УДК [637.146:[633.12+635.657+634.13]:641.1]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ КОРРЕКТИРОВКИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Using Natural Herbal Ingredients to Adjust Dairy Products Mineral Composition

Малыгина В.Д., Антошина К.А.
Malygina V.D., Antoshina K.A.

Реферат

Целью статьи является изложение результатов эксперимента по повышению биологической ценности кисломолочных продуктов на основе творога с использованием в рецептуре растительных компонентов (злаковых и зернобобовых культур). Для определения содержания минеральных веществ в исследуемых продуктах авторами использован метод обнажения в муфельной печи. Наличие фосфора определялось фотометрическим методом, кальция, натрия и магния, железа и марганца – методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии, содержание селена – флюорометрическим методом. Корректировка рецептур происходила с учетом принципов рационального, сбалансированного питания.

Для исследования в качестве основного сырья выбран творог с содержанием жира 9 %. Обогаителями выступают гречневая мука, зернобобовая культура нут, грушевое пюре. Подобный состав ингредиентов, кроме обогащения минерального состава, способствовал улучшению органолептических свойств традиционного кисломолочного продукта – творога.

Увеличение содержания железа и алюминия, кобальта, меди, молибдена и цинка приближает кисломолочные продукты к показателю суточной нормы их потребления и не оказывает негативного влияния на организм потребителей. В опытных образцах обнаружены титан и рубидий, которые не входили в состав контрольного образца, что, аналогично, не показывает отрицательной тенденции повышения биологической ценности кисломолочных продуктов на основе творога. Уменьшение содержания йода, селена, фтора и хрома незначительно, и негативного воздействия на организм потребителей их наличие также не вызывает. Кроме того, творог не содержит бор, ванадий, марганец и никель, хотя в опытных образцах эти микроэлементы обнаружены. Сделан вывод о необходимости повышения биологической ценности опытных образцов кисломолочных продуктов по количественному и качественному составу минеральных элементов.

Abstract

The paper purpose is to present the experiment results from the biological value improvement of the of dairy products based on curd cheese with plant components compounding (cereal and legume plants). To determine the mineral content authors used the method of the exposure in a muffler. The phosphorus presence was defined by the

Ключевые слова:

кисломолочные продукты;
творог;
гречневая мука;
нут;
груша;
биологическая ценность;
минеральный состав

Keywords:

dairy products;
curd cheese;
buckwheat flour;

*chickpeas;
pear;
biological value;
mineral composition*

photometric method. The calcium, sodium, magnesium, iron and manganese occurrence was determined by the atomic absorption spectrophotometry, selenium maintenance by the fluorometric method.

Recipe adjusting occurred with regard to the principles of rational and balanced diet. Researchers selected curd cheese with a fat content of 9% as the main raw material in their study. The enrichers were buckwheat flour, legume plant chickpea, pear puree. This ingredients composition not only enriches the mineral composition but improve the organoleptic properties of the traditional fermented milk product – curd cheese.

The increase in the content of iron and aluminum, cobalt, copper, molybdenum and zinc brings makes milk product to be closer to its normal daily intake and does not affect the consumer body. The prototype samples contain titanium and rubidium that do not exist in the control sample. By the same it does not show the negative trend in biological value increase of dairy products based on the curd cheese. Iodine, selenium, chromium and fluorine amount is inconsequent. Its existence also should not affect the consumers body. Moreover, curd cheese does not contain boron, vanadium, manganese and nickel, while prototype samples didn't maintain these microelements. From the above, one can conclude about the biological value increase of the quantitative and qualitative mineral elements composition of the dairy products prototypes.

Актуальность

Высокая популярность творога на рынке продовольствия обусловлена высокой пищевой ценностью и привычками потребителей. К сожалению, все чаще покупатели отмечают недостаточно приятные органолептические свойства данного продукта, например: некоторое отклонение сыворотки, излишне кислые вкус и запах. Именно это является причиной сокращения количества покупок творога и роста популярности творожных масс, органолептические свойства которых улучшены производителями за счет добавления сладких компонентов (плодов, ягод, меда, шоколада, орехов и т. п.), а также гомогенизации продукта. Расширение ассортимента подобных кисломолочных продуктов обусловлено применением разнообразных наполнителей и их комбинаций. Таким образом, улучшение органолептических характеристик сопровождается ростом их пищевой ценности.

