



Международная научно-практическая конференция
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ ПРОБИОТИКОВ, ПРЕБИОТИКОВ, МЕТАБИОТИКОВ И
ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ»

Art Lайф

КОРРЕКЦИЯ КАЛЬЦИЯ В МОЛОКЕ КОРОВЬЕМ

Татьяна Вячеславовна Котова

д-р техн. наук,
профессор кафедры фармацевтической и общей химии
Кемеровский государственный медицинский университет

Анастасия Сергеевна Вальнюкова

канд. хим. наук,
доцент кафедры фармацевтической и общей химии
Кемеровский государственный медицинский университет

Введение

Минеральная составляющая грудного молока содержится в легкоусвояемой форме, что обеспечивает высокий процент всасывания. Коровье же молоко по содержанию микроэлементов значительно превышает грудное и для его использования в качестве замены грудному требуется коррекция по содержанию микроэлементов, в частности кальция.

При адаптации коровьего молока к женскому необходимо соблюдать принципы:

- исчерпывающая безвредность;
- максимальное алиментарное соответствие женскому молоку по макро- и микронутриентным компонентам;
- максимальное макро-, микро- и наноструктурное и агрегативное соответствие органических и минералоорганических веществ аналогичным веществам женского молока;
- максимальное метаболическое соответствие женскому молоку.

Цель исследования – приблизить коровье молоко к молоку женскому по содержанию кальция.

Задачи:

- изучить химический состав молока коровьего и женского;
- провести сравнительный анализ минеральной части;
- провести коррекцию коровьего молока по кальцию с его последующей проверкой на остаточное содержание.

Состав женского и коровьего молока по минеральным веществам

Показатель, мг%	Женское молоко [1]	Коровье молоко [2]
кальций	25-34	120
калий	50	146
натрий	15	50
фосфор	15	92
магний	2,8	14
хлор	43	110
железо	0,2-0,8	0,067
медь	0,045	0,012
марганец	0,004	0,006

[1] Каримова Ш. Ф., Юлдашев Н. М., Исмаилова Г. О., Нишантаев М. К. Биохимия молока // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9-3. – С. 422-428.

[2] Химический состав российских пищевых продуктов. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 237 с.

Регламентации состава адаптированного молока по кальцию, мг/100 см³:

Комитет по питанию стран Скандинавии – > 60

Комитет по питанию Академии Педиатрии США – > 60

Кодекс Алиментарис Комиссии по сельскому хозяйству и продовольствию ВОЗ – > 50

Комитет по детскому питанию, Испания – > 50

Методы исследования:

Использовали метод микрофльтрации с помощью полистиролового катионита «Эспатит КУ-2-8».

Этапы подготовки катионита:

1. Обработка в воде;

2. Обработка 1 н раствором NaCl (KCl) для перевода катионита в натриевую или калиевую форму соответственно:



3. Промывка водой от избытка хлорид-ионов (скорость промывки 5 мм/мин) и проверка их отсутствия с помощью AgNO_3 ;

4. Стерилизация катионита путем подачи в колонку острого пара ($\tau=20$ мин). Во избежание потери способности ионному обмену катионита в колонку подавали воду так, чтобы катионит находился под слоем воды в 2 см.

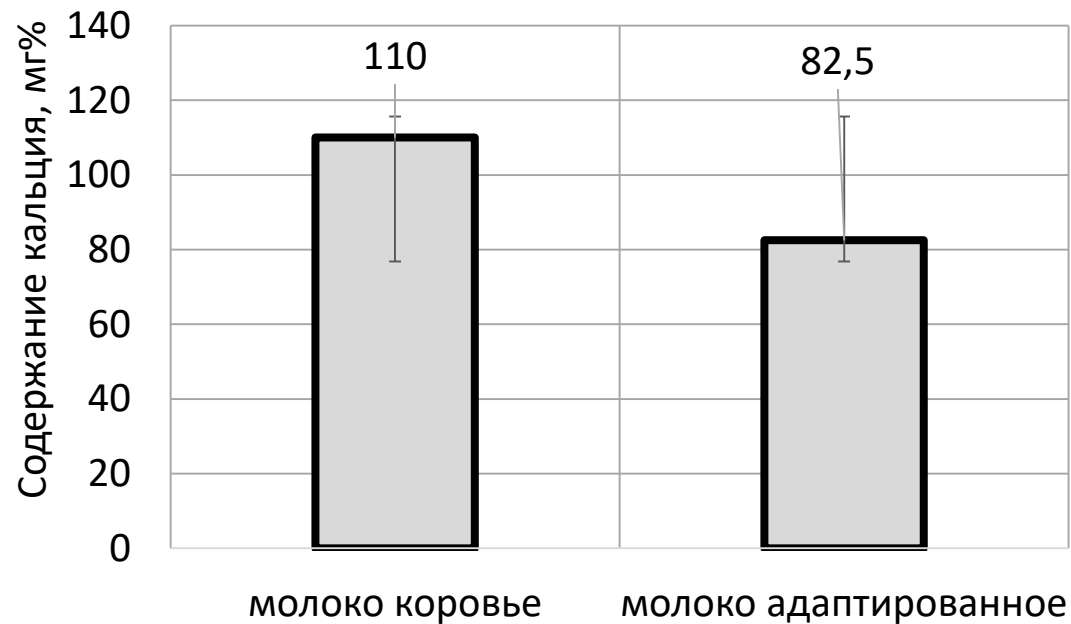
После приступали к фильтрации исследуемого молока через подготовленный катионит.

