

Козье молоко – биологически полноценное сырьё для специализированной пищевой продукции

Гаврилова Наталья Борисовна

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Адрес: 644008, город Омск, Институтская пл., д. 2

E-mail: gavrilov49@mail.ru

Щетинина Елена Михайловна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Адрес: 656000, город Барнаул, пр. Ленина, д. 46

E-mail: schetinina2014@bk.ru

В настоящее время отечественный рынок производства молочных продуктов развивается быстрыми темпами, растёт число козьих ферм, организуется промышленная переработка козьего молока – это новый тренд российского козоводства. В связи с чем, актуально проведение исследований качественных показателей пищевой и биологической ценности козьего молока для расширения производства специализированной пищевой продукции. Объектом исследования служило молоко коз зааненской породы Алтайского края. В работе использованы стандартные методы исследований физико-химических показателей козьего молока. Результаты исследований свидетельствуют о их соответствии требованиям ГОСТ 32940-2014. Молоко козье сырьё. ТУ. Определено содержание свободных аминокислот, основных минеральных веществ, витаминов и жирнокислотный состав жировой фазы козьего молока. Полученные результаты и их сравнительный анализ с литературными данными свидетельствует о том, что козье молоко является биологически ценным сырьём для производства специализированной пищевой продукции. С использованием козьего молока разработана технология мягкого козьего сыра обогащенного функциональными ингредиентами: пищевыми волокнами и бифидобактериями, что позволяет отнести его к специализированным пищевым продуктам. По органолептическим и физико-химическим показателям мягкий козий сыр соответствует требованиям ГОСТ 32263-2013. Сыры мягкие. Технические условия. Мягкий сыр упакован под вакуумом в термоусадочные пакеты. Срок годности 25 сут при температуре хранения (4±2) °С.

Ключевые слова: козоводство, козье молоко, специализированная пищевая продукция, мягкий козий сыр, пищевая ценность, биологическая ценность

Вопросы эффективного развития АПК, обеспечения продовольственной безопасности страны неизменно находятся в числе значимых приоритетов государственной политики, как отметил президент России В.В. Путин – это приносит позитивные результаты.

Отечественный агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущими системообразующими секторами экономики, формирующими национальный агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий страны (Ткачёв, 2018, с. 10-39).

Пищевая ценность продукции является одним

из важнейших показателей её качества. Она характеризуется химическим составом, т.е. содержанием основных пищевых веществ (белка, жира и углеводов), витаминов, минеральных и минорных биологически активных веществ, которые отражают пищевую ценность продуктов. Для отдельных видов специализированных пищевых продуктов пищевая ценность регламентируется ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе для питания спортсменов, беременных и кормящих женщин; на пищевую продукцию диетического лечебного и диетического профилактического питания, а также для детского питания (Тутельян, 2016, с. 113-144).

Сырое молоко – основной вид сырья для производства молочных продуктов. По

данным мониторинга показателей Институтом исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка в Российской Федерации в настоящее время наблюдается динамика роста производства молока.

Самым крупным регионом – производителем молока в России в 2017 г. являлся Татарстан, на втором месте – Башкортостан и на третьем месте – производители Алтайского края. Эффективность работы молокоперерабатывающих предприятий так же зависит от качества и безопасности молока-сырья.

Среди современных векторов развития молочной отрасли России к значимым относится козоводство, что соответствует мировым тенденциям состояния и динамики поголовья коз и производства козьего молока (Ерохин, 2018, с. 29-31). При этом страны с развитым козоводством возглавляет Китай, в котором в 2016 г. насчитывалось 149,1 млн гол. коз или 14,9 % от мирового поголовья коз, на второй позиции после Китая – Индия – 133,9 млн гол. – 13,3 %.

Учитывая то, что козы дают небольшие объёмы молока, для организации промышленной переработки, особенно производства сыров козьими фермами должны быть достаточно большими, например, во Франции и Бельгии на фермах в среднем содержится 400-600 дойных коз, а в Голландии этот показатель приближается к 1000. Самый крупный комплекс действует в Саудовской Аравии, там содержится 15 тыс. голов (Рыбалова, 2015, с. 14-18).

