

УДК 637

Поступила в редакцию 15.08.2018
Received 15.08.2018**Е.М. Моргунова¹, Е.В. Федоренко², А.А. Журня¹**¹*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,
г. Минск, Республика Беларусь*²*РУП «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь***ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА РЫНКЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Аннотация: В рационе питания большинства групп населения одно из ведущих мест занимают молоко и молочные продукты. Эти продукты богаты витаминами, минеральными веществами и незаменимыми аминокислотами, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма. С целью установления перечня наиболее потребляемых молочных продуктов населением Республики Беларусь были проведены исследования потребительских предпочтений в отношении данной группы товаров. Для получения обоснованных данных химического состава и пищевой ценности молока и молочных продуктов, наиболее потребляемых населением республики, был проведен анализ литературных источников на бумажных и электронных носителях, отчетных данных и технологической документации, а также лабораторные исследования микроэлементного и витаминного состава молока и молочных продуктов, представленных на рынке страны. Проведенный сравнительный анализ полученных данных микроэлементного состава распространенных молочных продуктов с данными таблиц химического состава и калорийности пищевых продуктов Российской Федерации и Великобритании установил, что расхождение значений содержания микронутриентов в некоторых молочных продуктах, представленных на рынке Республики Беларусь, в среднем составляет: Ca \pm 27,6 %; 19,1 %; Mg \pm 18,6 %; 0,12 %; P \pm 15,2 %; 10,4 %; Fe \pm 62,8 %; 66,3 %, витамина B₂ \pm 48,1 % и 21,5 % соответственно.

Ключевые слова: молоко, молочные продукты, потребительские предпочтения, химический состав, пищевая ценность

E.M. Morgunova¹, E.V. Fedorenko², A.A. Zhurnia¹¹*RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food»,
Minsk, Republic of Belarus*²*RUE «Scientific and Practical Center of Hygiene», Minsk, Republic of Belarus***CHEMICAL COMPOSITION AND FOOD VALUE OF MILK AND DAIRY
PRODUCTS, PRESENTED IN THE MARKET OF THE REPUBLIC
OF BELARUS**

Annotation: Milk and dairy products occupy one of the leading positions in the diet of most population groups. These products are rich in vitamins, minerals and essential amino acids, which are necessary for normal functioning of the body. In order to establish the list of the most consumed by the population of the Republic of Belarus dairy products, research of consumer preferences regarding this group of products were conducted. To obtain reasonable data on the chemical composition and nutritional value of milk and dairy products most consumed by the population of the republic, an analysis of literature sources on paper and electronic media, report data and technological documentation, as well as laboratory studies of the microelement and vitamin composition of milk and dairy products in the country's market was made. The comparative analysis of the obtained data on the microelement composition of common dairy products with the data on tables of the chemical composition and caloric content of food products of the Russian Federation and the United Kingdom found that the discrepancy between the values of the micronutrient content in some dairy

products represented on the market of the Republic of Belarus in average is: Ca \pm Δ 27.6 %; 19.1 %; Mg \pm Δ 18.6 %; 0.12 %; P \pm Δ 15.2 %; 10.4 %; Fe \pm Δ 62.8 %; 66.3 %, vitamin B₂ \pm Δ 48.1 % and 21.5 % respectively.

Key words: milk, dairy products, consumer preferences, chemical composition, nutritional value

Молоко – это один из ценнейших продуктов питания, а молочные продукты считаются наиболее питательными. Традиционный взгляд на роль молока в последние годы значительно расширился: теперь оно признано источником питательных веществ не только для здорового роста и развития детей, но и взрослых людей.

В среднем молоко содержит 87,5 % воды, 12,5 % сухих веществ, в состав которых входят 3,3 % белков, 3,5 % – жира, 4,7 % – молочного сахара, минеральных веществ – 1 % [1]. Кроме этих основных веществ в молоке имеется множество других биологически активных соединений, которые имеют важные физиологические и биохимические функции и оказывают значительное влияние на метаболизм, питание и здоровье человека. В настоящее время в молоке идентифицировано более 250 таких соединений [1, 2].

Наиболее ценной и дефицитной частью пищи являются полноценные белки, которые, как правило, животного происхождения. В молоке содержится три полноценных белка: казеин – 2,7 %, альбумин – 0,5 % и глобулин – 0,1 %. Их аминокислотный состав, усвояемость и биодоступность определяют важность присутствия данных продуктов в рационах питания различных категорий населения. Молочные белки и биоактивные пептиды, полученные путем гидролитического расщепления, оказывают разностороннее положительное (антибактериальное, противовирусное, противогрибковое, антиоксидантное) воздействие на здоровье человека, а также улучшают всасывание других питательных веществ [1, 2, 4, 5, 6].

Липидная фракция молока включает в себя в основном из триглицериды, а также содержит около 2 % диацилглицерина, менее 0,5 % холестерина, 1 % фосфолипидов и 0,1 % свободных жирных кислот [7]. Молоко на 70 % состоит из насыщенных жирных кислот (пальмитиновая, миристиновая, стеариновая и масляные кислоты) и на 30 % из ненасыщенных жирных кислот (в основном это олеиновая). Кроме того, молоко также содержит конъюгированную линолевую кислоту, которая играет важную роль для здоровья, в частности, для сердечно-сосудистой и иммунной систем организма. Следует отметить, что молочный жир усваивается организмом человека на 96–97 % [1, 2, 7].

Углеводы в молоке представлены молочным сахаром – лактозой, которая хорошо усваивается организмом и придает молоку сладковатый вкус. Лактоза представляет собой дисахарид, состоящий из двух моносахаридов – глюкозы и галактозы. Известно, что галактоза является основным компонентом нервных тканей и клеток головного мозга, поэтому молочная лактоза является источником питания для роста и развития центральной нервной системы. Кроме того, будучи важным источником пищи для нескольких типов ферментирующих бактерий, лактоза стимулирует рост микроорганизмов, производящих органические кислоты, и синтезирует многие витамины группы В. Процесс превращения лактозы в молочную кислоту в присутствии определенных бактерий является основой для получения нескольких видов молочных продуктов [8, 9]. Известно, что присутствие лактозы усиливает поглощение кальция, фосфора, магния и бария из кишечника. Это уникальное качество лактозы также делает молоко отличным антирахиитическим продуктом [9].

Витаминный профиль молока представлен жирорастворимыми витаминами (А, D, Е) и водорастворимыми витаминами группы В, в частности тиамин, рибофлавин. Концентрация жирорастворимых витаминов зависит от содержания жира в молоке. В некоторых странах с профилактической целью обезжиренное молоко обогащают витаминами А и D. Витамин А особенно важен для роста, развития, иммунитета и зрения. Витамин D имеет решающее значение для абсорбции кальция, что важно для костно-мышечной ткани, а также оказывает множественное положительное воздействие на организм (антиканцерогенное, кардиопротективное, иммуномодулирующее). Витамины группы В способствуют производству энергии и в синтезе гормонов и нейротрансмиттеров [1, 10, 11].