Первоначально пропускали слой воды, затем подавали молоко, сохраняя слой молока под катионитом 2 см. Чтобы избежать разбавления молока водой, первые порции не сохраняли. По истечении 5 минут молоко собирали. На протяжении всего процесса следили, чтобы уровень молока над катионитом не менялся.

Молоко для испытаний брали от Крестьянского фермерского хозяйства (КФХ) Баранов А. Ю.

Испытания проводили в 5-ти кратной последовательности.

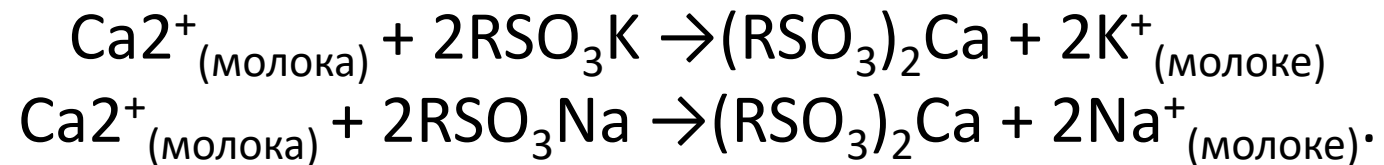
Содержание кальция в молоке коровьем и адаптированном



Переизбыток кальция в организме ребенка приводит к нарушению нормального функционирования детского организма, и как следствие, к различным заболеваниям. Поэтому важно при искусственном вскармливании приблизить молоко коровье по составу к адаптированному.

Результаты исследования:

Содержание кальция в образцах молока КФХ составило 110 мг%, что на 8 % меньше литературных данных. После обработки катионитами молоко подвергали химическим анализам. Для установления полноты ионнообменной реакции между ионами кальция молока и ионами калия (натрия) катионита, проводили титрование образцов раствором трилона Б первоначально нативного, затем обработанного молока в присутствии буфера и индикатора мурексида:



В адаптированном молоке содержание ионов кальция уменьшилось \approx на 25 %.

Заключение:

Таким образом, методом обработки исследуемого молока катионитом «Эспатит КУ-2-8» удалось снизить в нативных образцах содержание ионов Ca^{2+} .



Список литературы:

1. Каримова, Ш. Ф. Успехи современного естествознания. / Ш. Ф. Каримова, Н. М. Юлдашев, Г. О. Исмаилова, М. К. Нишантаев // Биохимия молока. – 2015. – № 9-3. – С. 422-428.
2. Химический состав российских пищевых продуктов. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 237 с.
3. Neville M. C., Zhang P., Allen J. C., Jensen R. G. Handbook of milk composition, Academic Press, 1995.
4. Ziegler E. E., Griffin I. J., Perinatal growth and nutrition, CRC Press, 2014.
5. Fabio Masotti, Stefano Cattaneo, Milda Stuknyt, Valentina Pica, Ivano De Noni. Analytical advances in the determination of calcium in bovine milk, dairy products and milk-based infant formulas. Trends in Food Science & Technology, 2020.
6. Stéphane Dubascoux, Daniel Andrey, Mario Vigo, Peter Kastenmayer, Eric Poitevin. Validation of a dilute and shoot method for quantification of 12 elements by inductively coupled plasma tandem mass spectrometry in human milk and in cow milk preparations. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 49 (2018), 19-26.
7. Michael Reitmaier, Inez Bachmann, Hans-Jürgen Heidebrecht, Ulrich Kulozik Effect of changes in ionic composition induced by different diafiltration media on deposited layer properties and separation efficiency in milk protein fractionation by microfiltration / International Dairy Journal, Volume 120, September 2021, 105089.
8. Ковалёва, Ф. Ф. Анализ содержания кальция в грудном молоке и его заменителях как программирование здоровья ребенка / Ф. Ф. Ковалёва, А. Р. Сайфутдинова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2019. – N 6.