

К вопросу о качестве и гигиенической безопасности кисломолочных продуктов (обзорная статья)

Л.А. Румянцева, О.В. Ветрова, А.В. Истомин

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
ул. Семашко, д. 2, Московская обл., г.п. Мытищи, 141014, Российская Федерация

Резюме

Введение. В статье представлены сведения о роли молока и кисломолочных продуктов в рационе питания человека, отражена важная роль в обеспечении организма полноценным по аминокислотному составу белком. Кисломолочные продукты помимо всех достоинств молока обладают диетическими и лечебными свойствами; усвояемость кисломолочных продуктов несколько выше, чем усвояемость молока.

Цель исследования. Показана роль кисломолочной продукции в питании человека, преимущества кисломолочной продукции, обогащенной пробиотическими микроорганизмами, для диетического профилактического питания в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы. В статье представлен аналитический обзор научных источников литературы о значении потребления молока и молочных продуктов, в том числе кисломолочных, в жизнедеятельности человека; приведены данные по производству и уровню потребления молока и молочной продукции на душу населения в России. Отражена проблема дисбактериозов (дисбиозов), где технологии производства кисломолочных продуктов могут являться фактором серьезного микробиологического риска, поскольку в процессе производства создаются благоприятные условия для роста посторонних микроорганизмов, попадающих из сырья, заквасок, оборудования. Отсутствие жестких стандартов к кисломолочной продукции способствует разного рода фальсификациям.

Результаты. В статье изложены основные положения проведения экспертной гигиенической оценки специализированной пищевой продукции для диетического профилактического питания с целью ее государственной регистрации на примере кисломолочных биопродуктов, отражены критерии оценки качества и безопасности специализированной продукции для диетического питания, требования к технической документации на данную продукцию, дан перечень необходимых документов для проведения экспертной гигиенической оценки специализированной продукции для диетического питания.

Заключение. Решение вопроса о возможности использования новых кисломолочных продуктов в качестве диетических профилактических продуктов питания требует проведения гигиенической оценки на соответствие требованиям технических регламентов ТС и ЕАЭС к качеству и безопасности продукта и его сырьевых компонентов, к упаковке и маркировке.

Ключевые слова: молоко, кисломолочная продукция, бифидобактерии, оценка эффективности, оценка безопасности.

Для цитирования: Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомин А.В. К вопросу о качестве и гигиенической безопасности кисломолочных продуктов (обзорная статья) // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 8. С. 39–47. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-39-47>

Сведения об авторах:

✉ Румянцева Лариса Александровна – д-р биол. наук, проф., ведущий научный сотрудник; e-mail: rumiantsevala@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0878-7763>.

Ветрова Ольга Викторовна – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник; e-mail: vetrovaov@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4564-1763>.

Истомин Александр Викторович – д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник; e-mail: istominav@fferisman.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7150-225X>.

Информация о вкладе авторов: Румянцева Л.А. – написание текста рукописи, концептуализация, визуализация, анализ полученных данных, управление проектом; Ветрова О.В. – получение данных для анализа, формальный анализ, программное обеспечение, редактирование материала; Истомин А.В. – обзор публикаций по теме статьи, курирование данных.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 09.08.21 / Принята к публикации: 19.08.21 / Опубликовано: 31.08.21

On Issues of Quality, Hygiene and Safety of Fermented Milk Products: A Review

Larisa A. Rumyantseva, Olga V. Vetrova, Aleksandr V. Istomin

F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene,
2 Semashko Street, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation

Summary

Introduction. The article presents data on the role of milk and dairy products, including fermented milk products, in the human diet and reflects their important role in providing the body with proteins having a high essential amino acid content. In addition to all health benefits of milk, fermented dairy products have dietary and medicinal properties while their digestibility is higher than that of milk.

Objective. To demonstrate the role of fermented milk products in human nutrition and benefits of fermented milk products enriched with probiotic microorganisms for preventive nutrition in the microbiocenosis of the gastrointestinal tract.

Materials and methods. The article presents an analytical review of literary sources on the role of milk and dairy products, including fermented milk products, in human nutrition and provides information on the per capita production and consumption of milk and dairy products in the Russian Federation. It also addresses the problem of dysbiosis since fermented dairy technology can pose a serious microbiological risk related to favorable conditions for the growth of extraneous microorganisms coming from raw materials, starter cultures, and equipment during the production process. The absence of stringent quality standards for fermented milk products contributes to manufacturing of various counterfeit foods.

Results. The article outlines the main provisions of the expert hygienic assessment of specialized food products for preventive nutrition for the purpose of their state registration on the example of fermented milk bioproducts, defines criteria for assessing the quality and safety of specialized products for dietary nutrition and requirements for technical documentation on these products, and provides the list of necessary documents for expert examination of hygiene and safety of specialized products for therapeutic and preventive nutrition.

Conclusion. The permission to use novel fermented milk products as preventive nutrition foods shall be based on results of

assessing their compliance with the requirements of technical regulations of the Customs Union and the Eurasian Economic Union on the quality and safety of products and their raw materials, packaging and labeling.

Keywords: milk, fermented milk products, bifidobacteria, efficiency assessment, safety assessment.

For citation: Rumyantseva LA, Vetrova OV, Istomin AV. On issues of quality, hygiene and safety of fermented milk products: A review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(8):39–47. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-39-47>

Author information:

✉ Larisa A. Rumyantseva, Dr. Sci. (Biol.), Prof., Leading Researcher, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene; e-mail: rumyantsevala@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0878-7763>.

Olga V. Vetrova, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene; e-mail: vetrovaov@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4564-1763>.

Aleksandr V. Istomin, Dr. Sci. (Med.), Prof., Chief Researcher, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene; e-mail: istominav@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-225X>.

Author contributions: Rumyantseva L.A. developed the concept of the research, managed the project, analyzed and visualized data, and wrote the manuscript; Vetrova O.V. collected and analyzed data, and edited the manuscript; Istomin A.V. did a literature review and curated data; all authors contributed to the discussion and gave final approval of the version to be published.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 9, 2021 / Accepted: August 19, 2021 / Published: August 31, 2021

Введение. Молоко и молочные продукты, в том числе кисломолочные, обладают рядом ценных питательных свойств, не присущих другим продуктам. Важнейшая их роль заключается в обеспечении организма полноценным по аминокислотному составу белком. Жир молока и молочных продуктов обуславливает их калорийность и является носителем жирорастворимых витаминов, особенно витамина А. Молоко является хорошим источником витаминов группы В. Минеральный состав молока отличается высоким содержанием кальция. Соотношение кальция с фосфором в молоке определяет высокую усвояемость кальция [1–3].

Кисломолочные продукты помимо всех достоинств молока обладают диетическими и лечебными свойствами. Усвояемость кисломолочных продуктов несколько выше, чем усвояемость молока. Объясняется это тем, что под действием желудочного сока белок молока коагулирует в виде крупных, плотных частиц, а при изготовлении кисломолочных продуктов под влиянием молочной кислоты образуются мелкие хлопья, более доступные ферментам пищеварительного тракта, они легче и полнее всасываются. В кисломолочных продуктах содержится больше витаминов, нежели в исходном молоке. Это объясняется тем, что в результате деятельности микроорганизмов происходит синтез витаминов [4–6].