Молоко отличается богатым составом минеральных веществ. Более того, они представлены в молоке в пропорциях или соотношениях, оптимальных для всасывания в кровь из пищеварительного тракта. В большом количестве в молоке присутствует кальций (1200 мг/л), фосфор (950 мг/л), магний (120 мг/л), цинк (3–4 мг/л) и селен (30 мкг/л) [11, 12].

Молоко и молочные продукты являются частью здорового и сбалансированного рациона питания. Многочисленные исследования подтверждают положительный эффект употребления обсуждаемой группы продукции в профилактике ряда хронических заболеваний.

Имеются данные, что высокое потребление молока связано с более низким риском возникновения диабета 2 типа. Этот защитный эффект может быть обусловлен наличием в молоке двух важных минералов – кальция и магния, которые участвуют в поддержании эффективной работы метаболизма и регуляции уровня глюкозы. Сывороточные белки также могут оказывать положительное влияние на гликемический индекс и формирование чувства насыщения. Они помогают уменьшить чрезмерное потребление пищи и, следовательно, позволяют предотвратить увеличение веса, тем самым снижая риск диабета [13, 14].

Низкая плотность костной ткани является одним из основных факторов риска развития остеопороза. Имеются данные, что увеличение плотности костной ткани связано с высоким потреблением молока [1, 15, 16, 17]. В результатах исследований шведских ученых, в которых приняло участие 195 102 женщин и 75 149 мужчин, показано, что потребление молока у женщин не было в значительной степени связано с риском переломов, тогда как у мужчин была установлена тенденция к снижению данного риска [16].

Существуют данные о положительном эффекте потребления молока на артериальную гипертензию. Одним из возможных этому объяснений может быть как содержание в молоке кальция, магния и калия, так и образование в процессе технологической обработки молока биоактивных пептидов, способных ингибировать определенные ферменты, участвующие в механизмах гипертонии. Потребление молока также оказывает благотворное влияние на стенки кровеносных сосудов и их эластичность [18, 19].

Рынок молочных продуктов Республики Беларусь является основной частью национального продовольственного рынка. Беларусь входит в число основных экспортёров молочной продукции в мире. Согласно отчетам IDF (Международная Молочная Федерация) в списке ведущих мировых экспортёров молокопродуктов (без учета торговли между странами ЕС) в сегменте твердых сыров Беларусь занимает пятую позицию в мире (5,5 % мирового экспорта), по сухому обезжиренному молоку – пятую позицию (3,2 %), а по сухому цельному молоку – шестую (1,2 %). Все более стабильным ростом объема в структуре глобальной торговли отмечен экспорт масла, занимающий четвертую позицию, уступив 0,2 % США, и 7,6 % от общемирового объема экспорта масла [20, 21, 22].

В Республике Беларусь насчитывается около 40 предприятий, занимающихся переработкой молока. К крупнейшим предприятиям отрасли относятся «Савушкин продукт», «Бабушкина крынка», «Молочные продукты», «Беллакт», «Молоко г. Витебск», «Березовский сыродельный комбинат», «Случкий сыродельный комбинат», «Глубокский МКК» [22].

Структура производства молочной продукции Беларуси достаточно разнообразна: 51 % от производимой в стране цельномолочной продукции приходится на цельное молоко, на втором месте – кефир и сыры (по 12 % каждый) [23].

По данным Статистического комитета Республики Беларусь производство молока и молочных продуктов на душу населения имеет тенденцию к увеличению, однако с 2010 г. по 2017 г. годовое потребление молочных продуктов на душу населения в Беларуси сократилось почти на 4 % (с 285 кг до 274 кг), что составляет 70 % от рекомендуемой нормы (393 кг) [21, 22, 23].

С целью изучения потребительских предпочтений в отношении выбора молока и молочных продуктов, а так же составления перечня основных потребляемых продуктов данной категории, специалистами РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», проведены исследования в виде индивидуального очного и заочного анкетирования различных групп населения г. Минска. В ходе анкетирования было опрошено 250 респондентов. Из них 61 % женщины и 39 % мужчины. Возрастная структура: 18–29 лет – 42 человека (17 %), 30–39 лет – 82 человека (33 %), 40–49 лет – 74 человека (30 %), 50–59 лет – 33 человека (13 %), старше 60 лет – 19 человек (7 %). Социальное положение анкетированных достаточно разнообразно: к рабочим себя отнесли 11 %; служащим – 51 %; руководителям – 5 %, учащимся – 18 %, предпринимателям – 5 %, пенсионерам – 10 %.

В ходе проведенных исследований было установлено, что большинство опрошенных употребляют молоко (95 %). Интерес представляло выяснить какой % жирности и вид термической обработки молока предпочитают потребители.

Как видно из данных, представленных на рис. 1, 27 % потребителей предпочитают молоко стерилизованное жирностью 1,1–3,0%; 19% опрошенных – молоко пастеризованное жирностью 1,1–3,0 %; 17 % респондентов – молоко пастеризованное жирностью 3,1–10 %, 15 % участников анкетирования отдадут предпочтение молоку топленому 1,1–3,0 % жирности и примерно такое же количество молока стерилизованному жирностью 3,1–10 %.



Рис. 1. Распределение мнений респондентов в отношении выбора молока
Fig. 1. Distribution of respondents' opinions regarding the choice of milk

К группе молочных продуктов также относятся и сливки. Процент потребления данного продукта не такой высокий как у молока и составляет всего лишь 26 %, из которых наибольшее количество предпочитает сливки пастеризованные 8–10 % жирности (74 %).

Особая роль в группе молочных товаров принадлежит кисломолочным продуктам, которые вырабатывают на основе молочнокислого брожения молока. Кисломолочные продукты обладают диетическими и лечебными свойствами, которые обусловлены содержанием молочной кислоты, подавляющей развитие гнилостных бактерий в человеческом организме, богатым витаминным составом, так как многие витамины синтезируются микрофлорой закваски. Кисломолочные продукты усваиваются легче по сравнению с молоком за счет частичного распада основных компонентов (белков, лактозы) при молочнокислом брожении, а также активного воздействия молочной кислоты на секреторную деятельность пищеварительного тракта [26, 27].

Классификация кисломолочных продуктов осуществляется в зависимости от вида закваски, используемой для сбраживания молока, а также от характера биохимических процессов, происходящих при брожении.

