






Разработка кисломолочной продукции на основе козьего молока на примере йогурта с пищевыми волокнами






Гульсара Е. Рысмукхамбетова	¹	gerismuh@ya.ru	 0000-0003-4224-5922
Кристина Е. Белоглазова	¹	k.beloglazova@ya.ru	 0000-0002-0665-9928
Юлия В. Ушакова	¹	ushakovaj1990@gmail.com	 0000-0003-1375-6504
Светлана Ю. Кожушко	¹	makarovasveta22@ya.ru	 0000-0001-8590-898X
Лидия В. Карпунина	¹	karpuninal@mail.ru	 0000-0002-9985-9944

¹ Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия

Аннотация. Работа посвящена разработке кисломолочной продукции на основе козьего молока на примере йогурта с пищевыми волокнами (ПВ). В качестве пищевых волокон были использованы гуммиарабик (0,3; 0,7; 1 %) и волокна бамбука концентрат (ВБК) в концентрации 5; 7; 10 %. По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям были выбраны два образца йогурта с ПВ: гуммиарабик (0,3 %) и ВБК (5 %). Было показано, что по физико-химическим показателям (кислотность, массовая доля сахара, содержание сухих веществ, кинематическая вязкость) опытные данные образцы йогурта несколько отличались от контроля, однако соответствовали стандартам, указанным в нормативной документации. Было установлено, что добавление гуммиарабика способствовало увеличению содержания белков в образцах 1.1–1.3 на 0,25; 0,57; 0,79% соответственно. Также отмечено, что количество углеводов возросло в образцах 1.1 – 1.3 на 4,44; 10,44; 14,89%, соответственно, при этом у данных опытных образцов не произошло изменения в количестве жиров. С добавлением волокон бамбука, уровень белков и жиров повысился в опытных образцах 2.1 – 2.3 на 0,71; 1,00; 1,43% соответственно и на 0,40; 0,56; 0,80% соответственно. Расчеты экономической эффективности показали, что рентабельность продаж йогуртов, изготовленных на козьем молоке с добавлением ПВ составила 50 %, а прибыль от реализации продукции 9254,05 тыс.руб. в год. Таким образом, была разработана технология приготовления йогуртов на козьем молоке с ПВ для внедрения в массовое питание.

Ключевые слова: козье молоко, коровье молоко, пищевые волокна, полисахариды, йогурт

Development of sour milk products based on goat's milk on the example of yoghurt with dietary fiber

Gulsara E. Rysmukhambetova	¹	gerismuh@ya.ru	 0000-0003-4224-5922
Kristina E. Beloglazova	¹	k.beloglazova@ya.ru	 0000-0002-0665-9928
Yulia V. Ushakova	¹	ushakovaj1990@gmail.com	 0000-0003-1375-6504
Svetlana Yu. Kozhushko	¹	makarovasveta22@ya.ru	 0000-0001-8590-898X
Lidiya V. Karpunina	¹	karpuninal@mail.ru	 0000-0002-9985-9944

¹ Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia

Abstract. The work is devoted to the development of sour milk products based on goat's milk using the example of yoghurt with dietary fiber (DF). Gum arabic (0.3, 0.7, and 1%) and bamboo fiber concentrate (BFC) with concentrations of 5, 7 and 10% were used as dietary fiber. According to organoleptic, physicochemical and microbiological indicators, two samples of yoghurt with DF were selected, namely: with gum arabic (0.3%) and BFC (5%). It was shown that in terms of physicochemical parameters (acidity, mass fraction of sugar, dry matter content, and kinematic viscosity), these experimental yoghurt samples slightly differed from the control, but corresponded to the standards specified in the regulatory documentation. It was found that the addition of gum arabic contributed to an increase in the protein content in samples 1.1–1.3 by 0.25; 0.57; 0.79%, respectively. It was also noted that the amount of carbohydrates increased in samples 1.1 – 1.3 by 4.44; 10.44; 14.89%, respectively, while there was no change in the amount of fats in these prototypes. With the addition of bamboo fibers, the level of proteins and fats increased in experimental samples 2.1 – 2.3 by 0.71; 1.00; 1.43%, respectively, and by 0.40; 0.56; 0.80%, respectively. Our calculations of economic efficiency showed that the profitability of sales of our yoghurts made with goat's milk with the addition of DF was 50%, and the profit from the sale of our products was 9,254.05 thousand rubles per year. Thus, a technology was developed for the preparation of yoghurts on goat's milk with DF for introduction into catering