Оценка соответствия кисломолочной продукции, предназначенной для применения в качестве специализированной для диетического профилактического питания, осуществляется в форме государственной регистрации с получением свидетельства о государственной регистрации [7, 8].

Цель работы. Показать роль кисломолочной продукции в питании человека, преимуществ кисломолочной продукции, обогащенной пробиотическими микроорганизмами для диетического профилактического питания, а также требования к качеству и безопасности специализированной продукции для диетического профилактического питания.

Материалы и методы. В статье представлен аналитический обзор научных источников литературы о роли молока и молочных продуктов, в том числе кисломолочных, в питании человека; изложены основные положения проведения экспертной гигиенической оценки специализированной пищевой продукции для диетического профилактического питания с целью ее государственной регистрации на примере экспертной гигиенической оценки кисломолочных биопродуктов, проведенной

в ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана»; отражены критерии оценки качества и безопасности специализированной продукции для диетического питания, требования к технической документации на данную продукцию.

Роль молока и молочных продуктов в питании человека. С рождения ребенка единственным продуктом питания в первые месяцы жизни является материнское молоко, обеспечивающее потребности организма необходимыми пищевыми веществами и энергией для роста и развития. С возрастом значение молока и молочных продуктов в питании человека сохраняется. Молоко и молочные продукты по пищевой ценности относятся к одной из основных групп пищевых продуктов [9–12].

Понятие «молочный продукт», согласно техническому регламенту (далее – ТР ТС) 033/2013¹, – это пищевой продукт, который произведен из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов с добавлением или без добавления побочных продуктов переработки молока (за исключением побочных продуктов переработки молока, полученных при производстве молока содержащих продуктов) без использования немолочного жира и немолочного белка и в составе которого могут содержаться функционально необходимые для переработки молока компоненты».

Молоко содержит все необходимые для питания человека вещества – белки, жиры, углеводы, которые находятся в сбалансированных соотношениях и легко усваиваются организмом. Кроме того, в нем содержатся многие ферменты, витамины, минеральные вещества и другие важные элементы питания, необходимые для обеспечения нормального обмена веществ [13–15].

Общее содержание белков в коровьем молоке в среднем 3,2 %. Особое значение имеют молочные белки. Скорость абсорбции белков молока составляет 96–98 %. К ним относятся: казеин (в среднем 79 %), сывороточные белки (β-лактоглобулины, α-лактоальбумины и иммуноглобулины). По содержанию незаменимых аминокислот белки молока относят к белкам высокой биологической ценности. Особенно богаты незаменимыми аминокислотами сывороточные белки молока [16].

В молоке содержится также менее 10 % азота небелковой формы, который необходим для производства пищевых кисломолочных продуктов и является источником питания для молочнокислых бактерий.

Большое значение в питании человека имеет молочный жир. Жир молока в основном пред-

¹ ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 67.

ставляет собой смесь триглицеридов (до 99,5 %), а также холестерина, лецитина, свободных жирных кислот. Содержание холестерина в молоке составляет порядка 10 мг/100 г. Жиры являются источником энергии и выполняют многообразные функции в организме человека. Биологическая ценность жиров определяется наличием в них полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой и арахидоновой).

Эти жирные кислоты не синтезируются в организме человека. Молочный жир содержит незначительное количество полиненасыщенных жирных кислот. Присутствие в молочном жире значительных количеств фосфолипидов и витаминов (A, D, E) повышает его пищевую ценность. Кроме того, молочный жир, по сравнению с другими жирами, лучше усваивается организмом человека. Этому способствуют, во-первых, относительно низкая температура плавления жира (27–34 °C), во-вторых, нахождение его в молоке в эмульгированном состоянии.

В состав молока входит ценный углевод — лактоза (молочный сахар), используемый организмом в качестве источника энергии, он участвует в молочнокислом брожении и способствует быстрому всасыванию кальция в желудочно-кишечном тракте. Поступление лактозы в кишечник способствует развитию полезной микрофлоры, которая, образуя молочную кислоту, подавляет гнилостные процессы.

Не менее ценны и минеральные компоненты молока. Прежде всего следует отметить высокое содержание солей кальция и фосфора, которые нужны организму для формирования костной ткани, восстановления крови, деятельности мозга и т. д. Оба элемента находятся в молоке не только в прекрасно усвояемой форме, но и в хорошо сбалансированных соотношениях, что позволяет организму максимально их усваивать. Около 80 % суточной потребности человека в кальции удовлетворяется за счет молочных продуктов. Среднее содержание фосфора в молоке — 170 мг/л.

В молоке содержатся такие важные макроэлементы, как калий, натрий, магний, хлор, а также микроэлементы — цинк, кобальт, марганец, медь, железо, йод, которые участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов.

Молоко является источником почти всех видов витаминов. Так, суточная потребность в относительно дефицитном витамине B₂ удовлетворяется на 42–50 % за счет молока и молочных продуктов.

В России в последние годы за счет молока и молочных продуктов обеспечивается не менее 13 % белкового компонента рациона питания, 22 % жирового и 10 % энергетической ценности.

Молоко и молочные продукты широко применяют при лечении и профилактике различных болезней человека. Особое значение имеют молочные продукты при лечении болезней печени, легких, желудочно-кишечного тракта и др.

Однако в оценке кардиометаболических расстройств, метаболического синдрома и сахарного диабета, связанных с ожирением и развитием ожирения, существует противоположный подход к оценке молочных продуктов [17, 18].

Наряду с важными питательными веществами молоко и молочная продукция являются источником факторов риска хронических неинфекционных заболеваний — насыщенных жирных кислот и холестерина, некоторые из которых имеют высокую энергетическую ценность. Проведенные исследования показывают обратную связь между

потреблением молочных продуктов и развитием ожирения [19, 20].

По данным Росстата, несмотря на экономические проблемы, возникшие из-за пандемии COVID-19, производство молока и молочной продукции в 2020 году в Российской Федерации не снизилось и уровень потребления продукции на внутреннем рынке удалось сохранить. Потребление молока и молочной продукции в пересчете на молоко составило 239 л на душу населения.

Молочные продукты в Российской Федерации вырабатываются в очень широком ассортименте, в их структуре не менее 60–70 % занимают кисломолочные продукты, в том числе 6–9 % составляют жидкие кисломолочные продукты.

Значение кисломолочных продуктов в диетическом питании. Кисломолочный продукт, по определению ТР ТС 033/2013, — это «молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен способом, приводящим к снижению показателя активной кислотности (рН), повышению показателя кислотности и коагуляции молочного белка, сквашивания молока и (или) молочных продуктов и (или) их смесей с немолочными компонентами, которые вводятся не в целях замены составных частей молока (до или после сквашивания), или без добавления указанных компонентов с использованием заквасочных микроорганизмов и содержат живые заквасочные микроорганизмы».