Исследования предпочтений отечественного потребителя в отношении кисломолочных продуктов позволили установить, что 43 % потребителей предпочитают кисломолочные продукты жирностью 1,1–3,0 %, 26 % опрошенных – кисломолочные продукты жирностью 3,1–10 % и 16 % потребителей – кисломолочные продукты жирностью менее 1 %. Данные потребительских предпочтений в отношении кисломолочных продуктов представлены на рис. 2.

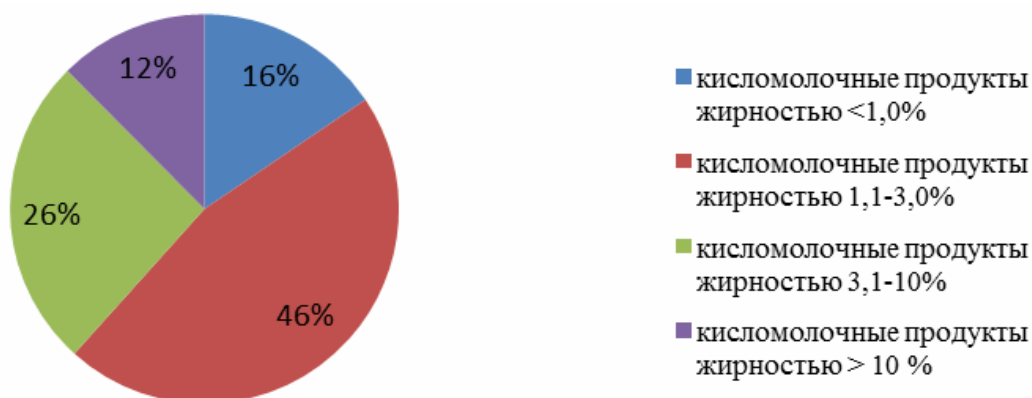


Рис. 2. Предпочтения потребителя по содержанию жира в кисломолочных продуктах
Fig. 2. Consumer preferences for fat content in fermented milk products

Как видно из данных, представленных на рис. 3 и 4, лидирующие позиции в данной категории товаров занимают такие продукты как: кефир, йогурт плодово-ягодный, ряженка, простокваша, сметана 20–25 % жирности.

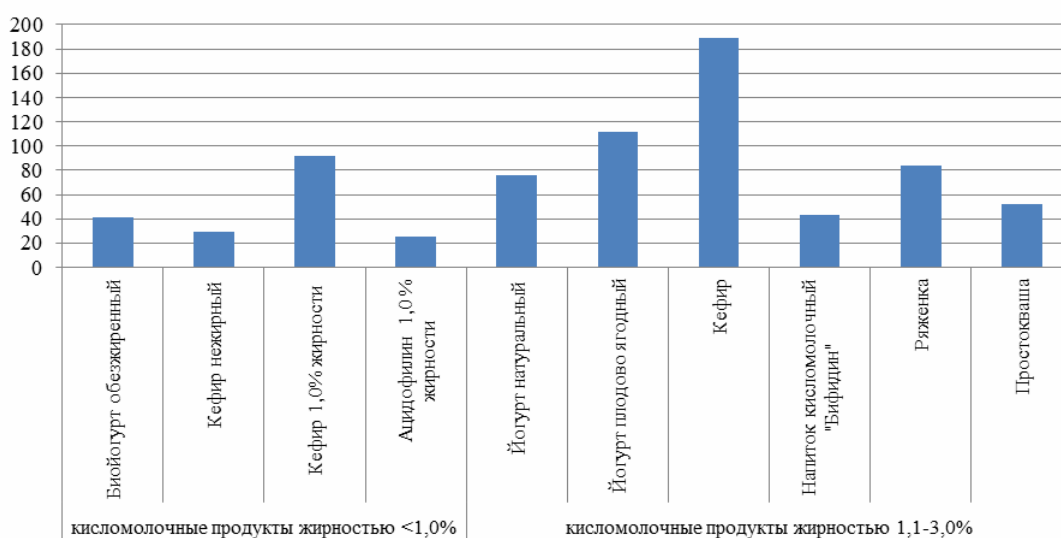


Рис. 3. Распределение мнений респондентов в отношении кисломолочных продуктов жирностью от менее 1,0 % до 3,0 %

Fig. 3. Distribution of respondents' opinions regarding sour-milk products with fat content from less than 1.0 % to 3.0 %

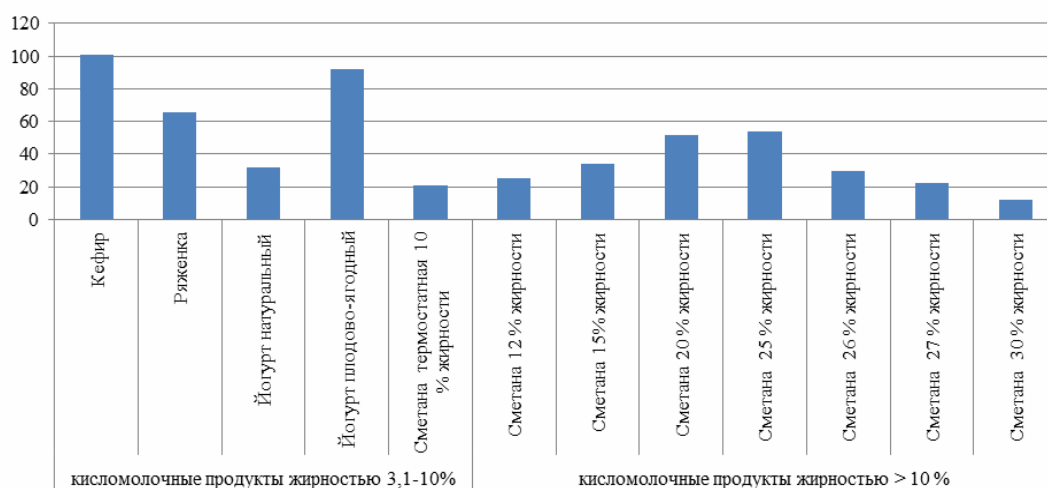


Рис. 4. Распределение мнений респондентов в отношении кисломолочных продуктов жирностью от 3,1– до > 10 %

Fig. 4. Distribution of respondents' opinions regarding fermented milk products with fat content from 3.1 to > 10 %

В ходе исследований было установлено, что большим спросом у респондентов пользуются творожные изделия (95 %). В состав творога входит 14–17 % белков, до 18 % жира, 2,4–2,8 % молочного сахара. Он богат кальцием, фосфором, железом, магнием и другими необходимыми для организма веществами [26].

