

Минеральный состав булочных изделий с цельного зерна с начинками

Пересичная С.М.

sveta_263@mail.ru

Киевский национальный торгово-экономический университет

Разработаны технологические аспекты производства булочных изделий обогащенных микронутриентами для студентов. Определено содержание минерального состава батончиков мучных с цельного зерна с начинками с заданными критериями пищевой ценности на основе использования белково-растительного сырья. Экспериментальными исследованиями доказано увеличение содержания кальция, магния, железа, цинка и других эссенциальных нутриентов в составе исследуемых образцов. Употребление разработанных батончиков, соответственно рекомендуемых норм питания студентов, обеспечивает от 10 до 24% суточной потребности в большинстве минеральных элементов.

Ключевые слова: булочные изделия, технология, минеральные элементы.

Состояние здоровья человека обусловлено внутренними (генетическими) и внешними факторами среды. Среди внешних факторов важная роль принадлежит фактору питания, которое в значительной степени определяет здоровье человека, биологический возраст, долголетие, которое базируется на здоровом образе жизни в молодом возрасте.

Научными исследованиями доказано, что фактическая энергетическая ценность рационов питания студентов преобладающего большинства высших учебных заведений Украины меньше за физиологическую суточную потребность на 18–20%. Дефицит жиров и углеводов в рационах составляет в среднем 16,2% и 15,6% соответственно, белков животного происхождения – 15–20%. По макро- и микронутриентному составу суточный рацион потребления студентов несбалансированный: нарушены соотношения кальция и фосфора (1,0:1,5), кальция и магния (1:0,6), калия и натрия (20:1) [1]. Степень обеспечения суточной потребности в кальции – 47%, фосфоре – 69%, магнии – 59%, железе – 52%, недостаточным также есть потребления йода и селена.

Минеральные вещества – важные элементы питания, поскольку участвуют во всех физиологических процессах обмена в организме. Как пластический материал они входят в состав опорных тканей – костей, хрящей, зубов; участвуют в кроветворении (железо, кобальт, медь, марганец, никель); влияют на водный обмен и определяют осмотическое давление плазмы крови; входят в состав гормонов, витаминов, ферментов [2]. А нарушение минерального статуса организма обуславливает риск развития микроэлементозов, угрожающих здоровью человека. В связи с этим одним из важных критериев пищевых предпочтений продукта есть минеральный состав.

А эффективным способом оптимизации структуры и индивидуализации питания студентов является разработка продуктов функционального назначения путем использования в их составе ингредиентов – концентратов природных компонентов пищи – витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, что позволяет снизить дефицит эссенциальных веществ, направлено изменять метаболизм, усиливать и ускорять выведение ксенобиотиков, повышать неспецифическую резистентность организма человека немедикаментозным безопасным путем.

Важной составляющей пищевого рациона студентов являются хлебобулочные изделия, которые традиционно пользуются большим спросом, но являются высококалорийными изделиями с несбалансированным составом, что в основном вызвано высоким содержанием жиров, углеводов и сравнительно низким содержанием пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

В связи с этим разработка и научное обоснование технологии новых булочных изделий, направленных на обеспечение рациона питания студентов необходимыми микронутриентами для оптимального функционирования организма, определяет актуальность исследования.

Решению вопросов создания технологий булочных изделий функционального назначения посвящены работы ученых: А.Д. Грищенко, В.И. Дробот, Л.А. Михоник, Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, М.Ф. Кравченко, М.И. Пересичного [3–5].

Ассортимент булочных изделий, что выпускаются в Украине, достаточно широкий. Однако изделий диетического, лечебно-профилактического, функционального назначения недостаточно и их часть в общем объеме производства не превышает 2%. Тогда как за рубежом их реализация варьирует от 4,2 до 25% [6].

Цель научной работы – технологические аспекты производства булочных изделий обогащенных микронутриентами для питания студентов.