Мировая концепция повышения пищевой ценности продуктов питания с прошлого века и до сих пор находится в центре внимания исследователей, ученых и практиков. Использование в рецептуре кисломолочных продуктов растительных компонентов – зернобобовых и злаковых культур – также указывает на особую значимость вышеупомянутой концепции.

Цель исследования – изложение результатов эксперимента по повышению биологической ценности кисломолочных продуктов на основе творога с использованием в рецептуре растительных компонентов (злаковых и зернобобовых культур). Корректировка рецептов происходила с учетом принципов рационального, сбалансированного питания.

В качестве основного сырья для исследования выбран творог с содержанием жира 9 %; обогатителями выступают гречневая мука, зернобобовая культура нут, грушевое пюре. Данный состав ингредиентов будет способствовать обогащению химического состава и улучшению органолептических свойств традиционного кисломолочного продукта – творога.

Материалы и методы исследования

Повышение биологической ценности опытных образцов комбинированных кисломолочных продуктов обусловлено увеличением пищевой ценности, в том числе за счет насыщения их незаменимыми и заменимыми аминокислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, входящими в состав используемых натуральных растительных добавок.

Для определения содержания минеральных веществ использован метод обжигания в муфельной печи при $t = 600\text{--}800\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1]. Содержание фосфора определяли фотометрическим методом на фотоколориметре КФК-2 по ГОСТ Р 51473-99¹; кальций, натрий и магний, железо и марганец – методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии на анализаторе ААС-1 фирмы «Цейс» (Германия) [2]; содержание селена – флуориметрическим методом [3], основанным на распаде пробы смесью хлорной и азотной кислот и получении селенит-иона, который определяли по реакции с 2,3-диаминонафталином на флуориметре МЛФ-72М.

¹ГОСТ Р 51473-99. Молоко. Спектротрический метод определения массовой доли общего фосфора. Введен 22 декабря 1999 г. // Библиотека ГОСТов [Электронный ресурс]. URL: <http://vsegest.com/Catalog/27/27553.shtml>.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты, полученные в ходе эксперимента, отражающие содержание макро- и микроэлементов в контрольном и опытных образцах, свидетельствуют об общем увеличении содержания макроэлементов на 15 % (в 1,15 раза), микроэлементов – на 125 % (в 2,25 раза) (табл. 1).

Сравнение содержания **макроэлементов** в образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности с контрольным образцом творога графически проиллюстрировано на рис. 1.

Наибольшее увеличение содержания калия в 1,3; 2,1 и 2,03 раза наблюдается в образцах 3, 5 и 6 соответственно; содержание калия во всех

образцах увеличилось в среднем в 1,68 раза. Повышение содержания кальция, хотя и незначительное, обнаружено в образце 2 – на 3 %. Содержание кальция во всех образцах уменьшилось в среднем на 7 %. В рационе питания с содержанием молочных и кисломолочных продуктов такое уменьшение может характеризоваться как незначительное. Образец 5 отличается содержанием кремния – на 19,03 мг больше, чем в контрольном образце творога. В опытных образцах содержание кремния увеличилось в среднем на 11,63 мг/100 г продукта. Максимальное повышение содержания магния наблюдается в образцах 5 и 6 – в 2,34 и 2,18 раза соответственно. Содерж-

Таблица 1

Содержание макро- и микроэлементов в образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности

Показатель	Кисломолочные продукты					
	Творог (контрольный образец)	Творог, нут	Творог, греча	Творог, груша	Творог, нут, греча	Творог, греча, нут, груша
Макроэлементы, мг в 100 г						
Калий	112,00	214,72	144,16	116,30	235,64	227,84
Кальций	150,00	155,16	134,40	136,90	140,43	130,82
Кремний	0,00	11,04	9,72	0,60	19,03	17,78
Магний	23,00	35,36	44,24	21,90	53,80	50,12
Натрий	41,00	44,72	36,44	38,30	40,23	38,14
Сера	0,00 0	23,76	10,56	0,60	31,46	29,08
Фосфор	216,00	243,36	225,84	196,00	250,10	231,00
Хлор	152,00	139,76	137,72	136,90	127,69	117,82
Микроэлементы, мкг в 100 г %						
Железо, алюминий	461,00	717,68	1203,68	644,90	1377,08	1440,92
Бор, ванадий	0,00	64,80	0,00	13,00	59,40	64,40
Йод	0,00	0,41	0,396	0,10	0,74	0,75
Кобальт	1,00	2,02	1,25	1,90	2,17	2,78
Марганец	8,00	263,84	194,24	13,70	413,24	380,96
Медь	74,00	144,32	141,92	78,60	200,72	192,88
Молибден	7,70	14,00	10,90	7,43	16,41	15,40
Никель	0,00	24,77	1,21	1,70	23,82	23,01
Селен	30,00	29,82	26,40	27,00	26,54	24,45
Титан, рубидий	0,00	0,00	3,96	4,40	3,63	6,82
Фтор	32,00	28,16	30,92	29,80	27,49	26,14
Хром	0,00	0,00	0,48	0,00	0,44	0,40
Цинк	394,00	689,92	592,72	373,60	847,42	789,88

Рис. 1. Сравнение содержания макроэлементов в образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности и в контрольном образце творога

жание магния во всех образцах увеличилось в среднем в 1,79 раза. Наибольшее повышение содержание натрия (однако, незначительное) в образце 2 – на 9,1 %; в остальных образцах оно уменьшилось в среднем на 3,5 %.

Наибольшее повышение содержания серы в образцах 5 и 6 – на 31,46 и 29,08 мг на 100 г продукта соответственно. Количество фосфора увеличилось в образцах 2 и 5 на 12,7 и 15,8 %; в других образцах в среднем его содержание увеличилось на 6,14 %. Во всех образцах сравнительно с контрольным наблюдалось уменьшение количества хлора – в среднем на 13,2 %; такое уменьшение не может характеризовать ни его недостаток, ни избыток.

Сравнение содержания микроэлементов в образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности и в контрольном образце творога графически представлено на рис. 2.

В образце 2 (в пересчете на 100 г продукта) содержание бора и ванадия по сравнению с контрольным образцом больше на 64,8 мг, кобальта – в 2,02 раза, никеля – на 24,79 мг, а селена меньше на 0,6 %. В образце 3 железа и алюминия содержится больше в 2,6 раза, фтора и хрома – на 13,4 и 52,0 % соответственно. В образце 4 обнаружено повышенное содержание титана и рубидия – в 4,4 раза, а количество селена и фтора ниже на 0,1 и 6,9 % соответственно. В образце 5

Рис. 2. Сравнение содержания микроэлементов в образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности с контрольным образцом творога

обнаружено повышенное содержание железа, алюминия, кобальта, меди, молибдена и цинка – в среднем в 2,43 раза. Кроме того, в нем наблюдается уменьшенное содержание йода и хрома – на 26,3 и 56 % соответственно, а количество марганца увеличилось до 51,66 мг/100 г продукта. В образце 6 содержание железа и алюминия превышает показатели контрольного образца в 3,13 раза, титана и рубидия – в 6,82 раза, а количество кобальта, меди, молибдена и цинка – в среднем в 2,33 раза. В нем также отмечено повышенное содержание бора и ванадия – на 64,4 мг/100 г продукта, марганца – на 47,62 мг, а никеля – на 23,01 мг на 100 г продукта. Образец 6 содержит в 0,75 и 0,4 раза меньше йода и хрома, чем контрольный образец (творог).