Исходя из данных обработки результатов опроса, были установлены предпочтения потребителей в отношении творожных изделий, которые показали, что наибольшей популярностью у потребителей пользуются следующие продукты: творог зерненный от 1 до 5 % жирности; творог зерненный с фруктовым наполнителем жирностью от 3,1 до 10 %; сырок с ванилином жирностью от 3,1 до 10 %; сырки творожные глазированные с ванилином и различными наполнителями, жирностью более 10 %.

Как известно, молоко содержит большое количество влаги, поэтому для сохранности его консервируют. Молочные консервы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими молочными продук-

тами: обладают высокой энергетической ценностью, хорошо хранятся и удобны для транспортирования. Молочные консервы изготавливают сгущенными и сухими. Сгущенные молочные консервы содержат углеводы – 45–55 %, белки – 7–10 %, молочный жир – 7–19 % [26, 27].

По данным проведенного анкетирования исследований 34 % респондентов приобретают молочные консервы. Распределение потребительских предпочтений в отношении молочных консервов, представлены на рис. 5.

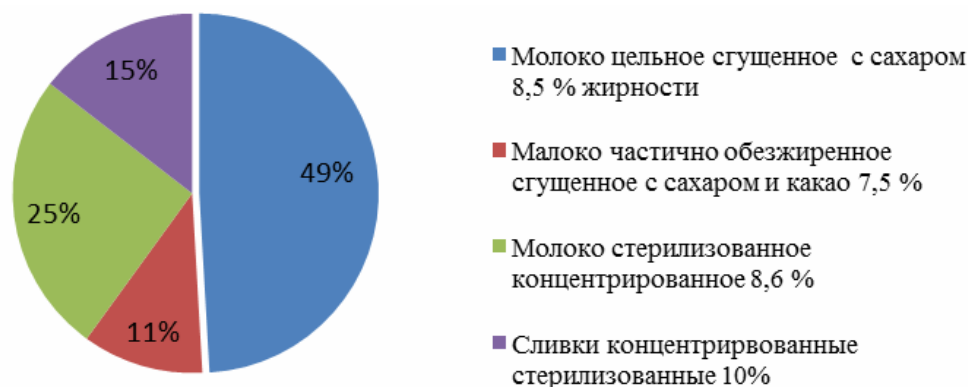


Рис. 5. Потребительские предпочтения в отношении молочных консервов
Fig. 5. Consumer preferences for dairy products

Одним из самых любимых и популярных лакомств населения нашей страны является мороженое. Мороженое – сладкий освежающий продукт, получаемый путем взбивания и замораживания молочных или фруктово-ягодных смесей с сахаром и стабилизаторами, а для некоторых видов – с добавлением вкусовых и ароматических наполнителей [26]. Для мороженого характерна высокая пищевая ценность и хорошая усвояемость организмом человека. В этом продукте, выработанном на молочной основе, содержатся молочный жир, белки, углеводы, минеральные вещества, витамины А, группы В, D, Е, Р.

Проведенные исследования позволили установить наиболее потребляемый вид мороженого. Как видно из данных, представленных на рис. 6, наибольшее количество респондентов предпочитает мороженое пломбир, на втором месте пломбир в шоколадной глазури, далее по потреблению стоит молочное шоколадное мороженое.

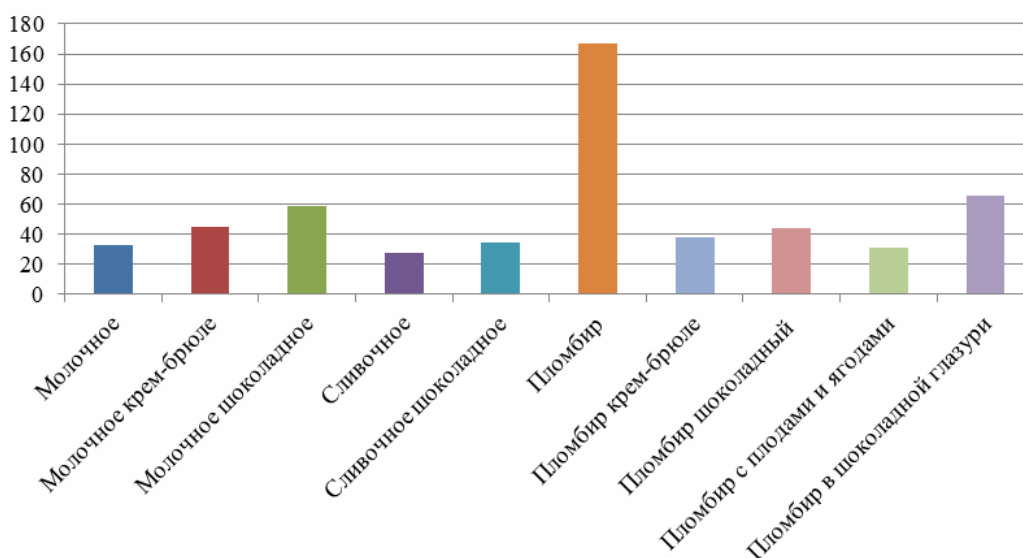


Рис. 6. Потребительские предпочтения в отношении мороженого
Fig. 6. Consumer preferences for ice cream

Одной из подгрупп молочных товаров являются сырные продукты.

Сыр получают из коровьего, козьего, овечьего и буйвольного молока путем свертывания и обработки. В процессе производства он сохраняет все основные питательные вещества молока, за исключением углеводов. При сыроварении из молока удаляется значительная часть воды, в результате чего получается концентрированный пищевой продукт [26, 27].

В химический состав сыра входят полноценные белки (около 25 %), которые легко усваиваются организмом, молочный жир (около 30 %), минеральные вещества (соли кальция, натрия, фосфора и др.), жиро- и водорастворимые витамины (А, D, E, B₁, B₂, PP). Сыры обладают высокой калорийностью и физиологической полноценностью [26].

В нашей стране вырабатывается широкий ассортимент сыров. Между собой они различаются по особенностям технологии приготовления, внешним признакам и органолептическими показателями. По способу свертывания молока сыры подразделяют на сычужные (при приготовлении сыра белки свертываются под действием сычужного фермента) и кисломолочные (при изготовлении сыра белки свертываются под действием молочной кислоты). В зависимости от особенностей производства сыры сычужные подразделяются на твердые, мягкие, рассольные, переработанные, а по содержанию жира в сухом веществе – на сыры 20, 30, 45, 50 %-ной жирности.

В результате проведенных исследований установлено, что 76 % опрошенных употребляют сыры, 24 % респондентов не используют сыры в своем рационе. Распределение потребительских предпочтений в отношении выбора сыров представлены на рис. 7.