В основе технологий создания булочных изделий функционального назначения есть обеспечение повышения содержания до уровня физиологических норм потребления полезных ингредиентов в питании студентов (10...50% от средней суточной потребности). Нами предложены этапы разработки булочных изделий функционального назначения (рис. 1).

Поскольку содержание минеральных веществ в булочных изделиях, приготовленных за традиционными технологиями низкое, перспективным направлением является производство булочных изделий с использованием сухих композиционных смесей, которые предусматривают сочетание растительного сырья, содержащих биологически активные ингредиенты.

Проектирование функциональных композиций для булочных изделий осуществлено по принципу пищевой комбинаторики – количественным подбором основного и дополнительного сырья, которые в совокупности обеспечивали сбалансированное содержание незаменимых аминокислот, минеральных элементов, витаминов, пищевых волокон, а также высокие органолептические и физико-химические свойства продукции. Поиск решения

выполнено методом линейного программирования. Как целевую функцию задано максимальное содержание белка в 100 г булочного изделия.



Рис. 1. Схема разработки технологий булочных изделий функционального назначения

Математическое моделирование и обработку данных проведено с помощью пакета Microsoft Excel для Windows 2000.

За результатами исследований [7] научно обосновано и разработано композиционные смеси батончиков мучных с цельного зерна с начинками (маково-курагово-миндальной, курагово-тыквенно-чечевичной, с творога со шпинатом и миндалем, с творога с ламинарией и семенами льна) с заданными критериями пищевой ценности на основе использования белково-растительного сырья: муки с цельного зерна пшеницы, ржи, сои, овсяных хлопьев, семян масличных культур: льна, подсолнечника, кунжута;

диетических добавок: пшеничных отрубей «ЕСО», зародышей пшеницы «ЕСО», ячменя плющеного «ЕСО», расторопши пятнистой с заменой 100% муки пшеничной первого сорта.

Содержание минеральных элементов определено на портативном энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном анализаторе ElvaXmed, разработанном на базе НТЦ «Вириа» (г. Киев).

Резюмируя вышеизложенное, разработана технология батончиков мучных с цельного зерна: «Микс» с маково-курагово-миндальной начинкой; «Новинка» с курагово-тыквенно-чечевичной начинкой; «Закусочный» с начинкой с кисломолочного сыра со шпинатом и миндалем; «Фитнес» с начинкой с кисломолочного сыра с ламинарией и семенами льна, в которых соотношение теста и начинки составляет 60:40. Контрольным образцом предложенной является технология батончиков к чаю из пшеничной муки первого сорта согласно Сборнику рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия [8].

Предложена технология батончиков «Микс» с использованием нескольких видов муки и семян масличных культур, %: мука с цельного зерна пшеницы – 35, ржаная – 35, соевая мука – 5, зародыши пшеницы – 20, семена кунжута – 5 и подсолнечника – 5.

Мука с цельного зерна пшеницы содержит в 4 раза больше минеральных веществ (Mg, P, Fe), ржаная – в 1,5 раз больше, чем мука пшеничная высшего сорта. Соевая мука, семена подсолнечника и кунжута характеризуются ценным минеральным составом. В соевой муке содержится калия в 10 раз больше, чем в пшеничной муке, в семенах кунжута – в 4 раза, в семенах подсолнечника – в 6 раз. Количество железа больше в 10, 50 и 76 раз соответственно. Кальция в семенах кунжута больше в 80 раз.

Маково-курагово-миндальная начинка в батончиках «Микс» увеличила в изделиях количество минеральных веществ благодаря маку, преобладают кальций – 1667 мг%, магний – 442 мг%, фосфор – 903 мг%, железо – 10 мг%, селен – 13,5 мкг%; курага – обогащает фосфором.

На основе муки с цельного зерна пшеницы (70%), ячменя плющеного «ЕСО» (20%) и расторопши пятнистой (10%) создано композиционную смесь для батончиков «Новинка».