Так как, в среднем от одной лактирующей козы можно получить менее 1 л молока, то учёные и специалисты изучают факторы, оказывающие влияние на повышение надоев. Так, в Венгрии двадцать кормящих альпийских коз разделили на две группы для изучения влияния кормления зелёной кукурузой на жирнокислотный профиль молока и сыра. Контрольная группа коз получала сено люцерны. Исследования показали, что молоко и сыр, производимые из молока коз, питающихся зелёной кукурузой отличались повышенной пищевой ценностью (Pajor, 2013, p. 213-218). В Испании изучена динамика содержания витаминов А и Е в сырах из козьего, овечьего и коровьего молока, в период их созревания (Revilla, 2014, p.342-347). Учёные Италии изучили жирнокислотный состав козьего молока и содержание конъюгированной линолевой кислоты в сырах из козьего молока для определения их биологической ценности (Cossignani, 2014, p.

905-911). С этой же целью определено влияние закваски на химический состав, вкусовые качества и микробиологические показатели традиционного сыра «Марццолино» (Tripaldi, 2015, p. 416-423).

В Словении, для повышения пищевой ценности твёрдых сыров проведены исследования влияния стартовой культуры, вида молока (коровье, козье, овечье), тепловой обработки молочного сырья на состав и количество ароматических соединений (Boltar, 2016, p. 74-82). В Греции изучена возможность использования активности гамма-глутаминтрансферазы и ксантиноксидазы в качестве индикаторов различных режимов пастеризации сырого коровьего, овечьего, козьего молока и сливок (Vetsika, 2014, p. 324-332). Учёные Чехии (Janstova, 2014, p. 389-392) и Польши (Bednarko-Mlynarczyk, 2016, p. 393-397) определили кинетику и степень влияния *Staphylococcus aureus* на безопасность сычужных сыров из молока коз, в том числе не пастеризованного.

В России растёт число козьих ферм, постепенно развивается промышленное производство – это новый тренд в отечественном козоводстве, при этом российские фермеры активно изучают зарубежный опыт по производству и переработке козьего молока на ферментированные молочные продукты и прежде всего, сыры.

На Урале компания ООО «УГМК-Агро» (Свердловская обл.) реализует проект, который позволит производить козий сыр в промышленных объёмах. Небольшие фермерские хозяйства, которые появляются по всей стране, как и фермеры, занимающиеся содержанием коров, могут рассчитывать на фермерские гранты и региональную поддержку (Т.И. Рыбалова. 2017. с. 4-7).

В условиях фермы «Матвеевых» проведены испытания технологии производства сыров «Кроттен» (с белой плесенью) и сыра «Качотта» из козьего молока, которые разработаны в Италии (Гетманец, 2017, с. 174-178).

Учёные Марийского государственного университета разработали и провели промышленную апробацию технологии мягкого сыра на основе смеси коровьего, козьего и кобыльего молока. Новые виды сыра получили высокую оценку дегустаторов (Перевозчиков, 2016, с. 52-57).

В Алтайском техническом государственном университете им. И.И. Ползунова изучены основные породы молочных коз на территории

Алтайского края, определены состав и свойства молока, полученные от разных пород коз, проведено обоснование его сыропригодности (Щетинина, 2014, с. 159-163) и разработана технология мягкого свежего сыра на основе козьего молока «Алтайская козочка»

Значимым событием для развития козоводства является утверждение Минсельхозом России отраслевой целевой программы «Развитие овцеводства и козоводства в России на 2012-2014 гг. и на плановый период до 2020 г., а также вступление в силу с 1 января 2016 г. ГОСТа 32940-2014 на сырое козье молоко.

В настоящее время отечественный рынок молочных продуктов развивается быстрыми темпами. С каждым годом в России все популярнее становится козоводство, в связи с чем актуально проведение исследования качественных показателей, пищевой и биологической ценности козьего молока для расширения производства специализированной пищевой продукции (Войтова, 2015, с. 18-37, Боровик, 2017. с. 226-234).

Цель исследования

Изучить физико-химические, биохимические, органолептические показатели, характеризующие пищевую и биологическую ценность козьего молока. Разработать технологию мягкого сыра из козьего молока обогащённого функциональными ингредиентами.

Задачи исследования:

- провести комплексную оценку показателей козьего молока на соответствие требованиям ГОСТ 32940-2014;
- изучить жирнокислотный состав жировой фазы козьего молока, качественный и количественный состав аминокислот белков козьего молока, определить основные витамины и минеральные вещества;
- разработать параметры технологии мягкого сыра из козьего молока, обогащённого про- и пребиотиками;
- определить качественные показатели нового продукта – мягкого сыра с функциональными ингредиентами.