Кисломолочные продукты изготавливаются на основе брожения молока. Эти продукты обладают диетическими и лечебными свойствами благодаря содержанию молочной кислоты, которая тормозит развитие гнилостных бактерий в организме человека, кроме того, они содержат витамины, многие из которых синтезируются дрожжевой микрофлорой [21]. С диетической точки зрения все жидкие кисломолочные напитки обладают хорошей усвояемостью белков и высокой биологической ценностью. Они богаче натурального молока витаминами группы B, обладают выраженным антибактериальным действием, реже дают аллергические реакции, расщепление белка кисломолочных продуктов происходит быстрее, чем цельного молока. Один миллилитр свежего молока содержит лишь десятки тысяч микроорганизмов, в то время как в таком же объеме кисломолочных продуктов их не менее ста миллионов. Размножаясь и погибая в огромных количествах, микроорганизмы обогащают кисломолочные продукты полноценным белком. Молочная кислота и небольшое количество алкоголя (около 0,6 %) повышают желудочную секрецию. Молочная кислота снижает pH среды в тонком кишечнике, что способствует подавлению роста и деятельности патогенных микроорганизмов. Этот эффект лежит в основе защитной реакции при кишечных инфекциях. Определенный вклад при этом вносит способность кисломолочных продуктов продуцировать особые антибиотики. Наряду с пробиотическим и антиинфекционным действием кисломолочные продукты благоприятно влияют на моторику кишечника, что позволяет их использовать для нормализации функции кишечника [22–24].

Кисломолочные продукты практически не содержат лактозы, что очень важно для тех, кто страдает гиполактазией [25–26].

Кисломолочные продукты с низким содержанием жира предпочтительнее для профилактики атеросклероза и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний.

В жидких кисломолочных продуктах содержатся минеральные вещества (кальций, фосфор, железо, магний), витамины (А, В₁, В₂, РР, провитамин А), а также незаменимые аминокислоты.

Таким образом, кисломолочные продукты дают множество эффектов, которые положительно влияют на здоровье взрослых и детей. Необходимо включать эти продукты в рацион питания детей всех возрастов, а учитывая широкий вкусовой диапазон, каждый сможет выбрать себе продукт по вкусу. Идеи И.И. Мечникова, высказанные более 100 лет назад, о значении кисломолочных продуктов для здоровья и долголетия имеют реальную научную основу в наше время, и исследования в этом направлении продолжают.

Влияние пробиотических микроорганизмов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта. На сегодня одним из актуальных направлений развития молочной промышленности является производство кисломолочных продуктов, обогащенных пробиотиками, способными восстанавливать нарушенную микроэкологию кишечника, способствующими росту бифидо- и лактобактерий в кишечнике.

Преобладание лакто- и бифидобактерий в биоценозе кишечника человека является важным индикатором его здоровья, причем наиболее значимые представители нормобиоценоза — бифидобактерии.

Роль этих бактерий связана с их защитной функцией, а также с их участием в завершающих стадиях процесса пищеварения. Бифидобактерии не производят токсинов, не патогенны для человека и не обладают гемолитическими свойствами. Их защитная роль в организме связана с нейтрализацией токсичных продуктов азотистого обмена, предотвращением колонизации слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта патогенными и условно-патогенными микроорганизмами и препятствием попадания токсинов в организм. Лакто- и бифидобактерии создают неблагоприятную среду для чужеродной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, отделяя патогенные микроорганизмы от мест адгезии. Бифидофлора способствует всасыванию кальция, железа, неорганических фосфатов, ионов витамина D в кровь, обладает иммуномодулирующим действием: препятствует деградации секреторного иммуноглобулина А, регулирует функции гуморального и клеточного иммунитета, подавляет выработку интерферона, лизоцима и интерлейкинов, обеспечивает фагоцитарную способность макрофагов.

Определение понятия «обогащенная пищевая продукция» по ТР ТС 021/2011: «пищевая продукция, в которую добавлены одно или более пищевые и (или) биологически активные вещества и (или) пробиотические микроорганизмы, не присутствующие в ней изначально либо присутствующие в недостаточном количестве или утерянные в процессе производства (изготовления); при этом гарантированное изготовителем содержание каждого пищевого или биологически активного вещества, использованного для обогащения, доведено до уровня, соответствующего критериям для пищевой продукции — источника пищевого вещества или других отличительных признаков пищевой продукции, а максимальный уровень содержания пищевых и (или) биологически активных веществ

в такой продукции не должен превышать верхний безопасный уровень потребления таких веществ при поступлении из всех возможных источников (при наличии таких уровней)»².

Введение пробиотических микроорганизмов позволяет повысить профилактические, функциональные и органолептические свойства биопродуктов. Молочная кислота и бифидобактерии играют важную роль в стабилизации микробиологического фона желудочно-кишечного тракта человека, обладают антибиотической активностью. Учитывая, что молочная кислота и бифидобактерии оказывают угнетающее действие на бактерии *Escherichia coli*, их использование в производстве биопродуктов позволяет повысить ее санитарно-эпидемиологическую безопасность и увеличить срок хранения. Кроме того, они являются продуцентами аминокислот, органических кислот, витаминов, повышающих профилактические свойства продукта [27–32].

Согласно российской статистической информации, пробиотические кисломолочные продукты составляют около 10 % от совокупного объема производства кисломолочных продуктов³.

Молочнокислые бактерии при употреблении кисломолочных продуктов приживаются в кишечнике, создают кислую среду, в которой гнилостные бактерии развиваться не могут.

Бифидобактерии добавляют в молочнокислые продукты, чтобы усилить противомикробные защитные механизмы организма. Они стимулируют иммунитет, обмен веществ, позитивно влияют на моторику и функции кишечника.

Наиболее важными представителями микрофлоры человека как по удельному весу в составе микробиоценозов, так и по их многофункциональной роли в поддержании гомеостаза являются бифидобактерии.

Микробиоценоз кишечника состоит на 85–98 % из бифидобактерий. Именно бифидофлора играет ведущую роль в поддержании и нормализации микробиоценоза кишечника, неспецифической резистентности организма, улучшении обменных процессов. Недостаток бифидобактерий является патогенетическим фактором длительных кишечных дисфункций у детей и взрослых, приводит к нарушению минерального, белкового и жирового обмена, процессов кишечного всасывания, к формированию хронических пищеварительных расстройств.

Кроме того, бифидобактерии являются «поставщиком» некоторых незаменимых аминокислот, в том числе триптофана; установлена их антикарциногенная и антимуtagenная активность, способность снижать уровень холестерина в крови [33–35].

В современных условиях из-за повсеместного использования антибиотиков в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве, а также ряда других неблагоприятных экологических и гигиенических факторов (загрязнение биосферы промышленными отходами, в том числе радиоактивными веществами) произошел сдвиг в микробной экологии человека. Потенциально дисбиотическими агентами могут быть некоторые психотропные препараты, соли тяжелых металлов, красители, нитриты, нитраты и др.

