УДК 664.647:577.16

ИЗУЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ОБОГАЩАЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ

Н.Л. Наумова

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет),
Институт экономики, торговли и технологий,
454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

e-mail: fpt_09@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 18.09.2015
Дата принятия в печать: 15.10.2015

Одним из недостатков мучных кондитерских изделий является их низкая физиологическая ценность, практически полное отсутствие витаминов, макро- и микроэлементов. Создание кондитерских изделий, обогащенных эссенциальными микронутриентами, – одна из наиболее насущных задач технологов. Целью исследований явилось изучение сохранности обогащающих компонентов, а именно селена и ряда витаминов, в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников. В качестве объекта обогащения использованы пряники «Ярмарочные», производство которых осуществлялось в условиях ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск). Для обогащения пряников селеном применяли пищевую добавку «Селексен», выпускаемую ООО НПП «Медбиофарм» (г. Обнинск, Калужская область), для обогащения витаминами – витаминный премикс 991/9 производства DSM Nutritional Products Europe Ltd (Швейцария). Нормы закладки обогащающих добавок в рецептуру пряников рассчитывали на 100 ккал продукции. В результате исследований установлена относительно высокая сохранность селена и витаминов группы В при замесе и формовании пряничного теста, за исключением потерь рибофлавина и цианокобаламина. Основное разрушение витаминов происходит при выпечке пряников, что существенно снижает сохранность пантотеновой кислоты до 39,5 %, тиамина до 50 %, фолиевой кислоты до 60 %, цианокобаламина до 68 % и селена до 65,3 %, при этом содержание ниацина почти не изменяется. На 45-е сутки хранения обогащенных образцов пряников бóльшие потери (21,6 %) были характерны для витамина Е, потери других микронутриентов были менее 10 %.

Мучные кондитерские изделия, заварные пряники, обогащенные продукты питания, селен, витамины, сохранность микронутриентов

Введение

Ассортимент кондитерских изделий, вырабатываемых в России, достаточно широк и составляет несколько тысяч наименований. В последние годы наметилась стойкая тенденция увеличения производства и потребления этой сладкой продукции. Анализ российского рынка кондитерских изделий показал, что в 2012 г. объем выпуска мучных кондитерских изделий (МКИ) составил 48,9 % общего объема производства кондитерской продукции [1]. Несмотря на широкий ассортимент мучных кондитерских изделий, их общая отличительная особенность состоит в несбалансированности состава. Одним из недостатков МКИ является их низкая физиологическая ценность, практически полное отсутствие витаминов, макро- и микроэлементов. 100 г МКИ обеспечивают не более 4–5 % суточной потребности человека в витаминах B_1, B_2 и PP. При этом их вклад в общую энергетическую ценность рациона при этом уровне потребления может составить 18–20 % [7, 9, 11]. Существующие литературные данные свидетельствуют о том, что МКИ нуждаются в существенной коррекции химического состава в направлении увеличения содержания витаминов и минеральных элементов [4, 5, 7, 8, 10]. Сегодня мода на здоровое питание накладывает свой отпечаток на развитие рынка МКИ. Покупатели становятся разборчивее и уделяют все больше внимания пищевой ценности приобретаемой продукции [6]. Создание кондитерских изделий, обогащенных микроэлементами, витаминами, – одна из наиболее насущных задач технологов, поскольку при производстве они подвергаются действию высоких температур, а в процессе термической обработки разрушаются: витамин А до 40 %, витамины группы В до 20–30 % и витамин С до 60 % [2].

Целью наших исследований явилось изучение сохранности обогащающих компонентов, а именно селена и ряда витаминов, в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта обогащения были выбраны заварные пряники «Ярмарочные» с энергетической ценностью 360 ккал/100 г, вырабатываемые по ТУ 9133-120-00350349-2011 в условиях ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск). Для обогащения пряников селеном (Se) использовали пищевую добавку «Селексен», выпускаемую по ТУ 9229-014-48363077-03 в условиях ООО НПП «Медбиофарм» (г. Обнинск, Калужская обл.); для обогащения продукции витаминами – витаминный премикс (ВП) 991/9 (производитель DSM Nutritional Products Europe Ltd, Швейцария). Согласно требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические тре-

бования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» нормы закладки обогащающих добавок в рецептуру пряников рассчитывали с учетом калорийности МКИ (на 100 ккал, которые содержатся в 27,8 г пряников, т.е. в 1 готовом изделии). Обогащающие добавки вносили на стадии замеса теста из расчета на 100 кг готовой продукции: «Селексен» – в количестве 0,65 г, витаминный премикс 991/9 – в количестве 110 г.