Материалы и методы

В качестве предмета (объекта) исследования использовалось молоко коз Зааненской породы культивируемой в фермерских хозяйствах

городского округа г. Барнаул и близлежащих муниципальных (сельских) районах Алтайского края. Химический состав и свойства молока козьего оценивались в соответствии с ГОСТ 32940-2014 – Молоко козье сырое. Технические условия в лаборатории техно-химического контроля ФГАНУ ВНИМИ (г. Москва).

Нормативная документация (ГОСТы) на методы анализа приведены в таблицах.

Так же проведён количественный и качественный анализ белков козьего молока с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), которую осуществляли на жидкостном хроматографе фирмы Gilson (Франция). Аминокислотный состав белков козьего молока и мягкого сыра на его основе осуществлялся методом капиллярного электрофореза (КЭФ) на системе для капиллярного электрофореза фирмы «BeckmanCoulter» (США). Минеральные вещества (цитраты и сульфаты) также определяли методом КЭФ. Витамины и жирнокислотный состав жировой фазы козьего молока изучен методом газожидкостной хроматографии с использованием хроматографа «Кристаллюкс4000М». В мягком сыре на основе козьего молока контролировали микробиологические показатели на соответствие требованиям ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52349-2005 (изм. 1 и 2).

Повторность экспериментов 5-ти кратная. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием компьютерной программы «Statistica 6.1».

Результаты

Экспериментальные исследования проводились в соответствии с научными задачами, сформулированными для достижения цели. На первом этапе изучены качественные показатели козьего молока. Физико-химические показатели козьего молока, после статистической обработки полученных результатов, представлены в таблице 1.

Результаты исследования свидетельствуют о соответствии физико-химических показателей козьего молока требованиям ГОСТ 32940-2014. Молоко козье сырое. Технические условия и ТР ТС «О безопасности молока и молочной продукции (ТР ТС 033/2013).

Так же в козьем молоке определено содержание

Таблица 1

Физико-химические показатели козьего молока

Наименование показателя	Нормы по ГОСТ 32940-2014, ТР ТС 033/2013	Фактические значения	НД на методы анализа
Массовая доля жира, %	Не менее 3,2	4,30	ГОСТ 5867-90
Массовая доля влаги, %	-	87,74	ГОСТ Р 54668-2011
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 11,8	12,26	ГОСТ 23327-98
Массовая доля общего белка, % в том числе	Не менее 2,8	2,94	ГОСТ 23327-98
Содержание сывороточных белков, %	-	0,77	ГОСТ Р 54756-2011
Содержание казеиновых белков, %	-	1,86	ISO/CD 17997-1 /IDF 29-1
Содержание общего азота, %	-	0,461	ГОСТ 23327-98
Содержание небелкового азота, %	-	0,0490	ГОСТ Р 55246-2012
Массовая доля истинного белка, %	-	2,63	Расчётный метод
Содержание мочевины, мг%	-	57,90	ГОСТ Р 55282-2012
Массовая доля лактозы, %	-	4,35	ГОСТ Р 54667-2011
Кислотность, °Т	Не ниже 14,0 и не более 21,0	19,30	ГОСТ 3624-92
Плотность, кг/м	От 1027,0 до 1030,0	1027,00	ГОСТ 3625-84
Содержание (β-лактоглобулина, мг/мл	-	2,50	Метод ВЭЖХ
Содержание α-лактоальбумина, мг/мл	-	2,08	Метод ВЭЖХ
Содержание альбумина сыворотки крови, мг/мл	-	4,51	Метод ВЭЖХ
Содержание лактоферрина, мг/мл	-	0,055	Метод ВЭЖХ
Минеральные вещества:			
Содержание хлоридов, г/дм ³	-	1,75	ГОСТ Р 54045-2010
Содержание цитратов, г/дм ³	-	1,93	Метод КЭФ
Содержание фосфатов, г/дм ³	-	0,51	ГОСТ 33500-2015
Содержание сульфатов, г/дм ³	-	0,13	Метод (КЭФ)

свободных аминокислот и основных витаминов, характеризующих его пищевую и биологическую ценность козьего молока (таблица 2).

Результаты исследования жирнокислотного состава козьего молока представлены в таблице 3.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что белки козьего молока содержат высокое количество незаменимых аминокислот, что позволяет считать козье молоко биологически полноценными с точки зрения физиологии питания. Наши результаты в достаточной степени коррелируют с данными О.А. Суюнчева, изучавшего качественные показатели козьего молока совместно с ГНУ СТАВНИИ животноводства и кормопроизводства, а также С.В. Симоненко, теоретически и экспериментально обосновавшего перспективность промышленного производства детских продуктов на основе козьего молока (Пампура, 2012, с. 102-107, Суюнчев, 2006, 164 с.).

