур тех или иных продуктов питания с целью их обогащения микроэлементами, витаминами и придания определенного функционального или лечебно-профилактического действия.

Существующая классификация позволяет распределить биологически активные добавки на три группы: нутрицевтики, парафармацевтики, пробиотики и пребиотики [1].

Нутрицевтики предназначены для укрепления здоровья и профилактики болезней, вызываемых недостаточностью питания. К ним относятся БАД, обладающие пищевой ценностью, которые способны направленно изменять состав пищи. Аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна, содержащиеся в добавках, оказывают влияние на изменение состава пищи. Нутрицевтики целесообразно применять для алиментарной профилактики некоторых заболеваний, например, остеопороза [1]. Содержание питательных веществ в нутрицевтиках должно соответствовать установленным нормам питания. Избыток или недостаток пищевых веществ оказывает неблагоприятное действие на организм.

К парафармацевтикам относятся БАД, которые, также как и нутрицевтики, позволяют укреплять здоровье и способствуют профилактике ряда заболеваний. Данная группа добавок не обладает пищевой ценностью. В составе парафармацевтиков могут содержаться вещества, выделенные из растений, продуктов моря, пчеловодства и др. Лекарственные препараты, как известно, оказывают фармацевтическое действие на функционирование органов организма, а парафармацевтики регулируют функции органов физиологически. Суточная доза парафармацевтиков не должна превышать суточную дозу принимаемых лекарств.

С целью улучшения состава и функции микробной флоры кишечника в качестве БАД используют пробиотики, например, бифидобактерии и молочнокислые микробы. Наиболее широко распространены молочные продукты, содержащие пробиотические добавки (кисломолочные продукты и др.). Пребиотики – пищевые вещества, способные стимулировать рост и активность представителей полезной микрофлоры кишечника и поддерживать его баланс в норме.

Целесообразность применения БАД для обогащения продуктов питания и придания им определенных функциональных свойств обоснована во многих работах отечественных и зарубежных исследователей. Однако имеется также значительное

количество публикаций по данной теме, в которых предлагается использовать различные виды добавок в пищевые продукты без должного обоснования и главное без проверки, подтверждающей их функциональный или лечебно-профилактический эффект.

**Методология.** Целью данной работы являлся анализ публикаций по обоснованности применения биологически активных добавок при разработке новых видов обогащенных продуктов питания.

Объект исследования – используемые пищевые биологически активные добавки.

**Результаты.** Анализ целесообразности применения биологически активных добавок в продуктах питания.

Под обогащением (*The Enrichment*) в широком смысле понимается добавление в продукты питания нутриентов (витаминов, микро и макроэлементов, пищевых волокон и др.) с целью увеличения их пищевой ценности, например, нутрицевтиков (*The nitrification*), или для восполнения потерь нутриентов при переработке сырья и хранении продукции (*The Restoration*). Дополнительное обогащение продуктов питания (*The Fortification*) предполагает также приведение к одному уровню содержания БАД в однотипной продукции (*The Standardization*).

Анализ показывает, что создание и производство новых видов продуктов питания с натуральными и им подобными обогатителями с каждым годом расширяется и затрагивает практически все отрасли пищевой индустрии. Основными причинами, обуславливающими такое расширение, являются:

- расширение видового ассортимента продуктов питания;
- придание продуктам питания каких-либо функциональных свойств, улучшающих состояние организма;
- введение в продукты питания дополнительных биологически активных добавок, обеспечивающих лечебно-профилактический эффект;
- улучшение органолептических показателей продуктов питания, таких как вкус, аромат и др.;
- применение специальных добавок, улучшающих качественные показатели используемого сырья, например, при производстве мучных и других изделий;
- маркетинговые «уловки» для повышения спроса на продукты питания или увеличения их цены.

Обогащение продуктов питания БАД с позиций улучшения здоровья, согласно требованиям ВОЗ, должно отвечать ряду требований:

- обоснование необходимости применения биологически активной добавки и ее количества для обогащения данного вида продукта с позиций функционального или лечебно-профилактического

действия для значительной группы населения в зависимости от особенностей данного региона, т.е. наличия какого-либо реального дефицита нутриентов (витаминов, макро и микроэлементов и др.) в существующих продуктах питания;

– применяемые в продуктах добавки БАД не должны ухудшать качество продуктов по сравнению с его базовыми вариантами, существенно изменять и усложнять технологию производства и не изменять свои функциональные свойства во время изготовления продукции и при ее хранении.