Keywords: goat's milk, cow's milk, dietary fiber, polysaccharides, yogurte

Введение

Козье молоко является довольно популярным продуктом в мире. Его относят к козеиносодержащим, как и коровье. Молоко коз особо полезно для людей, страдающих анемией, потерей зрения, диатезом, желудочно-кишечными заболеваниями. Козье молоко отличается от коровьего по своему составу. В 100 г. козьего молока содержатся: белки – 3,56 г. (5% суточной нормы), жиров – 4, 14 г. (5% суточной нормы)

и углеводов – 4,45 г. (1% суточной нормы). В козьем молоке присутствуют витамины: А, бета-каротин, D, D3, Е и К, С, В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6, В9 и В12 [1–4].

По физико-химическим свойствам и вкусу козье молоко отличается от молока других видов животных. Молоко козы содержит в 6 раз больше кобальта, который входит в состав витамина В12 (0,1 мкг). Как известно данный витамин отвечает за кроветворение и контролирует обменные процессы [5, 6].

Для цитирования

Рысмукхамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Ушакова Ю.В., Кожушко С.Ю., Карпунина Л.В. Разработка кисломолочной продукции на основе козьего молока на примере йогурта с пищевыми волокнами // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 3. С. 118–125. doi:10.20914/2310-1202-2022-3-118-125

For citation

Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Ushakova Yu.V., Kozhushko S.Y., Karpunina L.V. Development of sour milk products based on goat's milk on the example of yoghurt with dietary fiber. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 3. pp. 118–125. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-3-118-125

Российский рынок козьего молока активно развивается, однако его объем по сравнению с уровнем потребления традиционных видов молочных товаров пока незначителен. Несмотря на то, что интерес к этой продукции постоянно растет, её до сих пор воспринимают больше как лечебно-профилактическую и используют для детей с аллергией на белки коровьего молока, людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

В 2019 году объем рынка производства козьего молока вырос на 15,5%, продолжив восходящий тренд нескольких последних лет.

Ассортимент продукции, которая выпускается из козьего молока, довольно широк. Однако в основном в розничных магазинах представлено питьевое молоко и сыры, т. к. они наиболее рентабельны и популярны у потребителей. Доля кисломолочных продуктов, масла, мороженого и .д., находится около 20%, а в сегменте детского питания российские товары отсутствуют совсем [7].

Производству гипоаллергенных продуктов на молочной основе за рубежом уделяется большое внимание, в то же время в России этот вопрос освещался лишь некоторыми исследователями [8–10]. Поэтому увеличение производства молочных продуктов из козьего молока – одна из основных задач молочной промышленности на современном этапе.

Материалы и методы

Работе использовали следующее сырье: молоко козье питьевое пастеризованное с м.д.ж. 2,5% (ООО «Золотой Альянс»); комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Vivo» (ООО «Виво индустрия»); комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» (ООО «НПФ «Пробиотика»); комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Биойогурт» (Genesis laboratories Ltd,

Болгария); гуммиарабик (Food colours, Польша); пищевые бамбуковые волокна Рутацель концентрат («J. Rettenmaier & Söhne GmbH & Co. KG», Holzmühle Rosenberg, Германия).

Органолептические показатели определяли с помощью ГОСТ 31986–2012 [11]. Отбор проб для физико-химических исследований проводили в соответствии по ГОСТ 26809–86 [12]. Массовую долю сухих веществ определяли методом высушивания в сушильном шкафу в соответствии по ГОСТ 3626–73 [13]. Общую кислотность определяли методом титрования в соответствии по ГОСТ 3624–92 [14]. Массовую долю сахара определяли на рефрактометре. Кинематическую вязкость определяли на капиллярном вискозиметре. Расчет химического состава пищевой и энергетической ценности проводили по информации на этикетках используемых продуктов и по таблицам химического состава Российских пищевых продуктов [15]. Микробиологические исследования проводили согласно [16–18]. Оценку экономической эффективности производства разработанных йогуртов проводили по методу О.Н. Гегечкори [19].