Ячмень плющенный «ЕСО» содержит большое количество минеральных веществ: калия – 453 мг%, железа – 7,4 мг%, фосфора – 353 мг%, цинка – 2710 мкг%, селена – 22,1 мкг%; расторопша пятнистая – кальций – 1120 мг%, магний – 352 мг%.

При приготовлении батончиков «Новинка» использовали курагово-тыквенно-чечевичную начинку с целью обогащения их минеральными веществами: кальцием (83 мг%), фосфором (390 мг%), железом (11,8 мг%), селеном (19,6 мкг%).

Предложен способ изготовления батончиков «Закусочных», включающих композиционную смесь, %: муку с цельного зерна пшеницы – 70, пшеничные отруби «ЕСО» – 20, расторопшу пятнистую – 10.

Пшеничные отруби «ЕСО» использовали в технологии булочных изделий, поскольку они содержат: калия – 1105 мг%, кальция – 203 мг%, магния – 483 мг%, фосфора – 974 мг%, железа – 17,3 мг%, селена – 77,6 мкг%.

Для обогащения минеральным составом батончиков «Закусочных», использовали начинку из творога со шпинатом и миндалем, поскольку творог содержит большое количество кальция – 164 мг%, фосфора; шпинат способствует повышению уровня гемоглобина и увеличению количества эритроцитов (поскольку является источником железа); миндаль – калия (748 мг%), фосфора (311 мг%).

В батончиках «Фитнес» в качестве композиционной смеси использовали: муку из цельного зерна пшеницы (60%), овсяные хлопья (40%), которые характеризуются высоким содержанием минеральные вещества (Na, K, Ca, Mg, P) по сравнению с мукой пшеничной первого сорта.

В качестве начинки в батончиках «Фитнес» использовали творог с ламинарией и семенами льна для обогащения их йодом (125 мкг% - ламинария), фосфором (642 мг% - семена льна), железом (16 мг% - ламинария, 5,73 мг % - семена льна) (табл. 1).

Таблица 1

Минеральный состав батончиков мучных

(P < 0,05)

Показатели	Контроль «Батончики к чаю»	Исследуемые образцы			
		«Микс»	«Новинка»	«Закусочный»	«Фитнес»
Калий, мг	127,29±5,10	604,88±24,20	255,98±10,23	244,23±9,75	170,08±6,80
Кальций, мг	24,90±0,97	635,07±24,13	121,42±4,82	194,53±7,76	96,23±3,82
Магний, мг	34,46±0,66	160,63±7,51	86,69±4,23	122,23±6,09	81,19±4,01
Фосфор, мг	83,58±3,34	303,78±12,15	215,68±8,59	327,94±13,11	136,91±5,46
Железо, мг	1,57±0,04	4,46±0,20	4,94±0,19	4,65±0,17	15,13±0,72
Цинк, мг	0,02±0,001	1,45±0,07	7,40±0,35	6,36±0,30	8,67±0,42
Селен, мкг	-	2,18±0,08	4,98±0,20	1,42±0,05	0,78±0,03
Йод, мкг	-	0,60±0,02	1,03±0,04	3,38±0,14	21,25±0,82

Предложенные способы производства булочных изделий с использованием сухих композиционных смесей и начинок дифференцированно повышают их качество и питательную ценность, обогащая их макро-, микроэлементами: калием, кальцием, магнием, железом, цинком, селеном, йодом. Существенное увеличение количества магния наблюдается в батончиках «Микс» и «Закусочный» – соответственно в 4,6 и 3,5 раза, фосфора – в 3,6 и 3,9 раза; селена – в батончиках «Микс» в 2,1 раза, «Новинка» – в 4, раза, кальция – в 2,5; 4,8; 7,8 и 3,8 раза; цинка – в 7,2; 3,7; 3,1 и 43,3 раза в батончиках «Микс», «Новинка», «Закусочный» и «Фитнес» соответственно. Количество йода в разработанных изделиях («Закусочный», «Фитнес») превышает контроль в 3,3 и 2,1 раза соответственно.