Указанное ставит проблему дисбактериозов (дисбиозов) в число приоритетных медицинских

² ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880.

³ Анализ Российского рынка пробиотиков, демоверсия. Московская область, г. Черноголовка, август 2010. URL: http://www.megaresearch.ru/files/demo_file/6068.pdf.

задач, приобретающих в последние годы все большее значение в клинике различных заболеваний.

Требования безопасности, предъявляемые к кисломолочным продуктам для диетического профилактического питания. Для обогащенной кисломолочной продукции оценка соответствия осуществляется в форме декларирования с получением декларации о соответствии; в случае если обогащенная кисломолочная продукция предназначена для применения как специализированная для диетического профилактического питания, оценка ее соответствия осуществляется в форме государственной регистрации с получением свидетельства о государственной регистрации.

Нормативные требования к молоку и молочной продукции определены ТР ТС 033/2013; требования к диетической продукции заложены в ТР ТС 027/2012⁴, где говорится, что пищевая продукция диетического профилактического питания должна удовлетворять физиологическим потребностям организма человека в необходимых пищевых веществах и энергии с учетом факторов риска и патогенеза заболеваний, соответствовать установленным требованиям по допустимому содержанию контаминантов и биологически активных веществ и соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Продовольственное сырье для производства кисломолочных продуктов, пищевые добавки должны соответствовать требованиям безопасности, установленным техническими регламентами Таможенного союза ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013. Производство продуктов диетического питания для детей должно осуществляться без применения пищевых добавок и ароматизаторов, за исключением функционально необходимых компонентов, без использования продовольственного пищевого сырья, содержащего ГМО, или компонентов, полученных из ГМО.

Гигиенические нормативы по содержанию микроорганизмов, в том числе патогенных, в кисломолочной продукции, обогащенной бифидобактериями, представлены в приложении 8 к ТР ТС 033/2013:

- КМАФАнМ, КОЕ/г – бифидобактерии и (или) другие пробиотические микроорганизмы: не менее 1×10^6 в сумме;
- БГКП (колиформы) – не допускаются в 0,1 г;
- патогенные, в т. ч. сальмонеллы, – не допускаются в 25 г;
- стафилококки *S. aureus* – не допускаются в 1,0 г;
- дрожжи, КОЕ/г, не более 50;
- плесени, КОЕ/г, не более 50.

В ТР ТС 027/2012 (приложение 1 к ТР ТС 027/2011) содержится норматив по содержанию бифидобактерий и/или других пробиотических микроорганизмов (родов *Lactobacillus*, *Propionibacterium*) в специализированной пищевой продукции – не менее 1×10^6 КОЕ/см³ (г) в сумме. В соответствии с этим кисломолочная пищевая продукция, обогащенная бифидобактериями, может быть рассмотрена с целью государственной регистрации в качестве специализированной продукции для диетического питания.

В ТР ТС 021/2011 (приложение 3 к ТР ТС 021/2011) изложены гигиенические нормативы по содержанию в кисломолочной продукции токсичных элементов, мг/кг, не более: свинец – 0,1, кадмий – 0,03, мышьяк – 0,05, ртуть – 0,005, пестицидов, мг/кг, не более: ГХЦГ (α -, β -, γ -изомеры) – 0,05, ДДТ и его метаболиты – 0,05; микотоксинов, мг/кг, не более: афлатоксина М1 – 0,0005, меламин – не допускается (менее 1 мг/кг); антибиотиков (левомецитин, стрептомицин, пенициллин, тетрациклиновая группа), мг/кг, – не допускается; радионуклидов, Бк/кг, не более: цезий-137 – 100, стронций-90 – 25.

Пищевые добавки должны соответствовать ТР ТС 029/2012⁵. По физико-химическим показателям идентификации кисломолочные продукты должны соответствовать требованиям, заявленным нормативной или технической документацией изготовителя, и приложению 1 к ТР ТС 033/2013. Технологические процессы, применяемые при производстве кисломолочной продукции, должны обеспечивать выпуск продукции, соответствующей требованиям ТР ТС 033/2013 и другим техническим регламентам, действие которых на нее распространяется.

Вместе с тем необходимо учитывать, что технологии производства кисломолочных продуктов могут являться фактором серьезного микробиологического риска, поскольку в процессе производства создаются благоприятные условия для роста посторонних микроорганизмов, попадающих из сырья, заквасок, оборудования. Среди них наибольшую проблему представляют кислотоустойчивые и антибиотикоустойчивые разновидности, реально способные размножаться параллельно с закваской. Возросла угроза распространения новых патогенов (например, вероцитотоксигенных серотипов *E. coli*), способных выживать при pH ниже изoeлектрической точки коагуляции казеина.

Отсутствие жестких стандартов к кисломолочной продукции способствует разного рода фальсификациям. Например, искусственно разводится кефирный грибок, а потом добавляется в молоко или производится замена молочного жира растительным маслом или гидрогенизированными жирами [36].

Для обеспечения качества и безопасности при производстве кисломолочных продуктов неукоснительно должны соблюдаться меры безопасности, необходимо внедрять в практику предприятий системы ХАССП и других основанных на нем систем менеджмента качества, опираться на требования безопасности не только к готовой продукции, но и к используемому сырью. Программа производственного контроля, разработанная и утвержденная в установленном порядке, должна включать осуществление лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, контроль технологии производства, хранения, транспортировки, реализации и утилизации продукции [37–40].

Организация производственных помещений, в которых осуществляется процесс производства продукции, технологическое оборудование и инвентарь, условия хранения продукции и удаления отходов производства, а также вода, используемая

⁴ ТР ТС 027/2012. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 34.

⁵ ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. № 58.

в процессе производства, должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011.

Материалы, контактирующие с продукцией в процессе производства, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к безопасности материалов, контактирующих с пищевой продукцией.

Производство кисломолочной продукции для детского питания для детей раннего возраста должно осуществляться на специализированных производственных объектах, в специализированных цехах или на специализированных технологических линиях.

Маркировка готовой продукции осуществляется по ТР ТС 022/2011, упаковка — в соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011⁶ способом, позволяющим обеспечить ее безопасность и заявленные в маркировке потребительские свойства в течение срока годности при соблюдении условий транспортировки и хранения.

Гигиеническая экспертная оценка соответствия биопродуктов кисломолочных как продукции диетического профилактического питания. В ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана была проведена гигиеническая экспертная оценка документации (документы о качестве и безопасности, технические документы на производство) на ряд кисломолочных продуктов под общим наименованием «Биопродукты кисломолочные»: биопродукт кисломолочный, биоюгurt, биокефир, биопростокваша, биоряженка, биопродукт кисломолочный детского питания для детей дошкольного и школьного возраста с целью их государственной регистрации в качестве специализированных продуктов диетического профилактического питания. Приставка «био-» свидетельствует о том, что в кисломолочные продукты к существующим в них бактериям дополнительно вносят пробиотические микроорганизмы (молочнокислые бактерии, бифидобактерии) или пребиотики (органические вещества, которые не всасываются в тонком кишечнике, но стимулируют рост нормальной микрофлоры толстого кишечника).