Результаты эксперимента обрабатывали методами статистики с оценкой достоверности по критерию Стьюдента–Фишера [20].

Цель работы – создание расширенной линейки кисломолочных продуктов на основе козьего молока с использованием пищевых волокон – гуммиарабика и пищевых бамбуковых волокон.

Результаты

Для изучения влияния ПВ на качество йогурта, изготовленного на основе козьего молока, необходимо было подобрать закваску (таблица 1).

Таблица 1.

Подбор заквасок для приготовления образцов йогуртов на козьем молоке

Table 1.

Selection of starter cultures for the preparation of yoghurt samples on goat's milk

Закваска Starter culture	Состав Composition	Производитель Manufacturer	Концентрация Concentration	Результат закваски Fermentation result
Эвиталия Evitalia	Сухое молоко, лиофильно высушенные штаммы <i>Streptococcus thermophilus</i> МБ-1, <i>Lactococcus lactis</i> БА-1, <i>Lactobacillus acidophilus</i> БАТ3, <i>Lactobacillus helveticus</i> БАТ4, <i>Propionibacterium freudenreichii</i> subsp Powdered milk, freeze-dried strains of <i>Streptococcus thermophilus</i> MB-1, <i>Lactococcus lactis</i> BA-1, <i>Lactobacillus acidophilus</i> BAT3, <i>Lactobacillus helveticus</i> BAT4	ООО «НПФ «Пробиотика» NPF «Probiotica» Ltd.	3,5 г на 1–3 литра 3.5 g for 1–3 liters	–
Vivo	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp <i>bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , lactose	ООО «Виво индустрия» «Vivo industry» Ltd	0,5 г на 1–3 литра 0.5 g for 1–3 liters	+
Биойогурт Bio yoghurt	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>Bifidobacterium longum</i>	Genesis laboratories Ltd	1 г на 1–3 литра 1 g for 1–3 liters	

Примечание: – йогурт не заквасился; + йогурт заквасился

Note: – the yoghurt was not fermented; + yoghurt was fermented

В результате проведенных сравнительных исследований по производству йогуртов на козьем молоке с добавлением коммерческих заквасок «Эвиталия», «Vivo», «Биойогурт» (таблица 1) была отобрана закваска «VIVO», так как консистенция йогурта с использованием такой закваски была однородной, в меру вязкой, кремообразной.

В процессе работы были исследованы опытные образцы йогурта с добавлением гуммиарабика в концентрации 0,3; 0,7 и 1% (образцы 1.1–1.3 соответственно) и опытные образцы йогурта с добавлением ВБК в концентрации 5; 7 и 10% (образцы 2.1–2.3 соответственно).

В качестве контроля была взята технология йогурта на козьем молоке и сухой закваски «Vivo» [21].

В ходе проведенных исследований установлено, что наилучшими органолептическими показателями обладал образец 1.1. (рисунок 1). Кроме этого было отмечено, что при введении гуммиарабика в количестве 0,7 г и 1 г в опытных образцах исчезала «приятная» кислотность. Как видно из таблицы 2, несмотря на высокие органолептические оценки (внешний вид, консистенцию, цвет) образца 2.1, внесение ВБК приводило к слегка мучному привкусу (рисунок 2).

В результате органолептической оценки был отобран образец 1.1, благодаря однородной консистенции, чистому кисломолочному вкусу, равномерному молочному цвету.

Таблица 2.

Оценка дегустации образцов йогуртов на козьем молоке с добавлением ПВ

Table 2.