Согласно директивам ЕС обычный продукт является источником какого-то витамина или микроэлемента, если его содержание составляет не менее 10% от рекомендуемого суточного потребления данного нутриента, и он удовлетворяет суточную потребность на 25%.

В РФ в 2010г. были разработаны СанПиН 2.3.2.2804-10 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», устанавливающие степень их обогащения. Содержание микронутриентов в усредненной суточной порции, обогащенной продукции, должно составлять не менее 15% и не более 50% от норм физиологической потребности. При меньшем содержании добавление витаминов не приносит ожидаемой пользы [2].

Является несомненным заключение, приведенное в работе Каперниковой Н.В., в котором говорится о проведении обязательной проверки новых функциональных видов продуктов питания на представительной группе населения, что подтверждает необходимость освоения и массового выпуска таких продуктов промышленностью.

Это особенно важно для разрабатываемых новых видов продуктов, обогащение которых по заключению авторов ряда публикаций носит лечебно-профилактический характер. Профилактический и особенно лечебный эффект от предлагаемых в этих публикациях тех или иных добавок весьма сомнителен, поскольку ни в одной из опубликованных

работ нет сведений о его подтверждении. Из этих работ не ясно, какие же функции организма улучшаются при использовании в пище таких «обогащенных» продуктов, на какие органы благоприятно влияет вносимая в продукт такая добавка, каков ее лечебный эффект, насколько обоснована доза этой добавки в продукте, есть ли подтверждение о ее положительном влиянии и т.д.

В ряде работ предложено добавлять в хлебобулочные изделия добавку, получаемую из шиповника, который, как известно, отличается повышенным содержанием витамина С. Однако, этот витамин практически полностью разрушается при выпечке, соответственно внесение данного ингредиента с целью обогащения готового выпеченного изделия аскорбиновой кислотой, нецелесообразно.

Витамин С целесообразно вносить с целью улучшения качеств муки и полученного полуфабриката.

Перспективным считается способ внесения аскорбиновой кислоты в виде микрокапсул в тесто, что позволяет увеличить сохранность витамина С в 3-4 раза по сравнению с необработанным.

Другим характерным примером бесполезной добавки (кроме маркетингового хода) явилась попытка использования в пшеничном хлебе чернослива в виде крупных частиц и даже целых плодов с целью его обогащения калием и другими микроэлементами и витаминами. Такой хлеб появился в торговле и рекламировался как новый функциональный продукт, однако быстро исчез с прилавков магазинов, так как вкусовые качества хлеба не улучшились, а мякиш вокруг включений крупных частиц был клеклый. Очевидно, пользы было бы больше, если бы чернослив в рецептуру вносился в виде порошка или пюре.

Известно, что сохранность витаминов в продуктах питания во многом зависит от внешних условий и режимов обработки сырья (табл. 1). Так, например, воздействие кислорода оказывает негативное влияние на сохранность витаминов: провитамина А, В<sub>12</sub>, В<sub>6</sub>, С, Е.

Таблица 1– Факторы, влияющие на сохранность витаминов

Витамины	Потери витаминов при тепловой обработке, %	Факторы окружающей среды			Реакция среды, pH		
		Свет	Кислород	Температура	pH < 7	pH=7	pH>7
Каротин (провитамин А)	0...40	НВ	Н	-	-	Н	-
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0...80	-	-	Н	Н	-	Н
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0...75	Н	-	-	-	-	Н
Никотиновая кислота (РР)	0...75	-	-	-	-	-	-
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	0...40	Н	-	Н	-	-	-
Кобаламин (В <sub>12</sub> )	0...10	Н	Н	-	-	-	-
Холин (В <sub>4</sub> )	0...5	-	Н	-	-	-	-
Биотин (Н)	0...60	-	-	Н	-	-	-
Фолиевая кислота (В <sub>9</sub> )	0...100	Н	Н	Н	Н	Н	-
Пантотеновая кислота (В <sub>5</sub> )	0...50	-	-	Н	-	Н	Н
Аскорбиновая кислота (С)	0...100	НВ	Н	-	НВ	-	Н
кальциферол (Д)	0...40	-	Н	-	-	-	Н
токоферол (Е)	0...55	Н	Н	Н	-	-	-
Производные нафтохинона (К)	0...5	Н	-	-	-	Н	Н

Примечание:

Н – неблагоприятное влияние; НВ – незначительное влияние; – отсутствие существенного влияния.