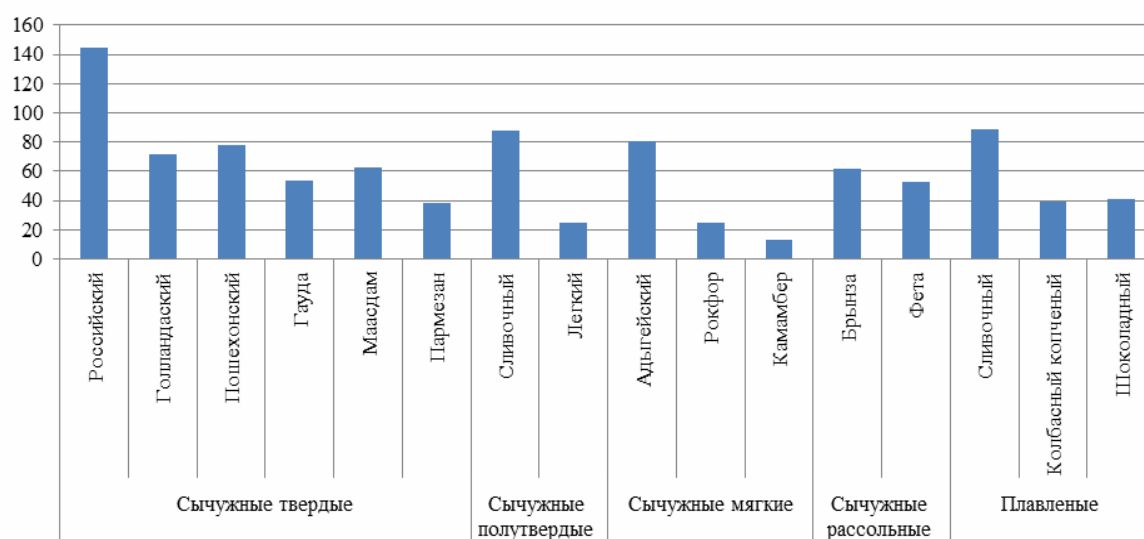


Рис. 7. Предпочтения потребителей в отношении выбора сыров
Fig. 7. Consumer preferences for cheese selection

Таким образом, наибольшее количество респондентов предпочитает из сычужных твердых сыров: «Российский», «Пошехонский», «Голландский», «Маасдам», из сычужных полутвердых – «Сливочный», из сычужных мягких «Адыгейский», сычужных рассольных – «Брынза», «Фета», из плавленых сыров – «Сливочный».

Обобщая данные, полученные в ходе исследований потребительских предпочтений населения в отношении молока и молочных продуктов, установили примерный перечень основных продуктов данной категории, наиболее потребляемых населением Республики Беларусь: молоко, сливки пастеризованные 8–10 % жирности, кефир, йогурт натуральный, йогурт плодово-ягодный, ряженка, простокваша, сметана 20–25 % жирности, творог зерненный 1–5 % жирности, творог зерненный с фруктовым наполнителем жирностью 3,1–10 %, сырок с ванилином жирностью 3,1–10 %, сырки творожные глазированные с ванилином и различными наполнителями, жирностью более 10 %, молоко цельное сгущенное с сахаром 8,5 % жирности, молоко стерилизованное концентрированное 8,6 %, мороженое пломбир, мороженое пломбир в шоколадной глазури, мороженое сливочное, сычужные твердые сыры: «Российский», «Пошехонский», «Голландский», «Маасдам», сычужные по-

лутвердые сыры: «Сливочный», сычужный мягкий сыр «Адыгейский», сычужные рассольные сыры: «Брынза», «Фета», плавленый сыр «Сливочный».

Оценка пищевой ценности пищевых продуктов является важнейшим элементом изучения фактического питания населения, недопущения развития состояний микронутриентной недостаточности, разработки функциональных и диетических продуктов, оптимизации технологий производства пищевых продуктов. Информация о составе пищевых продуктов, необходима как специалистам пищевой сферы для оценки состояния питания населения, планирования производства, создания новых пищевых продуктов, разработки рекомендаций по питанию, так и простым потребителям для организации здорового индивидуального питания.

В настоящее время при разработке новых рецептов пищевых продуктов для расчета химического состава пищевых продуктов отечественные разработчики используют таблицы, разработанные И.М. Скурихиным (год издания 1987) [28]. С тех пор изменились как видовой состав сырья, содержание микроэлементов в почве, так и технологии возделывания, климатические условия.

С целью получения актуальных данных химического состава и пищевой ценности молока и молочных продуктов, наиболее потребляемых населением республики, изучены результаты ранее проведенных национальных исследований и рутинных испытаний пищевой ценности (микроэлементного и витаминного состава) молока и молочных продуктов за период с 2006 по 2016 годы.

В ходе выполнения исследований был проведен сравнительный анализ полученных данных микроэлементного состава распространенных молочных продуктов с данными таблиц химического состава и калорийности пищевых продуктов Российской Федерации [28] и Великобритании [29]. Сравнительные данные по некоторым минеральным веществам и витаминам в молочных продуктах приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Фактическое содержание некоторых минеральных элементов и витаминов в молочных продуктах, представленных на рынке Республики Беларусь (мг/100 г и в % от приведенного в «Таблицах химического состава пищевых продуктов РФ»)
Table 1. The actual content of some mineral elements and vitamins in dairy products, represented on the market of the Republic of Belarus (mg/100g and in% of the table in the «Table of the chemical composition of food products of the Russian Federation»)

Наименование продукта	Элемент														
	Са, мг/100г			Mg, мг/100г			P, мг/100г			Fe, мг/100г			B ₁₂ , мг/100г		
	факт	[28]	±Δ, %	факт	[28]	±Δ, %	факт	[28]	±Δ, %	факт	[28]	±Δ, %	факт	[28]	±Δ, %
Кефир 2,5% жирности	114,5	120	-4,6	8,5	14	-39,3	74,1	90	-17,7	0,04	0,1	-60	0,05	0,17	-70,5
Ряженка 2,5% жирности	61,6	124	-50,3	9,5	14	-32	64,8	92	-29,6	0,01	0,1	-90	0,068	0,13	-47,7
Сливки стерилизованные 10,0% жирности	92,7	91	2	9,3	10	-7	72,5	83	-12,6	0,14	0,1	28,5	0,093	0,10	-7
Сметана 20% жирности	104,8	86	17,9	6,5	8	-18,7	57,5	60	-4,1	0,01	0,3	-97	0,091	0,11	-17
Мороженое пломбир	85,7	159	-46,1	9,6	21	-54,3	78,7	114	-31	0,03	0,2	-85	0,1	0,21	-52,4
Сыр твердый Российский 45 % жирности	657	880	-25,3	28,4	35	-18,8	452,5	500	-9,5	0,15	1	-85	0,30	0,39	-23
Масло сливочное 72,6 % жирности	20,8	24	-13,3	3	0	100	35,4	30	15,2	0,1	0,2	-50	-	0,12	-100
Сырок глазированный с ванилином, 23% жирности	28,4	115	-75,3	14,8	39	-62	132,5	186	-28,7	0,14	1,5	-73,3	0,16	0,26	-38
Сыр плавленый кисломолочный	326,5	700	-53,3	21,1	33	-36	566,5	700	-19	0,37	0,8	-53,7	0,33	0,07	-78