Evaluation of tasting samples of our yoghurts on goat's milk with DF added

Показатели Indicator	Опытные образцы, г/100 г. Experimental samples, g/100 g						
	Контроль Control	Гуммиарабик gum arabic			волокна бамбука концентрат bamboo fiber concentrate		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Внешний вид и консистенция Appearance and consistency	5,00±0,00	5,00±0,00	4,80±0,02	4,90±0,02	5,00±0,00	4,90±0,02	4,90±0,03
Вкус и запах Taste and smell	5,00±0,00	5,00±0,00	4,80±0,02	4,70±0,03	4,90±0,02	4,70±0,02	4,50±0,03
Послевкусие Aftertaste	5,00±0,00	5,00±0,00	4,80±0,02	4,70±0,03	4,90±0,02	4,70±0,02	4,50±0,03
Цвет Color	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	4,90±0,03
Итого Total	5,00±0,00	5,00±0,00	4,85±0,02	4,83±0,03	4,95±0,02	4,83±0,03	4,70±0,03

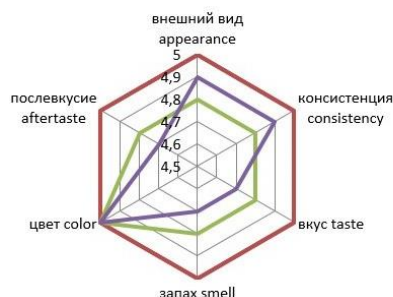


Рисунок 1. Профиль образцов йогуртов на козьем молоке с добавлением гуммиарабика

Figure 1. Profile of our yoghurt samples on goat's milk with the addition of gum Arabic



Рисунок 2. Профиль образцов йогуртов на козьем молоке с добавлением ВБК

Figure 2. Profile of our yoghurt samples on goat's milk with BFC added

Таблица 3.

Физико-химические показатели образцов йогуртов на козьем молоке с добавлением ПВ

Table 3.

Physicochemical indicators of our yoghurt samples on goat's milk with the addition of DF

Показатели Indicator	Опытные образцы Experimental samples						
	Контроль Control	гуммиарабик gum arabic			волокна бамбука концентрат bamboo fiber concentrate		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Кислотность, °T Acidity, °T	63,59±0,02	78,44±0,03	89,76±0,04	98,34±0,05	96,67±0,03	91,44±0,04	70,74±0,05
Массовая доля сахара, % Mass fraction of sugar, %	1,92±0,01	1,80±0,01	1,85±0,04	1,89±0,02	1,87±0,01	1,82±0,02	1,85±0,03
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	1,92±0,01	1,80±0,01	1,85±0,04	1,89±0,02	1,87±0,01	1,82±0,02	1,85±0,03
Кинематическая вязкость, мм ² /с Kinematic viscosity, mm ² /s	1,19	1,19	1,17	1,14	1,20	1,21	1,23

Как видно из таблицы 3 кислотность в образцах 1.1 – 1.3 увеличивалась по сравнению с контролем на 23,0; 41,2 и 54,6% соответственно. Кислотность в образцах 2.1 – 2.3 так же возросла на 52,0; 43,8 и 11,2% соответственно по сравнению с контрольным образцом. При определении массовой доли сахара и содержания сухих веществ в образцах 1.1 – 1.3 показатели снизились на 6,25; 3,65 и 1,54% соответственно. В образцах 2.1 – 2.3 данный показатель также уменьшился на 2,6; 5,2 и 3,6% соответственно. Кинематическая вязкость в опытных образцах 1.2 и 1.3 стала

меньше на 1,7 и 4,2% соответственно, при этом в образце 1.1 данный показатель не изменился, а образцах 2.1 – 2.3 данный показатель возрос на 0,8; 1,7; 3,4% соответственно. Все опытные образцы йогуртов на козьем молоке соответствовали стандартам, указанным в нормативной документации [22].

В таблице 4 представлены результаты влияния ПВ на количество молочнокислых микроорганизмов в образцах йогуртов на козьем молоке.

Таблица 4.

Влияние ПВ на количество молочнокислых микроорганизмов в образцах йогуртов на козьем молоке, КОЕ/см³

Table 4.