Биопродукты кисломолочные вырабатываются сквашиванием молока заквасочными культурами с добавлением симбиотической биомассы бифидобактерий, содержащей одновременно штаммы 5 основных видов, не обладающих антагонистическим действием по отношению друг к другу (*B. bifidum*, *B. longum*, *B. adolescentis*, *B. breve*, *B. infantis*), разрешенных Минздравом Российской Федерации для использования в производстве пробиотических кисломолочных продуктов. Каждый вид используемых бифидобактерий имеет свои полезные свойства, но в комплексе они становятся более активными. В комплекс заквасочной культуры входит термофильный молочнокислый стрептококк, что позволяет стабилизировать кислотность продукта, улучшить консистенцию и органолептические свойства продукта.

Бифидобактерии играют ведущую роль в нормализации микробиоценоза кишечника, поддержании сопротивляемости организма, улучшении всасывания и гидролиза жиров, белков и минералов, синтезе биологически активных веществ, в том числе витаминов. Дефицит бифидобактерий — один из патогенетических факторов хронических

кишечных расстройств у детей и взрослых, приводящий к развитию хронических расстройств пищеварения. Поэтому бифидобактерии следует рассматривать как эффективный биокорректор и основу для разработки лекарственных препаратов и продуктов, обладающих многофакторным регулирующим и стимулирующим действием на организм.

Биопродукты кисломолочные производятся с добавлением или без добавления немолочных компонентов (сахар, фруктово-ягодные и овощные пищевые добавки) с различным содержанием жира, в том числе обезжиренных с массовой долей жира не более 0,1 %. Биопродукт для детей от 8 месяцев производится без добавления немолочных компонентов.

Биопродукты кисломолочные предназначены для использования в качестве диетических профилактических, в том числе в питании детей раннего возраста (от 8 месяцев), для снижения риска развития нарушений функции ЖКТ при дисбиозах кишечника, кишечных инфекциях, нарушении обмена веществ, при интоксикациях, в стрессовых ситуациях, для восстановления и поддержания нормальной микрофлоры кишечника, предупреждения развития дисбактериоза у здоровых людей.

Срок годности: до 10 суток при температуре не выше 6 °С (для детей срок годности не более 7 суток). Срок годности обоснован применением режимов высокотемпературной пастеризации молока для сквашивания, отсутствием пересадочных процессов при внесении закваски и бакконцентрата, упаковкой в герметизированную тару, а также подтвержден исследованиями в ГИЦ при ГУ «НИИ питания РАМН» в соответствии с МУК 4.2.1847–04⁷.

Для гигиенической оценки в ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» были представлены ТУ на биопродукты кисломолочные, технологические инструкции на производство биопродуктов кисломолочных, экспертные заключения по результатам определения пищевой и энергетической ценности, по результатам санитарно-химических и санитарно-микробиологических, органолептических исследований продукции, по результатам исследований продукции на содержание генетически модифицированных микроорганизмов.

На отдельные продукты были представлены экспертные заключения на соответствие гигиеническим требованиям технологических процессов и технологического оборудования, сырья и компонентов, системы производственного контроля, упаковки и маркировки продукции.

Эффективность продукции для применения по назначению была подтверждена в экспертных заключениях по результатам клинических исследований. Клинические испытания были проведены в ГУ «НИИ питания РАМН», в Гематологическом центре РАМН, в городской детской больнице № 1 г. Ангарска Иркутской области и других, в клинической инфекционной больнице № 1 г. Москвы и других лечебных учреждениях.

В ГУ «НИИ питания РАМН» клинические испытания кисломолочного продукта были проведены в отделении гастроэнтерологии. Пищевая ценность 100 г продукта: жиры — 2,5 г, белки —

⁶ Решение комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 769 (ред. от 20.01.2020) «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки»» (вместе с ТР ТС 005/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки»).

⁷ МУК 4.2.1847–04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов». М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 32 с.

2,9 г, углеводы — 4,0 г. Рекомендации по применению продукта в лечебных целях разработаны Московским НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского.

Включение в диету кисломолочного продукта больным с синдромом раздраженного кишечника и сопутствующими заболеваниями верхнего отдела ЖКТ способствовало положительной динамике в состоянии кишечного микробиоценоза и снижению степени выраженности дисбиотических отклонений.

Включение ферментированного пробиотического продукта в диетотерапию острых кишечных инфекций у детей старше 3 лет, находящихся в Московской детской инфекционной больнице № 5 на стационарном лечении, способствовало более быстрому снятию симптомов интоксикации, сокращению продолжительности болей в животе и диареи. Это также положительно сказалось на состоянии микробиоценоза толстой кишки, которое сопровождалось нормализацией дисбиотических нарушений и снижением ряда условно-патогенных микроорганизмов.

Пробиотический кисломолочный продукт испытан на базе Гематологического научного центра Российской академии медицинских наук. Пациенты с гемобластомой показали хорошую переносимость цитостатической терапии при приеме продукта.

Таким образом, на примере бифидосодержащих кисломолочных продуктов, сконструированных с учетом межвидового синергизма, принцип консорциума пробиотических штаммов бифидобактерий доказал свою перспективность.

По результатам гигиенической оценки представленной документации, проведенной в ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», установлено, что техническая документация на кисломолочные биопродукты соответствует действующим законодательным актам и нормативным требованиям.

Показатели качества продукции по результатам лабораторных исследований соответствуют заявленным технической документацией изготовителя и ТР ТС 033/2013; показатели безопасности соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 021/2011, ТР ТС 027/2012, ТР ТС 033/2013.

Сырьевые компоненты, используемые в производстве кисломолочных биопродуктов, не относятся к генетически модифицированным организмам, являются разрешенными учреждениями Роспотребнадзора Российской Федерации для использования в производстве кисломолочных продуктов, на все компоненты имеется нормативная и техническая документация, разрешенная в установленном порядке. Бактериальная заквасочная культура не содержит ДНК селективных маркеров и маркерных векторных генов, что свидетельствует об отсутствии ГМО организмов, полученных с использованием техники рекомбинирования ДНК⁸.

Проведенными клиническими испытаниями продуктов установлена хорошая переносимость детьми, в том числе раннего возраста, и больными с заболеваниями органов пищеварения и гемобластомами с дисбиозами в период лечения цитостатиками. Отмечается, что продукты относятся к I классу пищевых продуктов подгруппы 1.1.а и являются важными источниками высококачественного молочного белка, витамина В₂, молоч-

нокислых и пробиотических микроорганизмов. Потребление продуктов способствует улучшению и нормализации кишечного биоценоза, регуляции моторно-эвакуаторной функции толстой кишки, нормализации клинической симптоматики диспепсического синдрома. Аллергических реакций на продукты не выявлено. По результатам клинических испытаний биопродукты кисломолочные были рекомендованы для диетического профилактического питания взрослого и детского населения, в том числе раннего возраста (от 8 месяцев). При этом для питания детей рекомендовано использовать продукты с содержанием жира 2,5 % и выше.