В качестве контрольных образцов использовали пряники традиционной рецептуры, в качестве опытных – с дополнительным внесением обогащающих добавок. Микронутриентный состав определяли с учетом установленных сроков годности согласно нормативной документации (45 суток).

Содержание селена определяли в соответствии с М 04-33-2003, витамина B_1 – в соответствии с ГОСТ 29138-91, витамина B_2 – в соответствии с ГОСТ 29139-91, витаминов B_6, B_5, B_9, B_{12}, PP, E – в соответствии с Р 4.1.1672-2003. Сохранность микронутриентов в % от внесенного количества рассчитывали по общепринятой методике [10].

Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследований представляло интерес изучить сохранность эссенциальных компонентов, вносимых в составе соответствующих обогащающих добавок, на различных стадиях производства и при хранении опытных образцов заварных пряников, для чего было определено их содержание в процессе производства и хранения МКИ (табл. 1). Результаты исследований сохранности микронутриентов представлены на рис. 1.

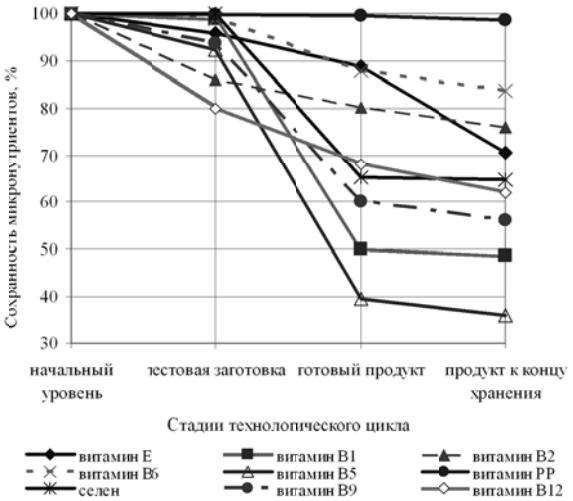

Рис. 1. Сохранность микронутриентов при производстве и хранении опытных образцов пряников

Таблица 1

Изменение содержания микронутриентов на разных стадиях производства и хранения модельных образцов пряников (n=5)

Показатель	Содержание микронутриентов, мг/100 г								
	E	B_1	B_2	B_6	B_9	B_5	B_{12}	PP	Se
I. На стадии сырья									
Количество внесенного микронутриента в составе обогащающей добавки	14,3±0,6	2,80±0,03	2,00±0,07	2,70±0,07	0,48±0,03	11,9±0,5	0,005±0,002	21,1±1,0	0,150±0,002
II. На стадии полуфабриката (после формования теста)									
Контроль	2,3±0,2	0,12±0,03	0,10±0,02	н/об*	0,020±0,002	н/об*	н/об*	1,13±0,05	следы
Опыт	16,0±0,2	2,89±0,02	1,82±0,05	2,67±0,05	0,47±0,03	11,0±0,3	0,004±0,001	22,2±0,7	0,150±0,001
III. На стадии готового продукта (после выпечки и охлаждения)									
Контроль	2,10±0,02	0,05±0,02	0,045±0,002	н/об*	0,012±0,002	н/об*	н/об*	1,11±0,03	следы
Опыт	14,8±0,2	1,45±0,02	1,49±0,05	2,37±0,03	0,30±0,03	4,7±0,3	0,0034±0,0002	22,1±0,5	0,098±0,002
IV. На стадии хранения готового продукта (на 45-е сутки)									
Контроль	1,52±0,02	0,047±0,002	0,042±0,002	н/об*	0,010±0,001	н/об*	н/об*	1,10±0,02	следы
Опыт	11,6±0,2	1,41±0,02	1,42±0,02	2,26±0,03	0,28±0,03	4,3±0,3	0,0031±0,0002	21,9±0,3	0,097±0,002

Примечание: н/об* – не обнаружено.