В результате данного исследования установлено, что расхождение значений содержания минеральных элементов и витаминов в наиболее распространенных молочных продуктах, представленных на рынке Республики Беларусь, от данных, приведенных в утвержденных таблицах «Химический состав и калорийность российских пищевых продуктов», составляет: Ca ± 4,6–46 %; Mg ± 7–54 %, P ± 4,1–29,6 %; Fe ± 60–97 %, витамина B₂ ± 7–70,5 %.

Таблица 2. Фактическое содержание некоторых минеральных элементов и витаминов в молочных продуктах, представленных на рынке Республики Беларусь (мг/100 г и в % от приведенного в справочнике «Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов» Великобритании)

Table 2. The actual content of some mineral elements and vitamins in meat products, presented on the market of the Republic of Belarus (mg/100 g and in% of the United Kingdom’s Chemical Composition and Energy Value of Foods)

Наименование продукта	Элемент														
	Ca, мг/100г			Mg, мг/100г			P, мг/100г			Fe, мг/100г			B ₂ , мг/100г		
	факт	[29]	±Δ, %	факт	[29]	±Δ, %	факт	[29]	±Δ, %	факт	[29]	±Δ, %	факт	[29]	±Δ, %
Сливки стерилизованные	92,7	86	7,2	9,3	10	-7	72,5	73	-0,68	0,14	0,80	-82,5	0,093	0,16	-41,8
Сметана 20% жирности	104,8	58	-44,6	6,5	6	7,6	57,5	59	-2,5	0,01	-	-100	0,091	0,17	-46,4
Мороженое пломбир	85,7	100	-14,3	9,6	12	-20	78,7	91	-13,5	0,03	-	-100	0,1	0,28	-64,2
Плавленный сыр	326,5	610	-46,4	21,1	27	22	566,5	768	-26,2	0,37	0,5	-26	0,33	0,25	24,2
Сгущенное молоко с сахаром	307	330	-6,9	-	33	-	-	270	-	0,2	0,33	-39,3	0,3	0,51	41,1
Сыр твердый сычужный	657	731	-10,1	28,4	29	-2,0	452,5	500	-9,5	0,15	0,30	-50	0,3	0,51	-42

Исходя из полученных данных, установлено, что расхождение значений содержания микронутриентов в некоторых молочных продуктах, представленных на рынке Республики Беларусь, от данных, приведенных в справочнике МакКанса и Уиддоусона «Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов», составляет: Ca ± 17,8–91,7 %; Mg ± 4,3–61,1 %, P ± 2,1–40,4 %; витамина A + 57,4–100 %; витамина E ± 32,5–100 %, витамина B₂ ± 83,3–96,6 %.

Указанные несоответствия данных химического состава в различных источниках и в нашем исследовании, могут быть обусловлены как истинными различиями в содержании нутриентов и микронутриентов в продукции, которые зависят от породы продуктивных животных, используемых технологий кормления и химического состава кормов, а также связаны со специфичностью и чувствительностью используемых методов, отбором проб, требованиями к источникам данных для иностранных баз данных химического состава.

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что использование таблиц химического состава и калорийности пищевых продуктов Российской Федерации и Великобритании для оценки фактического питания населения Республики Беларусь, разработки пищевой продукции, оптимизации технологий производства пищевых продуктов в Республике Беларусь некорректно. Все вышеуказанное подтверждает необходимость разработки национальных таблиц химического состава пищевых продуктов, которые будут использоваться для составления рекомендаций по питанию, определения потребности в микронутриентах и формирования политики обогащения пищевой продукции нутриентами и микронутриентами, проведения исследований для изучения алиментарно-зависимых заболеваний, нанесения достоверной информации на этикетку продуктов для информирования потребителей (рис. 8).

Создание баз данных химического состава пищевых продуктов включает в себя следующие этапы: сбор и оценка качества первичных аналитических данных, проверка данных на соответствие критериям, ввод отобранных данных в базы данных, далее проводится агрегация, расчет, оценка, провер-

ка, сравнение, внесение недостающих данных, опубликование баз данных в печатном или электронном виде.



Рис. 8. Роль таблиц химического состава пищевых продуктов в продовольственной безопасности
 Fig. 8. The role of food safety tables in food security

К таблицам химического состава пищевых продуктов предъявляются особые требования. Вносимые данные должны быть репрезентативными и соответствовать структуре потребления продукта в стране. Обязательным является указание источника данных, а так же ссылка на методику, по которой получены результаты. Для включения пищевых продуктов в таблицы химического состава существуют определенные критерии – пищевые продукты должны являться основными источниками нутриентов, производиться в стране и относиться к различным группам (сырые, переработанные, приготовленные, многокомпонентные, блюда общественного питания и национальной кухни).

Структура базы данных химического состава должна включать в себя:

- ♦ код продукта;
- ♦ описание продукта;
- ♦ методы анализа;
- ♦ методы расчета;
- ♦ наименование нутриентов;
- ♦ значения нутриентов;
- ♦ источники полученных данных;
- ♦ расчеты.

Для облегчения работы с таблицами используется код представления данных по составу пищевых продуктов. Классификация по группам однородной значимости выражается цифровыми индексами. Все пищевые продукты разделены на 13 продовольственных групп:

- 01 – зерновые и продукты их переработки;
- 02 – крахмалсодержащие корнеплоды и продукты их переработки;
- 03 – бобовые и продукты их переработки;
- 04 – овощи и продукты их переработки;
- 05 – фрукты и продукты их переработки;
- 06 – орехи, семена продукты их переработки;
- 07 – мясо, птица и продукты их переработки;
- 08 – яйца и яйцепродукты;
- 09 – рыба и рыбные продукты;

Заключение

1. Представленные исследования потребительских предпочтений населения Республики Беларусь в отношении молока и молочных продуктов показывают, что наиболее потребляемыми продуктами данной группы являются: молоко, сливки пастеризованные 8–10 % жирности, кефир, йогурт натуральный, йогурт плодово-ягодный, ряженка, простокваша, сметана 20–25 % жирности, творог зерненный 1–5 % жирности, творог зерненный с фруктовым наполнителем жирностью 3,1–10 %, сырок с ванилином жирностью 3,1–10 %, сырки творожные глазированные с ванилином и различными наполнителями, жирностью более 10 %, молоко цельное сгущенное с сахаром 8,5 % жирности, молоко стерилизованное концентрированное 8,6 %, мороженое пломбир, мороженое пломбир в шоколадной глазури, мороженое сливочное, сычужные твердые сыры: «Российский», «Пошехонский», «Голландский», «Маасдам», сычужные полутвердые сыры: «Сливочный», сычужный мягкий сыр «Адыгейский», сычужные рассольные сыры: «Брынза», «Фета», плавленный сыр «Сливочный».