Influence of DF on the numbers of lactic acid microorganisms in our yoghurt samples on goat's milk, CFU/cm³

Образцы Sample		Среда MRS через Medium MRS after		
		1 сутки после сквашивания 1 day after fermentation	4 суток после сквашивания 4 days after fermentation	10 суток после сквашивания 10 days after fermentation
Контроль Control		1×10 ⁸	1×10 ⁸	1×10 ⁸
Гуммиарабик Gum arabic	1.1	1×10 ⁷	1×10 ⁷	1×10 ⁷
	1.2	1×10 ⁸	1×10 ⁷	1×10 ⁶
	1.3	1×10 ⁸	1×10 ⁸	1×10 ⁶
Волокна бамбука Bamboo fiber	2.1	1×10 ⁸	1×10 ⁷	1×10 ⁷
	2.2	1×10 ¹¹	1×10 ¹⁰	1×10 ⁹
	2.3	1×10 ⁹	1×10 ⁸	1×10 ⁸
ТУ 10.51.52-699-37676459-2017		≥ 1×10 ⁷	–	–

Примечание: – данный показатель не указан в ТУ

Note:– this indicator is not specified in the TU

Как видно из таблицы 4, количество молочнокислых бактерий во всех образцах с гуммиарабиком было меньше или равно количеству бактерий в контроле и в процессе сквашивания уменьшалось по сравнению с контролем.

В образцах йогурта с добавлением пищевых волокон бамбука в образце 2.2 количество молочнокислых бактерий на протяжении всех 10 суток сквашивания было больше чем в контроле, а в образце 2.3. только на 1 сутки больше чем в контроле.

Количество грибов плесневых и дрожжей в опытных образцах йогурта с гуммиарабиком было значительно меньше, чем в контроле на протяжении всех 10 суток сквашивания, как видно из таблицы 5, за исключением 1 и 4 суток для образца 1.3. В образцах же с волокнами бамбука 2.1 и 2.3 грибы через 1 и 4 суток не были обнаружены вовсе, а к 10 суткам их было в 2 раза меньше чем в контроле.

Таблица 5.

Влияние ПВ на количество плесневых грибов в образцах йогуртов на козьем молоке, КОЕ/г

Table 5.

Influence of DF on the mold fungi numbers in our yoghurt samples on goat's milk, CFU/g

Образцы Sample		Среда Сабура через Medium Saburi after		
		1 сутки после сквашивания 1 day after fermentation	4 суток после сквашивания 4 days after fermentation	10 суток после сквашивания 10 days after fermentation
Контроль Control		1×10 ⁴	1×10 ⁴	1×10 ⁴
Гуммиарабик Gum arabic	1.1	1×10 ³	1×10 ²	1×10 ²
	1.2	1×10 ³	1×10 ³	1×10 ²
	1.3	1×10 ⁴	1×10 ⁴	1×10 ³
Волокна бамбука Bamboo fiber	2.1	не обнаружено not found		1×10 ²
	2.2	1×10 ⁴	1×10 ⁴	1×10 ⁴
	2.3	не обнаружено not found		1×10 ²
ТУ 10.51.52-699-37676459-2017		≤50	–	–

Примечание: – данный показатель не указан в ТУ

Note:– this indicator is not specified in the TU

Через 10 суток после сквашивания была замечена тенденция к снижению роста клеток плесневых и дрожжевых в образцах с ПС чего не наблюдали в отношении контроля.

Во всех сроки исследования в образцах с добавлением полисахаридов и в контрольном образце кишечной палочки обнаружено не было.

В результате микробиологический исследований наилучшим образцом был выбран 2.1.

Расчет химического состава пищевой и энергетической ценности проводили по таблицам химического состава Российских пищевых продуктов [15].

Таблица 6.

Пищевая и энергетическая ценность образцов йогуртов на козьем молоке с добавлением ПВ

Table 6.

Nutritional and energy value of our goat milk yoghurt samples with added DF

Образцы Sample		Показатель Indicator			
		Белки, г Proteins, g	Жиры, г Fats, g	Углеводы, г Carbohydrates, g	Энергетическая ценность, ккал Energy value, kcal
Контроль (молоко, закваска) Control (milk, starter culture)		2,800	2,500	4,500	52,000
Йогурт с ПВ Yoghurt with DF					
Гуммиарабик Gum arabic	1.1	2.807	2.500	4.700	52.000
	1.2	2.816	2.500	4.970	52.000
	1.3	2.822	2.500	5.170	52.000
Волокна бамбука Bamboo fiber	2.1	2.820	2.510	4.500	52.000
	2.2	2.828	2.514	4.500	52.000
	2.3	2.840	2.520	4.500	52.000

Как видно из таблицы 6 добавление гуммиарабика увеличивало содержание белков в образцах 1.1–1.3 на 0,25; 0,57; 0,79% соответственно. Количество углеводов возросло в образцах 1.1 – 1.3 на 4,44; 10,44; 14,89%, соответственно, при этом у данных опытных образцов не произошло изменения в количестве жиров. Добавление ВБК уровень белков и жиров возросло в опытных образцах 2.1 – 2.3 на 0,71; 1,00; 1,43% соответственно и на 0,40; 0,56; 0,80% соответственно.