Из приведенных в таблице данных можно сделать вывод о нецелесообразности обогащения продуктов, технология производства которых предусматривает воздействие высоких температур, витаминами –  $B_1$ ,  $B_6$ ,  $H$ ,  $B_9$ ,  $E$ . Учитывая воздействие различных факторов на сохранность витаминов, немаловажным является вопрос создания соответствующих условий хранения и транспортирования сырья и готовых изделий. Данные таблицы показывают также и на необходимость создания соответствующих условий хранения готовой продукции.

**Обсуждение.** Проведенные исследования в ряде регионов России, позволили получить результаты, показывающие зависимость между потреблением хлеба и поступлением витаминов в организм человека. Использование муки высшего или первого сорта приводит к уменьшению поступления витаминов группы  $B$  и других примерно в 4,5 раза [4].

Мучные кондитерские изделия активно пользуются спросом всех возрастных групп населения, однако при высокой калорийности [5] они бедны незаменимыми витаминами, микроэлементами и пищевыми волокнами [6,7]. Для обогащения муки и мучных кондитерских изделий рекомендуются смеси витаминов  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $PP$  (2,5 мг/100г муки), микроэлементов железа, кальция и других,  $\beta$ -каротина [8].

В ПензГТУ проведен ряд исследований, доказывающих целесообразность обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий тонко диспергированными порошками из тыквы, семян тыквы, кураги, чернослива и березового гриба чаги [9,10].

Анализ содержания микроэлементов и витаминов в этих добавках показал, что в них присутствуют элементы, способствующие профилактической и функциональной направленности. Так, например, порошок из березового гриба чаги, плода тыквы и семян тыквы содержит необходимое количество селена, цинка и других микроэлементов и витаминов, которые способствуют улучшению состояния организма человека. Данные исследований подтверждены в специализированной лаборатории Санэпиднадзора г. Пензы.

Выбор в качестве обогатителя мучных изделий тыквы и ее семян обусловлен повышенным содержанием в ней необходимых для здоровья нутриентов. Так, семена тыквы содержат от 32 до 63% жира, 32-38% белков. Энергетическая ценность семян тыквы составляет 530-560 ккал. Плод тыквы, наоборот, является низкокалорийным продуктом (25 ккал.). Содержание белков, жиров и углеводов в 100 г тыквы составляет малую долю: 1-0,1- 4,2 г соответственно, в то же время имеется значительное количество необходимых для организма пищевых волокон.

Разработанные рецептуры с перечисленными выше натуральными обогатителями включены в нормативную документацию для производства формового ржано-пшеничного и пшеничного хлеба [11,12] и рекомендованы для массового выпуска продукции.

В производстве мучных и других видов продуктов могут использоваться в качестве добавок различные нетрадиционные виды растительного сырья, что подтверждается рядом проведенных исследований. Эти добавки обеспечивают в ряде

случаев функциональность продукции, улучшают ее органолептические показатели (вкус, аромат) и некоторую экономию основных сырьевых ресурсов. Так, для диетических и профилактических сортов изделий используются отруби пшеничные, пшеничные зародышевые хлопья, мука соевая дезодорированная, мука овсяная, препараты бетакаротина, йодсодержащие вещества, витаминно-минеральные смеси, пищевые волокна и др. [13-20]. Например, добавление пищевых волокон из свекловичного жома, как показано в работе [21], способствует экономии мясного сырья при производстве рубленых мясных полуфабрикатов.

**Выводы.** Применение натуральных обогатителей из нетрадиционных видов сырья, направленных на повышение пищевой ценности продуктов питания, повышение или, наоборот, снижение их энергетической ценности и улучшающих органолептические показатели продуктов: вкус, аромат и др., является целесообразным и обоснованным, и позволяет существенно расширить ассортимент обогащенной продукции.

Использование биологически активных добавок функционального, и особенно лечебно-профилактического назначения, в разрабатываемых рецептурах при создании новых видов продуктов питания должно быть обосновано и подтверждено при наблюдении за представительной группой людей по улучшению состояния их здоровья.