Известно, что на водорастворимые витамины замес теста значительного влияния не оказывает, однако сохранность витаминов существенно зависит от pH теста. Например, тиамин, относительно стабильный в кислой зоне pH, становится неустойчивым в нейтральной и разрушается в щелочной среде при производстве МКИ [11]. Из результатов, представленных на рис. 1, видно, что сохранность витаминов группы B в процессе замеса теста в течение 30 мин при числе оборотов лопастей месилки 18–20 об/мин была относительно высокой и составила 92–99 %, что может быть обусловлено дополнительным присутствием витамина E [11]. Исключение составили витамины B_2 (сохранность 86 %) и B_{12} (сохранность 80 %). Потери Se на стадии замеса и формования теста отсутствовали.

Основное разрушение витаминов происходит при выпечке МКИ [7, 8, 10]. Так, выпечка тестовых заготовок при температуре 250–270 °С в течение 8–9 мин существенно снизила сохранность витаминов B_5 до 39,5 %, B_1 до 50 %, B_9 до 60 %, B_{12} до 68 % и минерального элемента Se до 65,3 %, при этом сохранность ниацина почти не изменилась. На 45-е сутки хранения при температуре (20±2) °С и относительной влажности воздуха не более 75 % обогащенных образцов пряников бóльшие потери были характерны для витамина Е, сохранность других микронутриентов была относительно стабильной.

Несколько затруднительной оказалась сравнительная оценка сохранности витаминно-минеральной ценности контрольных и опытных образцов пряников, поскольку изначально некоторые микронутриенты в необогащенных образцах продукции либо отсутствовали (витамины B_6, B_5, B_{12}), либо их концентрации были настолько малы (микроэлемент Se), что математические действия с ними не представлялись возможными. Результаты исследований потерь микронутриентов при выпечке (с учетом фонового содержания) модельных образцов пряников представлены на рис. 2.

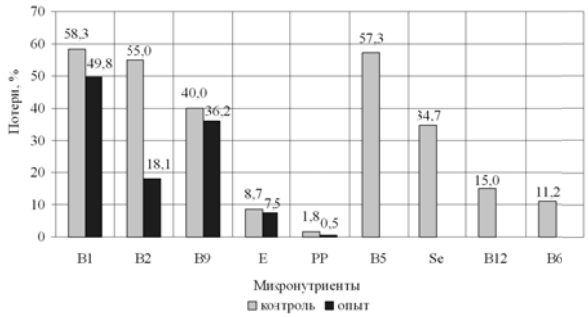

Рис. 2. Потери микронутриентов при выпечке модельных образцов пряников

Самые большие количественные потери от действия высоких температур были установлены для следующих микронутриентов: витаминов B_1 (потери в контроле – 58,3 %, в опыте – 49,8 %), B_5 (потери в опыте – 57,3 %), B_2 (потери в контроле – 55,0 %) и микроэлемента Se (потери в опыте – 34,7 %); самые низкие потери – для витамина PP (потери в контроле – 1,8 %, в опыте – 0,5 %). Потери для витаминов B_6 и B_{12} в обогащенной продукции были в пределах 11–15 %, для витамина Е – в пределах 7–9 %.

Дополнительное внесение ВП 991/9 не позволило снизить ранее установленные потери селена в процессе производства обогащенных образцов пряников [3].

Результаты исследований потерь эссенциальных компонентов на 45-е сутки хранения с учетом фонового содержания модельных образцов пряников представлены на рис. 3.

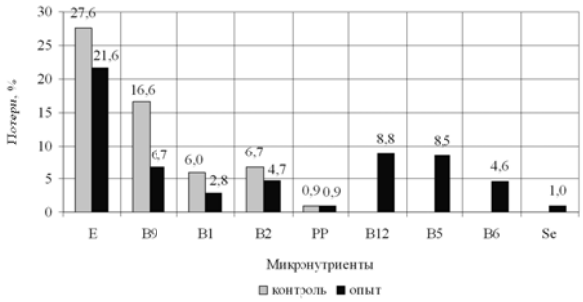

Рис. 3. Потери микронутриентов при хранении модельных образцов пряников

Витаминно-минеральная ценность опытных образцов пряников была более сбалансированной, так как количественные характеристики исследуемых микронутриентов оказались выше, чем в контрольных пробах. Потери витаминов группы В в обогащенных пряниках были менее 10 %. Сохранность же антиоксидантов к концу срока годности опытных образцов пряников оказалась неоднозначной: потери витамина Е составили 21,6 %, Se – 1,0 %. В состав пряников входит маргарин, растительное масло, яичный меланж, сухое молоко, жиры которых в процессе длительного хранения окисляются. Поскольку скорости реакций с участием токоферолов как антиоксидантов выше, чем побочных реакций, антиокислительные реакции приоритетны и токоферолы в них расходуются в первую очередь [4], что и объясняет их бóльшие потери.