Рассматривая данные таблицы 3 необходимо отметить, что козье молоко зааненской породы

отличается несколько увеличенным содержанием таких непредельных жирных кислот, как олеиновая кислота (C18:1) и в значительной степени линоленовой кислоты (C18:2), что характеризует его высокую усвояемость.

На втором этапе разработаны биотехнологические параметры технологии мягкого сыра на основе козьего молока кислотно-сычужным способом. В виде закваски использовался бактериальный концентрат мезофильных стрептококков прямого внесения БК-Алтай-С (Бахнова, 2011, с. 34-36). Для свёртывания козьего молока использовали ферментный препарат Kalase (производство CSK food enrichment, Нидерланды).

Особенностью биотехнологии мягкого сыра является обогащение его пробиотической микрофлорой. Согласно ГОСТу, пробиотические микроорганизмы должны присутствовать в продукте в течении всего срока годности в количестве не менее 1·10⁶ КОЕ/г (то есть жизнеспособных клеток).

В качестве биобогатителя пробиотической

Таблица 2

Содержание свободных аминокислот и основных витаминов козьего молока

Наименование показателя	Фактические значения	НД на методы анализа
Содержание аминокислот, мг/100 см ³ :		
Аргинин	185,04	Метод капиллярного электрофореза (КЭФ)
Лизин	265,40	
Тирозин	114,88	
Фенилаланин	162,08	
Гистидин	95,52	
Лейцин+изолейцин	430,32	
Метионин	89,52	
Валин	191,60	
Пролин	354,64	
Треонин	168,16	
Серин	175,68	
Аланин	102,08	
Глицин	62,78	
Витамины:		
Содержание витамина А, мкг-экв/100 см ³	396,74	ГОСТ 30627.1-98
Содержание витамина D, мкг/100 см ³	0,021	ГОСТ Р 54637- 2011
Содержание витамина Е, мг/см ³	661,83	ГОСТ 30627.3-98
Содержание витамина С, мг/100 см ³	0,57	ГОСТ 30627.3-98

Таблица 3

Жирнокислотный состав жировой фазы козьего молока, (мас.%)

Наименование показателя	Фактические значения	Наименование показателя	Фактические значения
Масляная кислота	2,31	Стеариновая кислота	17,37
Капроновая кислота	1,93	Элаидиновая кислота	1,24
Каприловая кислота	1,93	Олеиновая кислота	26,34
Каприновая кислота	5,91	Линолэлаидиновая кислота	0,13
Деценовая кислота	0,21	Линолевая кислота	1,72
Лауриновая кислота	2,28	Арахидиновая кислота	0,274
Тридекановая кислота	0,066	Гамма-линолевая кислота	0,010
Миристиновая кислота	8,55	Эйкозеновая кислота	0,081
Миристолеиновая кислота	0,18	Линоленовая кислота	0,080
Пентадекановая кислота	1,06	Генейкозановая кислота	0,203
Пальмитиновая кислоты	26,48	Эйкозодиеновая кислота	0,0001
Маргариновая кислота	0,75	Бегеновая кислота	0,007

микрофлорой выбран бактериальный концентрат ВВ-12 (вид микрофлоры – тип *Bifidobacterium*, содержит *Bifidobacterium lactis*), который активизировали на стерильном обезжиренном молоке с добавлением в качестве пребиотика – пищевые волокна «Цитри-Фай».

При подготовке биообогапителя и внесении его в сырное зерно учитывались результаты исследований зарубежных учёных о том, что

бифидобактерии являются строгими анаэробами и окислительный стресс может снизить их жизнеспособность (Ninomiya, 2009, p. 535-537, Mozzetti, 2010).

Как отмечают зарубежные учёные на жизнеспособность пробиотических культур в ферментированных молочных продуктах (йогуртах) и, прежде всего, на бифидобактерии влияют условия окружающей среды: кислотность

(рН), которая обусловлена высокой концентрацией молочной и уксусной кислот; перекись водорода; растворённый кислород (Maryam, 2015, 2017, р. 159-168).

Вследствие чего, перемешивание велось в герметичной ёмкости, в которой создавался вакуум.

Сыр формировался головками по (190±10) г. Органолептические показатели мягкого сыра на основе козьего молока представлены в таблице 4, химический состав в таблице 5.