Разработаны рецептуры, нормативная документация с проведением необходимых независимых экспертиз, отработана технология производства и апробированы новые виды ржано-пшеничного и пшеничного хлеба с натуральными обогатителями растительного происхождения, рекомендуемые к массовому применению.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евстигнеев С.В., Васильев В.В., Авроров В.А. и др. Питание и здоровье населения: мониторинг, анализ, тенденции: монография. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 272с.
2. Каденцова В.М. Об обогащении пищевых продуктов витаминами // Вопросы питания. Том 85, №4, 2016. – С.87-90.
3. Каперникова Н.В. Технология продуктов функционального питания. – Кемерово: КТИП, 2004. – 146с.
4. Шатнюк Л.Н. Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ /Л.Н. Шатнюк // Автореферат дисс. на соискание ученой степени докт. техн. наук. – М: МГУПП, 2000. – 60с.
5. Леонтьева И.М., Шатнюк Л.Н., Роевко Т.Ф. Мучные полуфабрикаты повышенной пищевой ценности // Пищевая промышленность. – 1992. – №3. – С.19-20.
6. Шатнюк Л.Н., Козлова Ю.А., Беркетова Л.В. и др. Мучные кондитерские изделия лечебно-профилактического назначения, обогащенные бета-каротином // Пищевая промышленность. – 1999. – №5. – С. 29-31.
7. Шатнюк Л.Н., Спиричев В.Б. Витаминно-минеральные обогатители для хлебобулочных изделий // Современное хлебопекарное производство и перспективы его развития: материалы II междунар. конф. – М: 1999. – С.31.
8. Игорянова Н.А., Шухнов А.Ф. и др. Обогащение пшеничной муки высшего и первого сорта витаминно-минеральной смесью // Вопросы питания. – 1994. – №5. – С 5-8.
9. Авроров Г.В. Елисеева Н.С., Таранцова Е.В. и др. Об использовании натуральных обогатителей при производстве формового ржано-пшеничного и пшеничного хлеба // Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы: материалы VII



междунауч. научн. практ. конф. – Пенза: ПДЗ, 2013. – С. 15-18.

10. Ловцева В.В., Авроров В.А. О применении березового гриба чаги в качестве биодобавки // Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы: материалы VIII междунауч. научн. практ. конф. – Пенза: ПДЗ, 2014. – С. 21-26.

11. Авроров Г.В. Технические условия «Изделия хлебобулочные ржано-пшеничные «Белокаменские» ТУ 9113-001-65042162-11. Номер государственной регистрации №004609 от 28.07.2011г.

12. Авроров Г.В. Технические условия «Изделия хлебобулочные пшеничные «Белокаменские» ТУ 9114-001-65042162-11. Номер государственной регистрации №004609 от 28.07.2011г.

13. Ковалев Н., Ерошина Е. Порошки из сушеных овощей // Питание и общество. – 1996. – №4. – С. 28-29.

14. Назинцева Е.А. Применение белоксодержащих доба-вок из растительного сырья в технологии хлеба // Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Воронеж: ВГТА, 1997. – 26с.

15. Никулина Е.О. Разработка технологических процессов производства мучных кондитерских изделий, хлебобулочных и кулинарных изделий с добавками облепихового шрота / Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – СПб: 2001. – 27с.

16. Тамова М.Ю. Разработка технологии мучных кондитерских изделий профилактического назначения / Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – СПб: 1996. – 24с.

17. Тошев А.Д., Чайка О.В. Применение белкового ячменного солода при разработке новых видов хлебобулочных и мучных кондитерских изделий диетического и лечебно-профилактического назначения // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства: материалы междунауч. научн. техн. конф. – Челябинск: – 2003. т.2.

18. Туманова А.Е. Основы создания МКИ для профилактического питания // Пищевые продукты XXI века: сборник докладов междунауч. научно-практ. конф.. – М: МГУПП, 2001. – С.199-201.

19. Азин Л.А., Шатнюк Л.Н., Баранова И.В. Обогащение хлеба пищевыми волокнами // Пищевая промышленность. – 1992. – №4. – С.6-7.

20. Эбснер О.О. Использование функциональных добавок в хлебопечении // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы III Всерос. научн. практ. конф. – Челябинск: ЮУрГУ, 2009. – С.13-16.

21. Редченко М.А. Совершенствование процесса пресования свекловичного жома и получение из него пищевых волокон // Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Москва: 2020. – 22с.

*Статья поступила в редакцию 23.04.2022*

*Статья принята к публикации 20.06.2022*