Поскольку на усвоение кальция в организме человека влияет сбалансированность его с фосфором и магнием, рассчитано их соотношение в

разработанных батончиках, которое приближается к рекомендованным нормам по сравнению с контролем (рис.2).

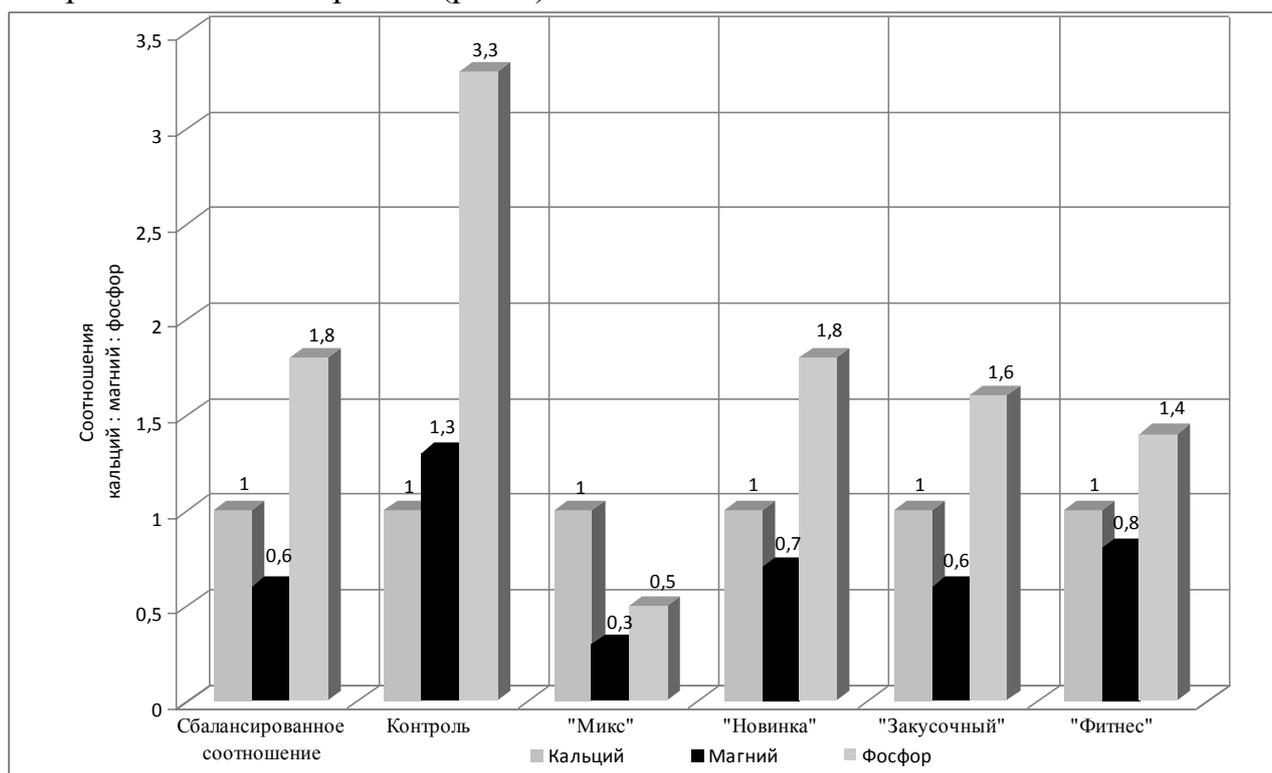


Рис. 2. Соотношение кальция, фосфора и магния в батончиках

По результатам исследований рассчитана степень обеспечения суточной потребности в макро- и микроэлементах при употреблении батончиков мучных с цельного зерна и начинками соответственно рекомендованных норм питания студентов (табл. 2).