Химические показатели опытного козьего сыра соответствуют требованиям ГОСТ 32263-2013 – Сыры мягкие. Технические условия.

Микробиологические показатели мягкого козьего сыра представлены в таблице 6.

Микробиологические показатели, представленные в таблице 6 свидетельствуют о том, что данный вид мягкого сыра можно отнести к функциональным продуктам, так как количество бифидобактерий в нем составляет не менее 10⁶ КОЕ/г, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52349-2005 (изм. 1 и 2).

Характеристика основных показателей пищевой и биологической ценности мягкого козьего сыра в конце срока годности в возрасте 25 сут представлена в таблице 7.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что козье молоко по своему химическому составу сходно с коровьим, но в нём обнаружено больше белка, липидов, некоторых витаминов, в частности

Таблица 4
Органолептические показатели свежего козьего сыра

Показатель	Характеристика
Вкус / Запах	Чистый, кисломолочный, с лёгким запахом и привкусом козьего молока
Цвет	Белый
Консистенция	Нежная, однородная по всей массе
Внешний вид	Форма низкого цилиндра высотой 3,0 см, в диаметре 8 см и массой (190±10) г. Сыр корки не имеет. Поверхность ровная, увлажнённая, без ослизнения. На боковых поверхностях наличие следов серпянки

Таблица 5
Химические показатели свежего козьего сыра

Показатель	Характеристика
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	45,0±1,5
Массовая доля влаги, %	60,0±1,0
Пищевые волокна, не менее, %	2,0
Активная кислотность, ед. рН	5,8

Таблица 6
Микробиологические показатели мягкого козьего сыра

Наименование показателя	Объем (масса) продукта, см ³ (г), в которой не допускаются
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ , (г) не более	-
БГКП (колиформы) в массе продукта (г)	0,001
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	25,0
Стафилококки S. aureus	0,001
Listeria monocytogenes	25
Дрожжи, КОЕ/г	-
Плесени, КОЕ/г	-
Пробиотические микроорганизмы, на конец срока годности, в т.ч. Bifidobacterium longum B379M, не менее, КОЕ/г	10 ⁶

Таблица 7
Содержание аминокислот и основных витаминов в мягком козьем сыре

Наименование показателя	Фактические значения	НД на методы анализа
Содержание аминокислот, мг/100 г:		
Аргинин	435,40	
Лизин	1078,21	
Тирозин	540,37	
Фенилаланин	667,08	
Гистидин	409,72	
Лейцин+изолейцин	1620,44	
Метионин	459,01	Метод капиллярного электрофореза (КЭФ)
Валин	701,15	
Пролин	1616,04	
Треонин	700,65	
Серин	795,20	
Аланин	341,14	
Глицин	207,46	
Витамины:		
Содержание витамина А, мкг-экв/100 г	370,46	ГОСТ 30627.1-98
Содержание витамина D3, мкг/100 г	0,431	ГОСТ Р 54637-2011
Содержание витамина Е, мг/г	0,237	ГОСТ 30627.1-98
Содержание витамина С, мг/100 г	Менее 0,001	ГОСТ 30627.1-98

С, А, ниацина и минералов, в том числе кальция. Химический состав, пищевая и биологическая ценность козьего молока зависит от ряда факторов, в их числе:

- условия содержания;
- рацион кормления;
- порода коз.

Как показали исследования, в Алтайском крае, есть перспективы по расширению объемов производства сыра из козьего молока и его смесевых композиций с коровьим. При этом, необходимо особо отметить что козье молоко в большей степени совместимо с физиологическими особенностями организма человека, чем коровье. Особенно ценными являются его гипоаллергенные и биологические особенности. Основными недостатками считаются его органолептические показатели в частности «запах» и «привкус», которые можно снизить применяя особые условия содержания и кормления коз.

Выводы

В результате комплексных экспериментальных и аналитических исследований изучены физико-химические показатели молока коз зааненской

породы Алтайского края, которые соответствуют нормативным требованиям ГОСТ 32940-2014 и ТР ТС 033/2013.

На основании определения количества свободных аминокислот белков, основных витаминов и жирнокислотного состава жировой фазы козьего молока, установлена пищевая и биологическая ценность козьего молока, что позволяет его рекомендовать для использования в качестве сырья для специализированных пищевых продуктов.

Разработана технология мягкого козьего сыра, обогащенного функциональными ингредиентами: пробиотиками и пребиотиками, позволяющим считать его специализированным пищевым продуктом.