На основании органолептических, физико-химический и микробиологических исследований нами рекомендуется образец 1.1 и 2.1.

Для определения экономического эффекта были выбраны йогуртов на основе козьего молока и закваски «VIVO» гуммиарабика в концентрации 0,3% (образец 1.1) и ВБК в концентрации 5% (образец 2.1).

Таблица 7.

Основные технико-экономические показатели проекта

Table 7.

Main technical and economic indicators of the project

Показатель Indicator	Значение в год Value per year
Годовая производственная мощность, т Annual production capacity, ton	73
Полная себестоимость 1 т продукции, тыс. руб. Full cost price of 1 ton of products, thousand rubles образец 1.1; sample 1.1; образец 2.1 sample 2.1	194,184 201,964
Оптовая цена 1 т продукции, тыс. руб./кг Wholesale price of 1 ton of products, thousand rubles/kg образец 1.1; sample 1.1; образец 2.1 sample 2.1	291,28 302,95
Капитальные затраты, тыс. руб. Capital expenditures, thousand rubles	38420,80
Прибыль, тыс. руб. Profit, thousand rubles	11567,56
Налог на прибыль, тыс. руб. Income tax, thousand rubles	2313,51
Чистая прибыль, тыс. руб. Net profit, thousand rubles	9254,05
Рентабельность, % Profitability, %	50
Фондоотдача, руб./руб. Return on assets, ruble/ruble	0,90
Срок окупаемости, лет Payback period, years	4,15

Как показали расчеты экономической эффективности рентабельность продаж составила 50% и прибыль от реализации продукции 9254,05 тыс. руб. в год.

Заключение

Для производства йогурта на козьем молоке рекомендуется закваска «VIVO». Были подобраны концентрации ПВ для производства

йогурта на козьем молоке: гуммиарабика – 0,3% и ВБК – 5%; определены их физико-химические показатели (кислотность, массовая доля сахара и сухих веществ, кинематическая вязкость). Подтверждена безопасность йогуртов с добавлением ПВ на основе микробиологических исследований. Расчет пищевой и энергетической ценности опытных образцов йогуртов на козьем

молоке с добавлением ПВ показал содержание в среднем белков – 2,814 г., жиров – 2,505 г., углеводов – 4,600 и энергетической ценности – 52,000 ккал. Определена экономическая эффективность разработанной линейки йогуртов на козьем молоке с добавлением ПВ при рентабельности продаж 50% и прибыли от реализации продукции 9254,05 тыс. руб. в год.