Таблица 2

Обеспечение суточной потребности в минеральных элементах при употреблении батончиков мучных

Элемент	Суточная потребность	Обеспечение суточной потребности в минеральных элементах при употреблении батончиков, %					
		Количество	Контроль	«Микс»	«Новинка»	«Закусочный»	«Фитнес»
Калий, мг	2500		5,09	24,20	10,42	9,76	6,80
Кальций, мг	1200		2,07	52,92	10,12	16,10	8,02
Магний, мг	400		8,62	40,16	21,67	30,56	20,30
Фосфор, мг	1200		6,96	25,32	17,97	27,33	11,41
Железо, мг	17		9,23	26,24	29,06	27,35	89,00
Цинк, мг	15		0,13	9,67	49,33	42,40	57,80
Селен, мкг	70		-	3,11	7,11	2,03	1,11
Йод, мкг	150		-	0,40	0,68	2,25	14,17

При употреблении 100 г батончиков, в соответствии с рекомендуемыми нормами питания студентов, обеспечивается от 10 до 24% суточной

потребуется в большинстве эссенциальных минеральных элементах, что дает возможность отнести их к категории функциональных продуктов.

Таким образом, использование сухих композиционных смесей и начинок в технологии батончиков позволяет получить булочные изделия с повышенным содержанием минеральных веществ и расширить ассортимент продукции функционального назначения, что будет способствовать улучшению структуры питания населения.

За результатами научно-исследовательской работы получены патенты на батончики мучные с цельного зерна: «Микс» с маково-курагово-миндальной начинкой (патент № 73687), «Новинка» с курагово-тыквенно-чечевичной начинкой (патент № 73685), «Закусочный» с начинкой из творога со шпинатом и миндалем (патент № 73686), «Фитнес» с начинкой из творога с ламинарией и семенами льна (патент № 73684).

Перспективами дальнейшей научной работы есть проведения медико-биологических исследований, утверждение нормативной документации, а также осуществления комплекса мероприятий по внедрению разработанной продукции в производство.

Список литературы

1. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / за ред. М.І. Пересічного [та ін.] – 2-ге вид., переробл. та допов. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – 2012. – С. 80–81.
2. Смоляр В.И. Достижения и противоречия в развитии нутрициологии / В.И. Смоляр // Проблемы питания. – 2009. – № 3/4. – С. 64–68.
3. Дробот В.И. Продукты функционального назначения / В.И. Дробот, Л.А. Михоник, А.Д. Грищенко // Мир продуктов. – 2009. – № 9. – С. 6–8.
4. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: Навчальний посібник / за ред. Г.М. Лисюк. – Суми: ВТД Університетська книга. – 2009. – С. 404–417.
5. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) з використанням дієтичних добавок / за ред. М.І. Пересічного. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – С.783-801.
6. Дьяченко Д.В. Функциональные продукты питания - пища будущего / Д.В. Дьяченко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2005. – № 1. – С. 28-29.
7. Пересічна С.М. Технологія булочних виробів функціонального призначення для харчування студентів / С.М. Пересічна, І.В. Смичек // Тематич. зб. наук. пр. «Обладнання та технології харчових виробництв». – Вип. 28. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – С. 344-352.
8. Ершов П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / Под ред. П.С. Ершова. – СПб. Гидрометеиздат, 1998. – 191с.

Mineral structure of bakery products with whole grains flour with fillings

Peresichnaya S.M.

sveta_263@mail.ru

Kiev National University of Trade and Economics

The technological aspects of the production of bakery products enriched with micronutrients for students. The feasibility of scientifically substantiated by the mineral composition of bakery products with whole grains flour with fillings to set criteria nutritional value to defined nutritional criteria through the use of protein and plant raw materials. Experimental studies have shown an increase in calcium, magnesium, iron, zinc and other nutrients essential in the studied samples. It has been established that the developed bakery products consumption according to recommended nutritional standards for military provides 10-24% of daily requirements in the most essential minerals, which enables the inclusion of such products to functional products.

Keywords: bakery products, technology, mineral elements.