Литература

- Бахнова Н. В. Бактериальные концентраты и закваски Барнаульской биофабрики // Сыроделие и маслоделие. 2011. № 6. С. 34-36.
- Боровик Т. Э. Эффективность использования адаптированной смеси на основе козьего молока в питании здоровых детей первого полугодия жизни: результаты многоцентрового проспективного сравнительного исследования

- // Вопросы современной педиатрии. 2017. Т. 16. № 3. С. 226-234.
- Войтова Е. В. Использование козьего молока и новых формул на его основе в питании детей раннего возраста // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2015. № 3. С. 18-37.
- Гетманец В. Н., Нахапетян В. М. Производство сыров из козьего молока в условиях фермы «Матвеевых» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 10. С. 174-178.
- Ерохин А. И., Карасев Е. А., Ерохин С. А. Состояние и динамика поголовья коз и производства козлятины в мире и России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 1. С. 29-31.
- Пампура А.Н., Боровик Т.Э. [и др.] Козье молоко в питании детей с аллергическими заболеваниями: мифы и реалии // Вопросы современной педиатрии. 2012. Т. 11. № 3. С. 102-107.
- Перевозчиков А. И., Шувалова Е. Г., Кабанова Т. В. Мягкий сыр из смеси коровьего, козьего и кобыльего молока // Вестник Марийского государственного университета. 2016. № 1 (5). С. 52-57.
- Рыбалова Т. И. Производство козьих сыров в мире и России // Сыроделие и маслоделие. 2015. № 6. С. 14-18.
- Рыбалова Т. И. Современные векторы развития молочной отрасли России // Молочная промышленность. 2017. № 8. С. 4-7.
- Суюнчев О. А. Технология сыров из козьего молока: монография. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2006. 164 с.
- Ткачев А. Н. Современное состояние агропромышленного комплекса России и его стратегические направления развития // Приоритетные направления развития агропромышленного комплекса России / Под общ. ред. А.Н. Ткачева. М.: Технология ЦД, 2018. С. 10-39.
- Тутельян В. А., Батулин, А. К. Безопасность пищевых продуктов – приоритет инновационного развития АПК и формирования у населения здорового типа питания // Продовольственная независимость России. Т. 1 / Под ред. академика РАН А.В. Гордеева. ООО «Технология ЦД», М., 2016. С. 113-144.
- Щетинина Е. М., Ходырева З. Р. Исследования состава и свойства молока, полученного от разных пород коз // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (114). С. 159-163.
- Bednarko-Mlynarczyk E. Kinetics of the growth and survival of *Staphylococcus aureus* in regional rennet ripened cheese manufactured from unpasteurized goat's milk // Med. Weter, 2016, v. 72, no 6, pp. 393-397.
- Boltar Iva. The impact of some parameters on volatile compounds in hard type cheeses // Croatian journal of food science and technology, 2016, v. 8, no. 2, pp. 74-82.
- Cossignani Lina. Fatty acid composition and CLA content in goat milk and cheese samples from Umbrian market // European Food Research and Technology, 2014, v. 239, no 6, pp. 905-911.
- Janstova B. Staphylococcal enterotoxin production in model samples of milk and fresh cheese // Journal of Food and Nutrition Research, 2014, v. 53, no. 4, pp. 389-392.
- Maryam Y., Fooladi J., Motlagh M.A.K. Microencapsulation and Fermentation of *Lactobacillus acidophilus* LA-5 and *Bifidobacterium* BB-12 // Applied food biotechnology, 2015, v. 2, no. 4. DOI: <http://dx.doi.org/10.22037/afb.v2i4.7711>.
- Mendoza-Madrigal A.G., Duran-Paramo E., Valencia del Toro G. [et al.] Viability kinetics of free and immobilized *bifidobacterium bifidum* in presence of food samples under gastrointestinal in vitro conditions // Mexican Journal of Chemical Engineering, 2017, v. 16, no. 1, pp. 159-168.
- Mozzetti V, Grattepanche F [et al] New method for selection of hydrogen peroxide adapted *bifidobacteria* cells using continuous culture and immobilized cell technology // Microbial Cell Factories, 2010. - URL: <http://www.microbialcellfactories.com/content/9/1/60>. - DOI:10.1186/1475-2859-9-60.
- Ninomiya K., Matsuda K, Kawahata T. [et al] Effect of CO2 concentration on the growth and exopolysaccharide production of *Bifidobacterium longum* cultivated under anaerobic conditions // J. Biosci Bioeng, 2009, no. 107, pp. 535-537.
- Pajor F. Milk and cheese fatty acid profiles in Alpine goat fed green maize forage // J. Anim. Feed Sci, 2013, v. 22, no. 3, pp. 213-218.
- Revilla I. Variations in the contents of vitamins A and E during the ripening of cheeses with different compositions // Czech J. Food Sci, 2014, v. 32, no. 4, pp. 342-347.
- Tripaldi C. Effect of artisanal rennet paste on the chemical, sensory and microbiological characteristics of traditional goat's cheese // Italian Journal of Food Science, 2015, v. 27, no. 4, pp. 416-423.
- Vetsika F. Gamma-Glutamyl-transferase, xanthine oxidase and total free sulfhydryls as potential markers for pasteurization treatments in dairy technology // Journal of Food and Nutrition Research, 2014, v. 53, no. 4, pp. 324-332.