Дополнительное внесение ВП 991/9 позволило снизить ранее установленные потери селена в процессе хранения опытных образцов пряников на 7,3 % [3].

На следующем этапе исследований была проведена оценка витаминно-минеральной ценности 100 г и 100 ккал модельных образцов пряников. Результаты исследования микронутриентного состава представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Обеспечение физиологической потребности в микронутриентах при употреблении 100 г модельных образцов пряников

Эссенциальные компоненты	УФП, мг/сут	Результаты исследования, мг/100 г					
		свежевыработанные				на 45-е сутки хранения	
		контроль		опыт		опыт	
		содержание	% от УФП	содержание	% от УФП	содержание	% от УФП
Селен	0,07	следы	–	0,098±0,002	140,0	0,097±0,002	138,6
Витамин B_6	2,0	н/об	–	2,37±0,03	118,5	2,26±0,03	113,0
Витамин PP	20,0	1,11±0,03	5,5	22,1±0,5	110,5	21,9±0,3	109,5
Витамин B_{12}	0,003	н/об	–	0,0034±0,0002	113,3	0,0031±0,0002	103,3
Витамин B_1	1,5	0,05±0,02	3,3	1,45±0,02	96,7	1,41±0,02	94,0
Витамин B_5	5,0	н/об	–	4,7±0,3	94,0	4,3±0,3	86,0
Витамин B_2	1,8	0,045±0,002	2,5	1,49±0,05	82,8	1,42±0,02	78,9
Витамин Е	15,0	2,10±0,02	14,0	14,8±0,2	98,7	11,6±0,2	77,3
Витамин B_9	0,4	0,012±0,002	3,0	0,30±0,03	75,0	0,28±0,03	70,0

Примечание: УФП – уточненная физиологическая потребность (согласно МР 2.3.1.2432-08).

Таблица 3

Обеспечение физиологической потребности в микронутриентах при употреблении 100 ккал модельных образцов пряников

Эссенциальные компоненты	УФП, мг/сут	Результаты исследований, мг/100 ккал					
		свежевыработанные				на 45-е сутки хранения	
		контроль		опыт		опыт	
		содержание	% от УФП	содержание	% от УФП	содержание	% от УФП
Селен	0,07	следы	–	0,027±0,001	38,6	0,026±0,002	37,1
Витамин B_6	2,0	н/об*	–	0,66±0,03	33,0	0,63±0,03	31,5
Витамин PP	20,0	0,31±0,03	1,5	6,1±0,3	30,5	6,0±0,3	30,0
Витамин B_{12}	0,003	н/об*	–	0,00090±0,00002	30,0	0,00080±0,00002	26,7
Витамин B_1	1,5	0,014±0,002	0,9	0,40±0,02	26,7	0,39±0,02	26,0
Витамин B_5	5,0	н/об*	–	1,31±0,03	26,2	1,2±0,3	24,0
Витамин B_2	1,8	0,012±0,002	0,7	0,42±0,05	23,3	0,40±0,02	22,2
Витамин E	15,0	0,58±0,02	3,9	4,1±0,2	27,3	3,2±0,2	21,3
Витамин B_9	0,4	0,0030±0,0002	0,7	0,080±0,003	20,0	0,070±0,002	17,5

Расчеты показывают, что употребление с пищевым рационом 100 ккал заварных пряников традиционного рецептурного состава обеспечивает незначительное поступление микронутриентов (% от УФП): витаминов E – 3,9 %, PP – 1,5 %, B_1 – 0,9 %, B_9 – 0,7 %, B_2 – 0,7 %.

Употребление с пищевым рационом 1 изделия (100 ккал) обогащенных пряников позволит удовлетворить в зависимости от их срока хранения потребность в Se на 38,6–37,1 %, в основных витаминах: B_6 – 33,0–31,5 %, PP – 30,5–30,0 %, B_{12} – 30,0–26,7 %, E – 27,3–21,3 %, B_1 – 26,7–26,0 %, B_5 – 26,2–24,0 %, B_2 – 23,3–22,2 %, B_9 – 20,0–17,5 %.