Рекомендации по применению: детям раннего возраста — до 200 мл в сутки, детям дошкольного, школьного возраста и взрослым — от 200 до 400 мл в сутки.

Противопоказанием к применению биопродуктов кисломолочных в диетическом питании является индивидуальная непереносимость молочных продуктов. Продукты, содержащие сахар, противопоказаны больным сахарным диабетом.

Оценка соответствия пищевой продукции диетического профилактического питания требованиям Технических регламентов Таможенного союза осуществляется в форме государственной регистрации в соответствии с порядком, установленным Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011.

По результатам гигиенической экспертной оценки биопродуктов кисломолочных в ассортименте по нормативной и технической документации они были рекомендованы для государственной регистрации в качестве специализированных продуктов диетического профилактического питания для взрослых и детей, в том числе раннего возраста (от 8 месяцев).

Заключение. Для решения вопроса о возможности использования новых кисломолочных продуктов в качестве диетических профилактических продуктов питания необходимо проведение гигиенической оценки на их соответствие действующим законодательным актам Российской Федерации, нормативным требованиям Технических регламентов Таможенного союза и ЕАЭС к качеству и безопасности продукта и его сырьевых компонентов, к упаковке и маркировке. Свойства нового кисломолочного продукта (биопродукта), позволяющие использовать его в качестве диетического профилактического, должны быть подтверждены результатами клинических испытаний.

Список литературы

1. Петрова Л.А. Качество молочных продуктов и предпочтения потребителей // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2016. № 3. С. 64–70.
2. Андреева А.Ю., Зяблицева М.А. Маркировка кисломолочной продукции — основной источник информации о качестве и безопасности продукта // Качество продукции, технологий и образования. Материалы XI Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания. Магнитогорск, 30 марта 2016 г. ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 2016. С. 15–20.
3. Khedkar CD, Kalyankar SD, Deosarkar SS. Fermented foods: Fermented milks. In: Caballero, Finglas, Toldrá, eds. *Encyclopedia of Food and Health*. London: Elsevier Publ.; 2015:661–668. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00286-5
4. Рахимова Ю.Н., Даровских Л.В. Исследование физико-химических свойств и показателей безопасности кисломолоч-

⁸ Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. членкор. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

- лочных продуктов // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 28-29 апреля 2016 г. Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», Киров, 2016. С. 200–203.
5. Талипова И.Ф. Качество кефира для детского питания: оценка реализаций требований // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4–3. С. 352–356.
 6. Patton S, McNamara JP. Milk in human health and nutrition. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2021. doi: 10.1016/B978-0-12-818766-1.00214-2
 7. Ивкова И.А., Толстогузова Т.Т. Экспертиза сухого кисломолочного продукта по показателям безопасности и установление сроков годности // Эффективное животноводство — залог успешного развития АПК региона: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Омск, 06 декабря 2017 года. Изд-во: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2017. С. 164–167.
 8. Новокшанова А.Л., Абабкова А.А., Абрамов Д.В. Результаты поиска оптимального консорциума микроорганизмов при производстве специализированного белкового кисломолочного продукта // Вестник Международной академии холода. 2016. № 4. С. 23–29.
 9. Матвиенко И.Н. Здоровье ребенка и роль кисломолочной продукции // Современная педиатрия. 2016. № 5(77). С. 83–88.
 10. Гаджиева А.М., Гамзатова З. Качество и безопасность питания современного человека // Теория и практика современной науки. 2021. № 5 (71). С. 340–343.
 11. Рачева К.Ю., Гужва Е.В., Стахеева Л.М., Романова А.С. Биологическое значение молока в питание человека // Молодежь и наука. 2016. № 12. С. 7.
 12. Ершов А.С., Клопова А.В. Важность молока для организма человека // Концепция «Общество знаний» как новая форма постиндустриального общества: сборник статей Международной научно-практической конференции. Стерлитамак, 09 августа 2020 года. Уфа: Изд-во Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2020. С. 81–83.
 13. Минашина И.Н. Ветеринарно-санитарная оценка молочной продукции в условиях продовольственного рынка // Инновационные технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», 21-22 сентября 2020 г. Персиановский: Донской ГАУ, 2020. С. 102–106.
 14. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Биохимия молока и молочных продуктов. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. 336 с.
 15. Бельмер С.В. Кисломолочные продукты: от истории к современности // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017. Т. 64. № 6. С. 119–125. doi: 10.21508/1027-4065-2019-64-6-119-125
 16. Akkurt S, Tomasula PM. Analysis of milk and dairy products: Bioactivity of milk components. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2021. doi: 10.1016/B978-0-12-818766-1.00286-5
 17. Masotti F, Cattaneo S, Stuknytė M, Pica V, de Noni I. Analytical advances in the determination of calcium in bovine milk, dairy products and milk-based infant formulas. *Trends Food Sci Technol*. 2020;103:348–360. doi: 10.1016/j.tifs.2020.07.013