Литература

- 1 Анцыперова М.А., Арсеньева Т.П. Белковая и липидная составляющая коровьего, козьего молока и низколактозного напитка на козьем молоке // Молочнохозяйственный вестник. 2019. № 3 (35). С. 76–87.
- 2 Getaneh G, Mebrat A, Wubie, Kendie H. Review on Goat Milk Composition and its Nutritive Value // Journal of Nutrition and Health Sciences. 2016. V. 3. №. 4. P. 1–10.
- 3 Pal M, Priyank D, Pinto S. Goat Milk Products and their significance // Beverage & food world. 2017. V. 44. №. 7. P. 21–25.
- 4 Dantas D, Viera V, Soares Ju, Oliveira M. Pilosocereus gounellei (xique-xique) flour: Improving the nutritional, bioactive, and technological properties of probiotic goat-milk yogurt // LWT- food sci technol. 2022. V. 158. № 15. P. 113165.
- 5 Rai D, Rathaur A, Kumar A, Shraddha. Nutritional and nutraceutical properties of goat milk for human health: A review // Indian J Dairy Sci, 2022. V. 7. № 5(1). P. 1-10.
- 6 Riskó T. C, Csapó Z. Goat Keeping and Goat Milk Products in Human Nutrition – Review // Abstract. 2019. V. 13. № 1-2. P. 24-36.
- 7 Конарбаева З.К., Кайназарова Ф.Ш., Кантуреева Г.О. и др. Исследование качества козьего молока в соответствии с требованиями, предъявляемыми к коровьему молоку // Вестник Алматинского технологического университета. 2017. № 1. С. 28–31.
- 8 Анализ российского рынка продуктов из козьего молока: ожидается рост доли крупных игроков. URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/analiz-rossijskogo-rynka-produktov-iz-kozego-moloka/
- 9 Шахайло Н.А., Димитриева С.Е. Производство продуктов детского питания из козьего молока // Пищевая промышленность. 2017. № 12. С. 58-61.
- 10 Хамзина З.А., Долгорукова М.В. Низколактозные и безлактозные молочные продукты // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 226-229.
- 11 ГОСТ 31986–2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. М.: Стандартинформ, 2014. 11 с.
- 12 ГОСТ 26809–86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. М.: Стандартинформ, 2009. 11 с.
- 13 ГОСТ 3626–73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. М.: Стандартинформ, 2009. 50 с.
- 14 ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. М.: Стандартинформ, 2009. 8 с.
- 15 Тутельяна В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.
- 16 ГОСТ 33566–2015. Молоко и молочная продукция. Определение дрожжей и плесневых грибов. М.: Стандартинформ, 2019. 13 с.
- 17 ГОСТ 33951–2016. Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2016. 9 с.
- 18 ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2010. 7 с.
- 19 Гегечкори О.Н. Экономическое обоснование эффективности проектов в пищевой промышленности. Калининград: Изд-во КГТУ, 2009. 33 с.
- 20 Боресков В.Г. Методические указания к работам, выполняемым по системе УИРС и НИРС. Статистические методы обработки экспериментальных результатов. Москва: МТИММП, 1979. 26 с.
- 21 Закваска «VIVO». URL: <http://vivostarters.com/assortiment/#3>
- 22 ГОСТ 31981–2013. Йогурты. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 9 с.

References

- 1 Antsyperova M.A., Arsenyev T.P. Protein and lipid component of cow's, goat's milk and a low-lactose drink on goat's milk. Dairy Bulletin. 2019. no. 3 (35). pp. 76–87. (in Russian).
- 2 Getaneh G, Mebrat A, Wubie, Kendie H. Review on Goat Milk Composition and its Nutritive Value. Journal of Nutrition and Health Sciences. 2016. vol 3. no. 4. pp. 1–10.
- 3 Pal M, Priyank D, Pinto S. Goat Milk Products and their significance. Beverage & food world. 2017. vol. 44. no. 7. pp. 21–25.
- 4 Dantas D, Viera V, Soares Ju, Oliveira M. Pilosocereus gounellei (xique-xique) flour: Improving the nutritional, bioactive, and technological properties of probiotic goat-milk yogurt. LWT- Food sci technol. 2022. vol. 158. no. 15. pp. 113165.
- 5 Rai D, Rathaur A, Kumar A, Shraddha. Nutritional and nutraceutical properties of goat milk for human health: A review. Indian J Dairy Sci, 2022. vol 7. no 5(1). pp. 1-10.