Относительно высокая сохранность вносимых микронутриентов в процессе хранения позволяет производить обогащенные пряники повышенной витаминной и минеральной ценности с гарантированным содержанием микроэлемента Se и витаминов B_6, PP, B_{12}, B_1, B_5, B_2, E, B_9 в течение всего срока годности кондитерской продукции, что подтверждает ее соответствие требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Сочетание микроэлемента селена и витаминов в разработанных изделиях позволит оптимизировать рацион по набору отдельных микронутриентов и профилактировать ряд алиментарно-зависимых заболеваний.

Список литературы

1. Аксенова, Л.М. Новые подходы к разработке технологии производства функциональных кондитерских изделий на основе принципа прослеживаемости / Л.М. Аксенова, И.М. Святославова, Т.В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2013. – № 3. – С. 6–8.

2. Оптимизация микронутриентного состава мучных кондитерских изделий / В.М. Воробьева, И.С. Воробьева, А.А. Кочеткова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2014. – № 3. – С. 74–77.

3. Наумова, Н.Л. О расчете уровня обогащения мучных кондитерских изделий селеном / Н.Л. Наумова, В.И. Заляпин // Товаровед продовольственных товаров. – 2015. – № 2. – С. 4–10.

4.Обогащение кондитерских изделий витаминами и минеральными веществами / Т.В. Савенкова, М.А. Талейсник, Л.Н. Шатнюк [и др.]. – М., 2003. – 48 с.

5. Особенности обогащения кондитерских изделий микронутриентами / В.М. Коденцова [и др.] // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2012. – № 2. – С. 32–34.

6. Романов, А.С. Технологические предпосылки использования цветочной пыльцы в производстве мучных кондитерских изделий / А.С. Романов, А.С. Лоцманов, Г.И. Назимова // Кондитерское производство. – 2011. – № 5. – С. 16–18.

7. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.

8. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 20–24.

9. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

10. Шатнюк, Л.Н. Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ: дис. … д-ра техн. наук / Л.Н. Шатнюк. – М., 2000. – 336 с.

11. Шатнюк, Л.Н. Мучные кондитерские изделия, обогащенные витаминами и минеральными веществами / Л.Н. Шатнюк, Т.В. Савенкова // Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: сборник статей. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – С. 190–220.

PRESERVATION OF ENRICHING COMPONENTS DURING PRODUCTION AND STORAGE OF CHOUX GINGERBREAD MODEL SAMPLES

N.L. Naumova

South Ural State University (Research University),
Institute of Economy, Trade, Technology,
76, Lenina Avenue, Chelyabinsk, 454080, Russia

e-mail: fpt_09@mail.ru

Received: 18.09.2015
Accepted: 15.10.2015

One of the drawbacks of flour confectionery products is their low physiological value, almost complete absence of vitamins, macro- and microelements. Creating confectionery fortified with essential micronutrients is one of the most urgent tasks of technologist-engineers. The aim of research was to study the preservation of enriching components, namely selenium and a number of vitamins, in the production and storage of gingerbread model samples. As an object of preservation "Yarmarochnye" gingerbreads were used, the production of which was carried out at the "First bakery" (Chelyabinsk city). To enrich the gingerbread the selenium supplement "Celexa" manufactured by "Medbiopharm" (Obninsk city, Kaluga region) was used, for vitamin enrichment – the 991/9 vitamin premix producted by "DSM Nutritional Products Europe Ltd" (Switzerland). Standards addition of enriching additives to the gingerbread formulation was calculated per 100 kcal of products. The studies established relatively high preservation of selenium and B vitamins in the dough kneading and gingerbread molding, with the exception of riboflavin and cyanocobalamin losses. Main vitamin destruction takes place when baking the cakes, which significantly reduces the preservation of pantothenic acid (to 39.5%) of thiamine (to 50.0%), of folic acid (to 60.0%) of cyanocobalamin (to 68.0%) and selenium up to 65.3%; the niacin content being almost unchanged. In 45 days of storage enriched samples greater loss (21.6%) was typical of vitamin E, the loss of other micronutrients was less than 10.0%.

Pastry, choux gingerbreads, fortified foods, selenium, vitamins, micronutrient safety

References

1. Aksenova L.M., Svjatoslavova I.M., Savenkova T.V. Novye podhody k razrabotke tehnologii proizvodstva funkcional'nyh konditerskih izdeliy na osnove principa proslezhivaemosti [New approaches to the development of production technology of functional confectionery products based on the principle of traceability]. *Konditerskoe proizvodstvo* [Confectionery], 2013, no. 3, pp. 6–8.