 18. Sun J, Chen H, Qiao Y, et al. The nutrient requirements of *Lactobacillus rhamnosus* GG and their application to fermented milk. *J Dairy Sci*. 2019;102(7):5971–5978. doi: 10.3168/jds.2018-15834
 19. Zepeda-Hernández A, García-Amezquita LE, Requena T, García-Cayuela T. Probiotics, prebiotics, and synbiotics added to dairy products: Uses and applications to manage type 2 diabetes. *Food Res Int*. 2021;142:110208.
 20. Mohammadi H, Ghavami A, Faghihimani Z, et al. Effects of probiotics fermented milk products on obesity measure among adults: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Funct Foods*. 2021;82:104494. doi: 10.1016/j.jff.2021.104494
 21. Jooste PJ, Anelich L, Motarjemi Y. Safety of food and beverages: milk and dairy products. In: *Encyclopedia of Food Safety*. Academic Press; 2013:285–296. doi: 10.1016/B978-0-12-378612-8.00286-9
 22. da Cruz Rodrigues VC, da Silva LGS, Simabuco FM, Venema K, Costa Antunes AE. Survival, metabolic status and cellular morphology of probiotics in dairy products and dietary supplement after simulated digestion. *J Funct Foods*. 2019;(55):126–134. doi: 10.1016/j.jff.2019.01.046
 23. Контарева В.Ю., Савицкая Т.С. Исследование показателей безопасности кисломолочного продукта, обогащенного пребиотическим комплексом // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы международной научно-практической конференции. 06-07 июня 2019 года. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. Волгоград: Изд-во Общество с ограниченной ответственностью «СФЕРА», 2019. С. 200–203.
 24. Смирнов А.В. Требования нормативных документов к показателям качества и безопасности кефира, простокваши, кумыса и йогурта // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 3. С. 32–36.
 25. Малыгина В.Д., Антошина К.А. Характеристика токсикологических показателей безопасности кисломолочных продуктов повышенной биологической ценности // Товаровед продовольственных товаров. 2017. № 2. С. 64–67.
 26. Fischer WJ, Schilter B, Tritscher AM, Stadler RH. Contaminants of milk and dairy products: Environmental contaminants. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2016. doi: 10.1016/B978-0-08-100596-5.00699-5
 27. Chen Y, Li C, Xue J, et al. Characterization of angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of fermented milk produced by *Lactobacillus helveticus*. *J Dairy Sci*. 2015;98(8):5113–5124. doi: 10.3168/jds.2015-9382
 28. Panahipour L, Stähli A, Haiden N, Gruber R. TGF- β activity in cow milk and fermented milk products: An in vitro bioassay with oral fibroblasts. *Arch Oral Biol*. 2018;95:15–21. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.07.005
 29. Бондарева Г.И. Изучение биотехнологических свойств микробного консорциума // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 6. С. 80–81.
 30. Попов П.А. Микробиологический состав молока и пути его контаминации // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 168 (04). С. 208–216.
 31. Палагина М.В., Богрянцева И.Э., Понамарев В.В., Фищенко Е.С. Обоснование разработки новых питьевых йогуртов на основе технологии кисломолочных напитков функционального назначения // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2016. № 4 (80). С. 105–113.
 32. Wouters JTM, Ayad EHE, Hugenholtz J, Smit G. Microbes from raw milk for fermented dairy products. *Int Dairy J*. 2002;12(2–3):91–109. doi: 10.1016/S0958-6946(01)00151-0
 33. Bertazzo A, Ragazzi E, Visioli F. Evolution of tryptophan and its foremost metabolites' concentrations in milk and fermented dairy products. *PharmaNutrition*. 2016;4(2):62–67. doi: 10.1016/j.phanu.2016.02.002
 34. Choi Y, Park E, Kim S, et al. Fermented milk with *Lactobacillus curvatus* SMFM2016-NK alleviates periodontal and gut inflammation, and alters oral and gut microbiota. *J Dairy Sci*. 2021;104(5):5197–5207. doi: 10.3168/jds.2020-19625
 35. Krela-Kāzmierczak I, Michalak M, Szymczak-Tomczak A, et al. Milk and dairy product consumption in patients with inflammatory bowel disease: Helpful or harmful to bone mineral density? *Nutrition*. 2020; 79–80:110830. doi: 10.1016/j.nut.2020.110830
 36. Мордвинова А.О. Фальсификация кисломолочной продукции и метрологические проблемы ее выявления // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4–2. С. 153–157.
 37. Алибеков Р.С., Бахтыбекова А.Р., Орымбетова Г.Э. Анализ пищевой безопасности на основе стандарта ХАССП/МС ИСО 22000:2005 в производстве кисломолочного продукта // Вестник Алматинского технологического университета. 2016. № 4. С. 11–17.
 38. Белафина Г.А., Розаленок Т.А. Управление качеством и безопасностью при производстве кисломолочного продукта питания // Пищевые инновации в биотехнологии: сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 16 мая 2018 года. Кемерово: Изд-во Кемеровского государственного университета, 2018. С. 186–187.
 39. Контарева В.Ю., Крючкова В.Ю. Управление качеством и безопасностью кисломолочных продуктов с применением элементов ХАССП // Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. Персиановский, 28-29 ноября 2019 года. Персиановский: Изд-во Донского государственного аграрного университета, 2019. С. 272–277.
 40. Друкер О.В., Крючкова В.В., Скрипин П.В. Применение системы ХАССП как инструмента управления качеством и безопасностью обогащенного кисломолочного продукта // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 07-08 февраля 2019 года. Персиановский: Изд-во Донского государственного аграрного университета, 2019. С. 179–184.