2. Сравнительный анализ полученных данных микроэлементного состава распространенных молочных продуктов с данными таблиц химического состава и калорийности пищевых продуктов Российской Федерации и Великобритании установил различия данных в среднем по Ca \pm Δ 27,6 %; 19,1 %; Mg \pm Δ 18,6 %; 0,12 %; P \pm Δ 15,2 %; 10,4 %; Fe \pm Δ 62,8 %; 66,3 %, витамина B₂ \pm Δ 48,1 % и 21,5 % соответственно.

3. Изучены международные подходы и методология составления национальных таблиц химического состава относительно молока и молочных продуктов, представленных на отечественном рынке.

Список использованных источников

1. Paula, C. Pereira Milk nutritional composition and its role in human health. Laboratório de Bioquímica – CiiEm – Portugal. Nutrition 2014 doi : 0.1016/j.nut.2013.10.011
2. Caroli, A.M., Chessa, S., Erhardt, G.J. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition. J Dairy Sci. 2009;92:5335–5352.
3. Johnston, M., Landers, S., Noble, L., Szucs, K., Viehmann, L. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics. 2012; 129 :P. 827–841.
4. Park, Y.W., Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A., Južrez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Rumin Res [Internet]. 2007;68:88–113.
5. Boye, J., Wijesinha-Bettoni, R., Burlingame, B. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. Br J Nutr. 2012; 108 Suppl: P.183–211.
6. Daniel, H., Vohwinkel, M., Rehner, G. Effect of casein and beta-casomorphins on gastrointestinal motility in rats. J Nutr. 1990;120:252–257.
7. Mensson, H.L. Fatty acids in bovine milk fat. Food Nutr Res. 2008;52.
8. Min, S., Harris, L.J., Krochta, J.M. Antimicrobial Effects of Lactoferrin, Lysozyme, and the Lactoperoxidase System and Edible Whey Protein Films Incorporating the Lactoperoxidase System Against Salmonella enterica and Escherichia coli O157:H7. J Food Sci. 2005.
9. Mills, S., Ross, R.P., Hill, C., Fitzgerald, G.F., Stanton, C. Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. Int Dairy J [Internet]. 2011;21:377–401.
10. Chung M, Balk EM, Brendel M, Ip S, Lau J, Lee J, Lichtenstein A, Patel K, Raman G, Tatsioni A, Terasawa T, Trikalinos TA. Vitamin D and calcium: a systematic review of health outcomes. Evid Rep Technol Assess. 2009;183:1–420.
11. Murphy S, Khaw KT, May H, Compston JE. Milk consumption and bone mineral density in middle aged and elderly women. BMJ. 1994;308:939–941.
12. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. Am J Clin Nutr. 2003;77:257–265.
13. Tong X, Dong JY, Wu ZW, Li W, Qin LQ. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. Eur J Clin Nutr. 2011;65:1027–1031.
14. Tremblay A, Gilbert JA. Milk products, insulin resistance syndrome and type 2 diabetes. J Am Coll Nutr. 2009;28(Suppl 1): P. 91–102.

15. Lambert, H., Frassetto, L., Moore, J. B., Torgenson, D., Gannon, R., Burckhardt, P., and Lanham-New, S. (2015, April). The effect of supplementation with alkaline potassium salts on bone metabolism: A meta-analysis [Abstract]. *Osteoporosis International*, 26(4), 1311–1318.
16. K. Michaelsson, H. Melhus, R. Bellocco, et al. Dietary calcium and vitamin D intake in relation to osteoporotic fracture risk *Bone*, 32 (2003), pp. 694–703.
17. H.A. Bischoff-Ferrari, B. Dawson-Hughes, J.A. Baron, et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies *J Bone Miner Res*, 26 (2011), pp. 833–839.
18. Chrysant, S.G. and G.S. Chrysant. An Update on the Cardiovascular Pleiotropic Effects of Milk and Milk Products University of Oklahoma, USA. *J Clin Hypertens* 2013 ; 15(7) : 503–510.
19. Patel, A., Zhan, Y. Vitamin d in cardiovascular disease. *Int J Prev Med*. 2012;3:664.
20. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь», 2017. – С. 233.
21. Внешняя торговля Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь», 2017. – С. 389.
22. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <http://www.mshp.gov.by/>. – Дата доступа : 01.10.2017.
23. Промышленность Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь», 2017. – С. 215.
24. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа : 12.08.2017.
25. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : РУП «Информационно-вычислительный центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь», 2017. – С. 360.
26. Матюхина, З.П. Товароведение пищевых продуктов: Учебник для начального профессионального образования / З.П. Матюхина. – М. : ИЦ Академия, 2012. – 336 с.
27. Дмитриенко, М.И. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М.И. Дмитриенко, Т.В. Пилипенко. – СПб. : Питер, 2004.
28. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
29. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: Справочник МакКанса и Уинддоусена / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А.К. Батурина. – Спб. : Профессия, 2006. – 416 с.

References

1. Paula C.P. Milk nutritional composition and its role in human health. *Laboratorio de Bioquimica – CiiEm – Portugal. Journal Nutrition*. 2013, 10.011.
2. Caroli A.M., Chessa S., Erhardt G.J. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition. *Journal Dairy Science*. 2009, 92, 5335–5352.
3. Johnston M., Landers S., Noble L., Szucs K., Viehmann L. Breastfeeding and the use of human milk. *Journal Pediatrics*. 2012, 129, 827–841.
4. Park Y.W., Raynal-Ljutovac K., Pirisi A., Juórez M., Ramos M., Haenlein G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Journal Ruminant Research [Internet]*. 2007, 68, 88–113.
5. Boye J., Wijesinha-Bettoni R., Burlingame B. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *Journal Nutrition*, 2012, 183–211.
6. Daniel H., Vohwinkel M., Rehner G. Effect of casein and beta-casomorphins on gastrointestinal motility in rats. *Journal Nutrition*, 1990, 120, 252–257.
7. Mensson H.L. Fatty acids in bovine milk fat. *Journal Food Nutrition Research*. 2008, 52.
8. Min S., Harris L.J., Krochta J.M. Antimicrobial Effects of Lactoferrin, Lysozyme, and the Lactoperoxidase System and Edible Whey Protein Films Incorporating the Lactoperoxidase System Against *Salmonella enterica* and *Escherichia coli* O157:H7. *Journal Food Science*, 2005.