Коэффициенты изменения содержания микроэлементов в опытных образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности представлены в табл. 2:

В образцах комбинированных кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности в сравнении с контрольным образцом творога в среднем наблюдалось повышенное содержание (больше, чем в 2 раза) железа, алюминия, кобальта, меди, титана и рубидия. Опытные образцы содержали в 1,67 раза больше молибдена и цинка.

Выводы

Увеличение содержания железа и алюминия, кобальта, меди, молибдена и цинка приближает кисломолочные продукты к рекомендуемой суточной норме потребления и не оказывает негативного влияния на организм потребителей. Наличие в опытных образцах титана и рубидия, которых нет в составе контрольного образца, также не снижает пищевой ценности кисломолочных продуктов на основе творога.

Что касается снижения количества йода, селена, фтора и хрома, то оно незначительно, и негативного влияния на организм потребителей также не оказывает. Кроме того, творог не содержал бора, ванадия, марганца и никеля, а в опытных образцах вышеупомянутые микроэлементы обнаружены, что свидетельствует о до-

Таблица 1

Изменение содержания микроэлементов
в опытных образцах

Микроэлементы	Увеличение в опытном образце, %
Железо, алюминий	+234,0
Йод	+48,0
Кобальт	+202,0
Медь	+205,0
Молибден	+167,0
Селен	+89,0
Титан, рубидий	+380,0
Фтор	+89,0
Хром	+26,0
Цинк	+167,0
Бор, ванадий	+403,0
Марганец	+316,0
Никель	+149,0

стижении цели исследования – повышении биологической и пищевой ценности кисломолочных продуктов на основе творога с использованием в их рецептуре растительных компонентов (злаковых и зернобобовых культур) и корректировке минерального состава инновационных продуктов. Перспективой дальнейших исследований можно считать определение количественного и качественного состава витаминов опытных и контрольного образцов, а также их сравнительного анализа с целью выявления факта повышения пищевой ценности кисломолочных продуктов благодаря использованию в рецептуре натуральных растительных ингредиентов – злаковых и зернобобовых культур.

Библиографический список

1. Крус Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов: учеб. пособие. М.: Колос, 2000. 368 с.
2. Permark U., Toregard B. Metal Analysis of Edible Fats and Oils by Atomic Absorption spectrophotometry // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1971. Vol. 48, № 11. P.650–652.
3. Sunde R.A. Molecular biology of selenoproteins // Annu. Rev. Nutr. 1990. JV, 10. P. 451–474.

Bibliography

1. Krus' G.N., Shalygina A.M., Volokitina Z.V. Metody issledovaniya moloka i molochnyh produktov: ucheb. posobie. M.: Kolos, 2000. 368 s.
2. Permark U., Toregard B. Metal Analysis of Edible Fats and Oils by Atomic Absorption spectrophotometry // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1971. Vol. 48, № 11. P.650–652.
3. Sunde R.A. Molecular biology of selenoproteins // Annu. Rev. Nutr. 1990. JV, 10. P. 451–474.

**Малыгина
Валентина Дмитриевна**

Malygina
Valentina Dmitrievna

Тел./Phone: +38 (062) 305-06-73
E-mail: mvd-51@mail.ru

*Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой товароведения
и экспертизы продовольственных товаров
Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского
83050, Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 31*

*Doctor of Economic Science, Professor, Head of the Merchandize and Expertise Department
Donetsk National University of Economics and Trade n.a. Michael Tugan-Baranovsky
83050, Ukraine, Donetsk, Shchorsa Str., 31*

**Антошина
Ксения Анатольевна**

Antoshina
Kseniya Anatolievna

Тел./Phone: +38 (062) 305-06-73
E-mail:
kseniya-krotynova@yandex.ru

*Кандидат экономических наук, ассистент кафедры товароведения и экспертизы
продовольственных товаров
Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского
83050, Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 31*

*Candidate of Economic Science, Assistant of the Merchandize and Expertise Department
Donetsk National University of Economics and Trade n.a. Michael Tugan-Baranovsky
83050, Ukraine, Donetsk, Shchorsa Str., 31*