References

1. Petrova LA. Dairy products quality and consumers' preferences. *Obrazovanie i Nauka bez Granits: Fundamental'nye i Prikladnye Issledovaniya*. 2016;(3):64–70. (In Russ.)

2. Andreeva AY, Zybaltseva MA. [Labeling of fermented milk products as the main source of information about the product quality and safety.] In: *Quality of Products, Technologies and Education: Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference dedicated to the Tenth anniversary of the Department of Standardization, Certification and Food Technology, Magnitogorsk, March 30, 2016*. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk State Technical University Publ.; 2016:15–20. (In Russ.)
3. Khedkar CD, Kalyankar SD, Deosarkar SS. Fermented foods: Fermented milks. In: Caballero, Finglas, Toldrá, eds. *Encyclopedia of Food and Health*. London: Elsevier Publ.; 2015:661–668. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00286-5
4. Rakhimova YuN, Darovskikh LV. [The study of physicochemical properties and safety indicators of fermented milk products.] In: *Ecology of the Native Land: Problems and Solutions: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Kirov, April 28–29, 2016*. Kirov: Raduga-PRESS Publ.; 2016:200–203. (In Russ.)
5. Talipova IF. Quality of kefir to baby food: Assessment of realization of requirements. *Mezhdunarodnyy Stencheskiy Nauchnyy Vestnik*. 2017;(4–3):352–356. (In Russ.)
6. Patton S, McNamara JP. Milk in human health and nutrition. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2021. doi: 10.1016/B978-0-12-818766-1.00214-2
7. Ivkova IA, Tolstoguzova TT. Examination of dry food product on safety indicators and setting of shelf life. In: *Effective Animal Husbandry as a Key to Successful Development of the Regional Agro-Industrial Complex: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Omsk, December 6, 2017*. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin Publ.; 2017:164–167. (In Russ.)
8. Novokshanova AL, Ababkova AA, Abramov DV. Optimal consortia of microorganisms in protein fermented milk product. *Vestnik Mezhdunarodnoy Akademii Kholoda*. 2016;(4):23–29. (In Russ.) doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-4-23-29
9. Matvienko IN. Health of the child and the role of dairy products. *Sovremennaya Pediatriya*. 2016;(5(77)):83–88. (In Russ.)
10. Gadzhieva AM, Gamzatova Z. Food quality and safety modern man. *Teoriya i Praktika Sovremennoy Nauki*. 2021;(5(71)):340–343. (In Russ.)
11. Racheva KYu, Guzha EV, Stakheeva LM, Romanova AS. Biological significance of milk in human nutrition. *Molodezh i Nauka*. 2016;(12):7. (In Russ.)
12. Yershov AS, Klopova AV. [The importance of milk for the human body.] In: *The “Knowledge Society” Concept as a New Form of Post-Industrial Society: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Sterlitamak, August 9, 2020*. Ufa: Omega Science Publ.; 2020:81–83. (In Russ.)
13. Minashina IN. Veterinary and sanitary assessment of dairy products in the food market. In: *Innovative Technologies of Food Production: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “From Inertia to Development: Scientific and Innovative Support of Agriculture”, Persianovsky, September 21–22, 2020*. Persianovsky: Don State Agrarian University Publ.; 2020:102–106. (In Russ.)
14. Gorbatova KK, Gunkova PI. Biochemistry of milk and dairy products. 5th ed. Saint Petersburg: GIOR Publ.; 2021. (In Russ.)
15. Belmer SV. Fermented milk products: from history to the present. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2019;64(6):119–125. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2019-64-6-119-125
16. Akkurt S, Tomasula PM. Analysis of milk and dairy products: Bioactivity of milk components. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2021. doi: 10.1016/B978-0-12-818766-1.00286-5
17. Masotti F, Cattaneo S, Stuknytė M, Pica V, de Noni I. Analytical advances in the determination of calcium in bovine milk, dairy products and milk-based infant formulas. *Trends Food Sci Technol*. 2020;103:348–360. doi: 10.1016/j.tifs.2020.07.013
18. Sun J, Chen H, Qiao Y, et al. The nutrient requirements of *Lactobacillus rhamnosus* GG and their application to fermented milk. *J Dairy Sci*. 2019;102(7):5971–5978. doi: 10.3168/jds.2018-15834
19. Zepeda-Hernández A, García-Amezquita LE, Requena T, García-Cayuela T. Probiotics, prebiotics, and synbiotics added to dairy products: Uses and applications to manage type 2 diabetes. *Food Res Int*. 2021;142:110208.
20. Mohammadi H, Ghavami A, Faghihmani Z, et al. Effects of probiotics fermented milk products on obesity measure among adults: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Funct Foods*. 2021;82:104494. doi: 10.1016/j.jff.2021.104494
21. Jooste PJ, Anelich L, Motarjemi Y. Safety of food and beverages: milk and dairy products. In: *Encyclopedia of Food Safety*. Academic Press; 2013:285–296. doi: 10.1016/B978-0-12-378612-8.00286-9
22. da Cruz Rodrigues VC, da Silva LGS, Simabuco FM, Venema K, Costa Antunes AE. Survival, metabolic status and cellular morphology of probiotics in dairy products and dietary supplement after simulated digestion. *J Funct Foods*. 2019;(55):126–134. doi: 10.1016/j.jff.2019.01.046
23. Kontareva VYu, Savitskaya TS. [The study of safety indicators of a fermented milk product enriched with a prebiotic complex.] In: *Promising Agricultural and Food Innovations: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Volgograd, June 6–7, 2019*. Volgograd: Sfera Publ.; 2019:200–203. (In Russ.)
24. Smirnov AV. Requirements of regulatory documents for indicators of quality and safety of kefir, koumiss and yogurt. *Voprosy Normativno-Pravovogo Regulirovaniya v Veterinari*. 2019;(3):32–36. (In Russ.)
25. Malygina VD, Antoshina KA. [Characteristics of toxicological safety indicators of fermented dairy products of increased biological value.] *Tovarovod Prodovolstvennykh Tovarov*. 2017;(2):64–67. (In Russ.)
26. Fischer WJ, Schilter B, Tritscher AM, Stadler RH. Contaminants of milk and dairy products: Environmental contaminants. In: *Reference Module in Food Science*. Elsevier; 2016. doi: 10.1016/B978-0-08-100596-5.00699-5
27. Chen Y, Li C, Xue J, et al. Characterization of angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of fermented milk produced by *Lactobacillus helveticus*. *J Dairy Sci*. 2015;98(8):5113–5124. doi: 10.3168/jds.2015-9382
28. Panahipour L, Stahli A, Haiden N, Gruber R. TGF- β activity in cow milk and fermented milk products: An in vitro bioassay with oral fibroblasts. *Arch Oral Biol*. 2018;95:15–21. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.07.005
29. Bondareva GI. [Study of biotechnological properties of the microbial consortium.] *International Journal of Experimental Education*. 2015;(6):80–81. (In Russ.)
30. Popov PA. Microbiological composition of milk and ways of its contamination. *Nauchnyy Zhurnal KubGAU*. 2021;(168(04)):208–216. (In Russ.) doi: 10.21515/1990-4665-168-015
31. Palagina MV, Bogryanceva IE, Ponamarev VV, Fischenko ES. The rationale for the development of new drinking yoghurt based on the technology of fermented milk drink functional purpose. *Izvestiya Dalnevostochnogo Federal'nogo Universiteta. Ekonomika i Upravlenie*. 2016;(4(80)):105–113. (In Russ.) doi: 10.5281/zenodo.221325
32. Wouters JTM, Ayad EHE, Hugenholtz J, Smit G. Microbes from raw milk for fermented dairy products. *Int Dairy J*. 2002;12(2–3):91–109. doi: 10.1016/S0958-6946(01)00151-0
33. Bertazzo A, Ragazzi E, Visioli F. Evolution of tryptophan and its foremost metabolites' concentrations in milk and fermented dairy products. *Pharma Nutrition*. 2016;4(2):62–67. doi: 10.1016/j.phanu.2016.02.002
34. Choi Y, Park E, Kim S, et al. Fermented milk with *Lactobacillus curvatus* SMFM2016-NK alleviates periodontal and gut inflammation, and alters oral and gut microbiota. *J Dairy Sci*. 2021;104(5):5197–5207. doi: 10.3168/jds.2020-19625
35. Krela-Kązmierzak I, Michalak M, Szymczak-Tomczak A, et al. Milk and dairy product consumption in patients with inflammatory bowel disease: Helpful or harmful to bone mineral density? *Nutrition*. 2020;79–80:110830. doi: 10.1016/j.nut.2020.110830
36. Mordvinova AO. Falsificate dairy products and metrological problems of detection. *Mezhdunarodnyy Stencheskiy Nauchnyy Vestnik*. 2017;(4–2):153–157. (In Russ.)
37. Alibekov RS, Bakhtybekova AR, Orymbetova GE. The analysis of food safety on the basis of the HASSP/IS ISO standard 22000:2005 in the production of a cultured milk product. *Vestnik Almatinskogo Tekhnologicheskogo Universiteta*. 2016;(4):11–17. (In Russ.)
38. Belavina GA, Rozalenok TA. [Quality and safety management in the production of a fermented milk product.] In: *Food Innovations in Biotechnology: Proceedings of the Sixth International Scientific Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists, Kemerovo, May 16, 2018*. Kemerovo: Kemerovo State University Publ.; 2018:186–187. (In Russ.)
39. Kontareva VYu, Kryuchkova VV. Quality and safety management fermented dairy products using HASSP principles. In: *Innovative Aspects of Production Technologies, Quality and Safety Expertise of Agricultural Raw Materials and Food Products: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 90th anniversary of the Faculty of Biotechnology, Persianovsky, November 28–29, 2019*. Persianovsky: Don State Agrarian University Publ.; 2019:272–277. (In Russ.)
40. Drucker OV, Kryuchkova VV, Skripin PV. The application of the HACCP system as a management tool the quality and safety of enriched fermented milk product. In: *Innovations in Food Production: From Animal Breeding to Food Production Technology: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Persianovsky, February 8, 2018*. Persianovsky: Don State Agrarian University Publ.; 2019:179–184. (In Russ.)