Goat's Milk – Biologically Full-Grade Raw Materials for Specialized Food Products

Natalya B. Gavrilova

*Omsk State Agrarian University after named P.A. Stolypin
2, Institutskaya Sq., Omsk, 644008, Russian Federation
E-mail: gavrilov49@mail.ru*

Elena M. Schetinina

*Altai State Technical University after named I.I. Polzunova
46, Lenin ave., Barnaul, 656000, Russian Federation
E-mail: schetinina2014@bk.ru*

At present, the domestic market of dairy products is developing rapidly, the number of goat farms is growing, industrial processing of goat milk is being organized – this is a new trend in Russian goat farming. In this connection, it is important to conduct research on the quality indicators of the food and biological value of goat milk to expand the production of specialized food products. The object of the study was the milk of goats of Zaanen breed of the Altai Territory. We used standard research methods for the physicochemical parameters of goat milk. The research results indicate their compliance with the requirements of GOST 32940-2014. Milk goat raw materials. TR. The content of free amino acids, basic minerals, vitamins and fatty acid composition of the fatty phase of goat milk was determined. The comparative analysis of results with literary data indicate that goat milk is a biologically valuable raw material for the production of specialized food products. Using goat milk, the technology of soft goat cheese enriched with functional ingredients: dietary fiber and bifidobacteria has been developed, which makes it possible to refer it to specialized food products. Organoleptic and physico-chemical parameters of soft goat cheese meets the requirements of GOST 32263-2013. Soft cheeses. Technical requirements. Soft cheese is packed in shrink bags under vacuum. The shelf life is 25 days at a storage temperature of (4 ± 2) °C.

Keywords: goat breeding, goat milk, specialized food products, soft goat cheese, nutritional value, biological value

Reference

- Bakhnova N.V. Bacterial concentrates and ferments of the Barnaul biofactory // *Sirodelie i maslodolie*[Cheese and butter making], 2011, no. 6, pp. 34-36. (in Russia)
- Borovik T. E. Efficiency of using an adapted mixture based on goat milk in the diet of healthy children in the first half of the year of life: results of a multicenter prospective comparative study // *Voprosi sovremennoi pediatrii*[Questions of Modern Pediatrics], 2017, v. 16, no. 3, pp. 226-234. (in Russia)
- Voitova Ye. V. Use of goat milk and new formulas based on it in the nutrition of young children // *Mezhdunarodnii obzori; klinicheskaya praktika i zdorovie*[International Reviews: Clinical Practice and Health], 2015, no. 3, pp. 18-37. (in Russia)
- Getmanets V.N., Nakhapetyan V.M. Production of goat milk cheese in the conditions of the Matveyev farm // *Vestnik Altaiskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*[Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2017, no. 10, pp. 174-178. (in Russia)
- Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. The state and dynamics of the livestock of goats and the production of goat meat in the world and Russia // *Ovsi, kozi, shestiyanoie delo*[Sheep, goats, wool business], 2018, no. 1, pp. 29-31. (in Russia)
- Pampura A.N., Borovik T.E. [et al.] Goat milk in the nutrition of children with allergic diseases: myths and realities // *Voprosi sovremennoi pediatrii*[Questions of modern pediatrics], 2012, v. 11, no. 3, pp. 102-107. (in Russia)
- Perevozchikov A.I., Shuvalov E.G., Kabanova T.V. Soft cheese from a mixture of cow, goat and mare's milk // *Vestnik Mariiskogo Gosudarstvennogo Universiteta*[Bulletin of the Mari State University], 2016, no. 1 (5), pp. 52-57. (in Russia)
- Rybalova T.I. Production of goat cheese in the world and Russia // *Sirodelie i maslodolie*[Cheese and butter production], 2015, no. 6, pp. 14-18. (in Russia)
- Rybalova T.I. Modern vectors of development of the dairy industry in Russia // *Molochnaya promishlennost*[Dairy industry], 2017, no. 8, pp. 4-7. (in Russia)
- Suyunchev O.A. *Tekhnologiya syrov iz kozego moloka*