2. Vorob'eva V.M., Vorob'eva I.S., Kochetkova A.A., Bogachuk M.N., Pereverzeva O.G., Podbel'skaya T.A. Optimizatsiya mikronutrientnogo sostava muchnykh konditerskikh izdeliy [Optimisation of micronutrient composition of flour confectionery products]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2014, no 3, pp. 74–77.

3. Naumova N.L., Zaljapin V.I. O raschete urovnya obogashcheniya muchnykh konditerskikh izdeliy selenom [About calculation of enrichment level of flour confectionery by selenium]. *Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov* [Goods manager of food products]. 2015, no 2, pp. 4–10.

4. Savenkova T.V., Talejsnik M.A., Shatnjuk L.N., et al. *Obogashhenie konditerskih izdelij vitaminami i mineral'nymi veshhestvami* [Enrichment of confectionery products in vitamins and minerals]. Moscow, Branch of GMP «Pervaja Obrazovatel'naja tipografija», 2003. 48 p.

5. Kodentsova V.M., Kochetkova A.A., Vrzhesinskaya O.A., Smirnova E.A. Osobennosti obogashcheniya konditerskikh izdeliy mikronutrientami [Features of enrichment of confectionery with micronutrients]. *Pishchevye ingredienty. Syr'e i dobavki* [Food ingredients. Raw materials and additives]. 2012, no 2, pp. 32–34.

6. Romanov A.S., Locmanov A.S., Nazimova G.I. Tekhnologicheskie predposylki ispol'zovaniya tsvetochnoy pyl'tsy v proizvodstve muchnykh konditerskikh izdeliy [Technological conditions of use of pollen in the production of flour confectionery products]. *Konditerskoe proizvodstvo* [Confectionery]. 2011, no 5, pp. 16–18.

7. Spirichev V.B., Shatniuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiia* [Enrichment of foodstuff vitamins and mineral substances. Science and technology]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2005. 548 p.

8. Spirichev V. B, Shatnjuk L.N Obogashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami: nauchnye printsipy i prakticheskie resheniya [Enrichment of articles of food by micronutrients: scientific principles and practical decisions]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry]. 2010, no 4, pp. 20–24.

9. Tutel'yan V.A. Khimicheskiy sostav i kaloriynost' rossiyskikh produktov pitaniya [Chemical composition and caloric content of Russian food]. Moscow, DeLi plyus Publ., 2012. 284 p.

10. Shatnyuk L.N. *Nauchnye osnovy novykh tekhnologiy dieticheskikh produktov s ispol'zovaniem vitaminov i mineral'nykh veshchestv.* Diss. dokt. tekhn. nauk [Scientific bases of new technologies of health food with vitamins and minerals. Dr. eng. sci. diss.]. Moscow, 2000. 336 p.

11. Shatnyuk L.N., Savenkova T.V. Muchnye konditerskie izdeliya, obogashchennye vitaminami i mineral'nymi veshchestvami [Flour confectionery products enriched with vitamins and minerals]. *Sbornik statey «Pishchevye ingredienty v proizvodstve khlebobulochnykh i muchnykh konditerskikh izdeliy»* [Collection of articles "Food ingredients in the manufacture of bakery and pastry products"]. Moscow, DeLi plyus Publ., 2013, pp. 190–220.

Дополнительная информация / Additional Information

Наумова, Н.Л. Изучение сохранности обогащающих компонентов в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников / Н.Л. Наумова // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 39. – № 4. – С. 57–62.

Naumova N.L. Preservation of enriching components during production and storage of choux gingerbread model samples. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 39, no. 4, pp. 57–62. (In Russ.)

Наумова Наталья Леонидовна
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и организации питания, Институт экономики, торговли и технологий, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (Национальный исследовательский университет), 454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 76, тел.: +7 (351) 267-97-33, e-mail: fpt_09@mail.ru

Natalia L. Naumova
Ph.D., Associate Professor of the Department of Catering Technology and Organization, Institute of Economy, Trade, Technology, South Ural State University (Research University), 76, Lenina Avenue, Chelyabinsk, 454080, Russia, phone: +7 (351) 267-97-33, e-mail: fpt_09@mail.ru