9. Mills S., Ross R.P., Hill C., Fitzgerald G.F., Stanton C. Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. *Journal Dairy* [Internet]. 2011, 21, 377–401.
10. Chung M., Balk E.M., Brendel M., Ip S., Lau J., Lee J., Lichtenstein A., Patel K., Raman G., Tatsioni A., Terasawa T., Trikalinos T.A. Vitamin D and calcium: a systematic review of health outcomes. *Evidence Report Technology Assessment*. 2009, 183, 1–420.
11. Murphy S., Khaw K.T., May H., Compston J.E. Milk consumption and bone mineral density in middle aged and elderly women. *Journal BMJ*, 1994, 308, 939–941.
12. Kalkwarf H.J., Khoury J.C., Lanphear B.P. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2003, 77, 257–265.
13. Tong X., Dong J.Y., Wu Z.W., Li W., Qin L.Q. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2011, 65, 1027–1031.
14. Tremblay A., Gilbert J.A. Milk products, insulin resistance syndrome and type 2 diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*, 2009, 28, 91–102.
15. Frassetto L., Moore J.B., Torgenson D., Gannon R., Burckhardt P., The effect of supplementation with alkaline potassium salts on bone metabolism: A meta-analysis [Abstract]. *Journal Osteoporosis International*, 26(4), 1311–1318.
16. Michaelsson K., Melhus H., Bellocco R., et al. Dietary calcium and vitamin D intake in relation to osteoporotic fracture risk. *Journal of Bone and Mineral Research*, 32 (2003), 694–703.
17. Bischoff-Ferrari H.A., Dawson-Hughes B., Baron J.A., et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies *Journal of Bone and Mineral Research*, 26 (2011), 833–839.
18. Chrysant, S.G. and G.S. Chrysant. An Update on the Cardiovascular Pleiotropic Effects of Milk and Milk Products University of Oklahoma, USA. *American Journal of Hypertension*, 2013,15(7), 503–510.
19. Patel A., Zhan Y. Vitamin d in cardiovascular disease. *International journal of preventive medicine*, 2012, 3, 664.
20. Sel'skoye khozyaystvo Respubliki Belarus': stat. sb [Agriculture of the Republic of Belarus: stat. Sat.] Minsk : RUP «Informatsionno-vychislitel'nyy tsentr Nats.stat. kom. Resp. Belarus'» [Minsk: RUE «Information and Computing Center Nat. com. Rep. Belarus. 2017. 233 p.
21. Vneshnyaya torgovlya Respubliki Belarus': stat. sb. [Foreign trade of the Republic of Belarus: stat. Sat.] Minsk: RUP «Informatsionno-vychislitel'nyy tsentr Nats.stat. kom. Resp. Belarus' [Minsk: RUE «Information and Computing Center Nat. com. Rep. Belarus. 2017. 389 p.
22. Ministerstvo sel'skogo khozyaystva i prodovol'stviya Respubliki Belarus' [Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus] Elektronnyy resurs [Electronic resource]. 2017. – Access mode : <http://www.mshp.gov.by/> – Date of access : 01.10.2017.
23. Promyshlennost' Respubliki Belarus': stat. sb. [Industry of the Republic of Belarus: stat. Sat.] Minsk: RUP «Informatsionno-vychislitel'nyy tsentr Nats.stat. kom. Resp. Belarus' [Minsk: RUE «Information and Computing Center Nat. com. Rep. Belarus. 2017. 215 p.
24. Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' [National Statistical Committee of the Republic of Belarus] Elektronnyy resurs [Electronic resource], 2017. – Access mode : <http://www.belstat.gov.by/>. – Date of access : 08.12.2017.
25. Sotsial'noye polozheniye i uroven' zhizni naseleniya Respubliki Belarus': stat. sb. [Social situation and standard of living of the population of the Republic of Belarus: stat. Sat.] Minsk : RUP «Informatsionno-vychislitel'nyy tsentr Nats.stat. kom. Resp. Belarus'» [Minsk: RUE «Information and Computing Center Nat. com. Rep. Belarus. 2017. 360 p.
26. Matyukhina, Z.P. Tovarovedeniye pishchevykh produktov: Uchebnyy dlya nachal'nogo professional'nogo obrazovaniya [Commodity science of food products: Textbook for primary vocational education] Moscow: ICC Academy, 2012. – p. 336.
27. Dmitriyenko, M.I., Pilipenko, T.V. Tovarovedeniye i ekspertiza pishchevykh zhirov, moloka i molochnykh produktov [Commodity research and examination of edible fats, milk and dairy products]. St. Petersburg : Peter. 2004.

28. Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriynosti rossiyskikh produktov pitaniya: Spravochnik pod red. I.M. Skurikhina i V.A. Tutel'yana [Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food: Handbook Ed. I.M. Skurikhin and V.A. Tutelyan. DeLi print, 2007. – 276 p.
29. Khimicheskiiy sostav i energeticheskaya tsennost' pishchevykh produktov: Spravochnik MakKansa i Uinddousena [Chemical Composition and Energy Value of Food: McCans and Winddownen's]. Spb.: The profession. 2006. 416 p.

Информация об авторах

Моргунова Елена Михайловна – кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора по стандартизации и качеству продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: info@belproduct.com

Федоренко Екатерина Валерьевна – кандидат медицинских наук, доцент, врач высшей квалификационной категории, докторант, заместитель директора по сопровождению практического и санитарно-эпидемиологического надзора и работе с ЕЭК РУП «Научно-практический центр гигиены» (ул. Академическая, 8, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: rspch@rspch.by

Журня Анна Александровна – научный сотрудник отдела питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: otpit@tut.by

Information about authors

Morgunova Helena Mikhailovna – PhD in Engineering sciences, Assistant professor, Deputy General Director for standardization and quality of food products of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belproduct.com

Fedorenko Ekaterina Valeryevna – PhD (Medical), Assistant professor, Doctor of the Highest Category, doctoral student, deputy director for support of the practical and health supervisory bodies and the work with EEC of the RUE “Scientific and Practical Centre for Hygiene” (8, Akademicheskaya str., Minsk, 220012, Republic of Belarus). E-mail: rspch@rspch.by

Zhurnia Hanna Alexandrovna – research fellow of the nutrition department of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., Minsk, 220037, Republic of Belarus). E-mail: otpit@tut.by