- [Technology of goat cheese]. Stavropol: North Caucasus State Technical University, 2006. 164 p.
- Tkachev A.N. [et. al.] The current state of the agro-industrial complex of Russia and its strategic directions of development // *Prioritetniea napravleniya razvitiya agropromishlennogo kompleksa Rossii*[Priority directions of the development of the agro-industrial complex of Russia] Moscow: Tekhnologiya TsD, 2018, pp. 10-39. (in Russia)
- Tutelyan V. A., Baturin, A. K. Food safety - the priority of innovative development of the agro-industrial complex and the formation of a healthy type of food among the population // *Food Independence of Russia. T. 1* / Ed. Academician of RAS A.V. Gordeeva. LLC "Technology CD", 2016, pp. 113-144. (in Russia)
- Shchetinina E. M., Khodyreva Z. R. Studies on the composition and properties of milk obtained from different breeds of goats // *Vestnik Altaiskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*[Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2014, no. 4 (114), pp. 159-163. (in Russia)
- Bednarko-Mlynarczyk E. Kinetics of the growth and survival of *Staphylococcus aureus* in regional rennet ripened cheese manufactured from unpasteurized goat's milk // *Med. Weter*, 2016, v. 72, no 6, pp. 393-397. (in Poland)
- Boltar Iva. The impact of some parameters on volatile compounds in hard type cheeses // *Croatian journal of food science and technology*, 2016, v. 8, no. 2, pp. 74-82. (in Slovenia)
- Cossignani Lina. Fatty acid composition and CLA content in goat milk and cheese samples from Umbrian market // *European Food Research and Technology*, 2014, v. 239, no 6, pp. 905-911. (in Italy)
- Janstova B. Staphylococcal enterotoxin production in model samples of milk and fresh cheese // *Journal of Food and Nutrition Research*, 2014, v. 53, no. 4, pp. 389-392. (in Czech Republic)
- Maryam Y., Fooladi J., Motlagh M.A.K. Microencapsulation and Fermentation of *Lactobacillus acidophilus* LA-5 and *Bifidobacterium* BB-12 // *Applied food biotechnology*, 2015, v. 2, no. 4. DOI: <http://dx.doi.org/10.22037/afb.v2i4.7711>.
- Mendoza-Madrigal A.G., Duran-Paramo E., Valencia del Toro G. [et al.] Viability kinetics of free and immobilized *bifidobacterium bifidum* in presence of food samples under gastrointestinal in vitro conditions // *Mexican Journal of Chemical Engineering*, 2017, v. 16, no. 1, pp. 159-168. (in Italy)
- Mozzetti V, Grattepanche F [et al] New method for selection of hydrogen peroxide adapted *bifidobacteria* cells using continuous culture and immobilized cell technology // *Microbial Cell Factories*, 2010. - URL: <http://www.microbialcellfactories.com/content/9/1/60>. - DOI:10.1186/1475-2859-9-60.
- Ninomiya K., Matsuda K, Kawahata T. [et al] Effect of CO₂ concentration on the growth and exopolysaccharide production of *Bifidobacterium longum* cultivated under anaerobic conditions // *J. Biosci Bioeng*, 2009, no. 107, pp. 535-537.
- Pajor F. Milk and cheese fatty acid profiles in Alpine goat fed green maize forage // *J. Anim. Feed Sci*, 2013, v. 22, no. 3, pp. 213-218. (in Hungary)
- Revilla I. Variations in the contents of vitamins A and E during the ripening of cheeses with different compositions // *Czech J. Food Sci*, 2014, v. 32, no. 4, pp. 342-347. (in Spain)
- Tripaldi C. Effect of artisanal rennet paste on the chemical, sensory and microbiological characteristics of traditional goat's cheese // *Italian Journal of Food Science*, 2015, v. 27, no. 4, pp. 416-423. (in Italy)
- Vetsika F. Gamma-Glutamyl-transferase, xanthine oxidase and total free sulfhydryls as potential markers for pasteurization treatments in dairy technology // *Journal of Food and Nutrition Research*, 2014, v. 53, no. 4, pp. 324-332. (in Greece)