- 6 Riskó T. C., Csapó Z. Goat Keeping and Goat Milk Products in Human Nutrition – Review. APSTRACT. 2019. vol. 13. no 1-2. pp. 24-36.
- 7 Konarbaeva Z.K., Kainazarova F. Sh., Kantureeva G.O. et al. Examination of the quality of goat's milk in accordance with the requirements for cow's milk. Bulletin of the Almaty Technological University. 2017. no. 1. pp. 28–31. (in Russian).
- 8 Analysis of the Russian market for goat's milk products: an increase in the share of large players is expected. Available at: https://www.megaresearch.ru/news_in/analiz-rossijskogo-rynka-produktov-iz-kozego-moloka/ (in Russian)
- 9 Shakhailo N.A., Dmitrieva S.E. Production of baby food products from goat's milk. Food industry. 2017. no. 12. pp. 58-61. (in Russian).
- 10 Khamzina Z.A., Dolgorukova M.V. Low-lactose and lactose-free dairy products. Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. 2020. no. 22. pp. 226-229. (in Russian).
- 11 State Standard 31986–2012. Catering services. Method of organoleptic assessment of the quality of public catering products. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 11 p. (in Russian).
- 12 State Standard 26809–86. Milk and dairy products. Acceptance rules, sampling methods and preparation of samples for analysis. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 11 p. (in Russian).
- 13 State Standard 3626–73. Milk and dairy products. Methods for analysis of moisture and dry matter. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 50 p. (in Russian).
- 14 State Standard 3624–92. Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 8 p. (in Russian).
- 15 Tutelyan V.A. Chemical composition of Russian food products: Handbook. Moscow: DeLi print, 2002. 236 p. (in Russian).
- 16 State Standard 33566–2015. Milk and dairy products. Analysis of yeast and molds. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 13 p. (in Russian).
- 17 State Standard 33951–2016. Milk and dairy products. Methods for the analysis of lactic acid microorganisms. Moscow, Standartinform Publ., 2016. 9 p. (in Russian).
- 18 State Standard 10444.15–94. Food products. Methods for measuring the numbers of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 7 p. (in Russian).
- 19 Gegechkori O.N. Economic substantiation of the efficiency of projects in the food industry. Kaliningrad, Publishing house of KSTU, 2009. 33 p. (in Russian).
- 20 Boreskov V.G. Methodical instructions for works performed according to the UIRS and NIRS system. Statistical methods for processing experimental results. Moscow, MTIMMP, 1979. 26 p. (in Russian).
- 21 Sourdough "VIVO" Available at: Access mode: <http://vivostarters.com/assortiment/#3> (in Russian)
- 22 State Standard 31981–2013. Yoghurts. General technical conditions. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 9 p. (in Russian).

Сведения об авторах


Гульсара Е. Рысмукхамбетова к.б.н., доцент, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия, gerismuh@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4224-5922>


Кристина Е. Белоглазова к.с.-х.н., ассистент, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия, k.beloglazova@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0665-9928>


Юлия В. Ушакова старший преподаватель, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия, ushakovaj1990@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1375-6504>

Светлана Ю. Кожушко ассистент, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия, makarovasveta22@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8590-898X>

Лидия В. Карпунина д.б.н., профессор, кафедра микробиология и биотехнология, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия, karpuninal@mail.ru


 <https://orcid.org/0000-0002-9985-9944>

Information about authors


Gulsara E. Rysmukhambetova Cand. Sci. (Biol.), associate professor, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia, gerismuh@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4224-5922>


Kristina E. Beloglazova Cand. Sci. (Agric.), associate professor, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia, k.beloglazova@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0665-9928>


Yulia V. Ushakova senior lecturer, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia, ushakovaj1990@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1375-6504>

Svetlana Yu. Kozhushko assistant, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia, makarovasveta22@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8590-898X>

Lidiya V. Karpunina Dr. Sci. (Biol.), professor, microbiology and biotechnology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Teatralnaya pl., 1, Saratov, 410012, Russia, karpuninal@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9985-9944>

Вклад авторов

Гульсара Е. Рысмукхамбетова предложила методику проведения эксперимента и организовала производственные испытания

Кристина Е. Белоглазова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несет ответственность за плагиат

Юлия В. Ушакова предложила методику проведения эксперимента

Светлана Ю. Кожушко обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провела эксперимент, выполнила расчёты

Лидия В. Карпунина консультация в ходе исследования

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution

Gulsara E. Rysmukhambetova proposed a scheme of the experiment and organized production trials

Kristina E. Beloglazova wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

Yulia V. Ushakova proposed a scheme of the experiment

Svetlana Yu. Kozhushko review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

Lidiya V. Karpunina consultation during the study

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 22/07/2022	После редакции 15/08/2022	Принята в печать 02/09/2022
Received 22/07/2022	Accepted in revised 15/08/2022	Accepted 02/09/2022