



Научная статья

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

УДК 637.146.34 - 636.39.034

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.006

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА: ПОЛУЧЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Асан Бекешович Оспанов ¹, Елена Михайловна Щетинина ²,
Ботагоз Ондасынқызы Кулжанова ³, Раушан Кыдырхановна Макеева ⁴

^{1,3,4} ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Алматы, Казахстан

² ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, Россия

² ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Барнаул, Россия

¹ a.ospanov@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2396-3419>

² schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

³ botagoz-89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7266-8566>

⁴ r.makeyeva@rpf.kz

Аннотация. Во всем мире активно ведется работа по поиску альтернативных видов молочного сырья. Многие страны мира издавна производят молочные продукты на основе молока мелкого рогатого скота: козьего и овечьего.

Использование козьего и овечьего молока для производства различных видов молока и молочных продуктов в мире активно увеличивается, хотя их доля значительно меньше по сравнению с коровьим и буйволиным молоком во всем мире. Овцеводство и козоводство – традиционное исторически укоренившееся на территории Казахстана направление животноводства. В статье представлены результаты исследований состояния овцеводства и козоводства в мире и на территории Казахстана, особенности лактации мелкого рогатого скота, изучен средний состав молока козьего, коровьего и овечьего, а также физико-химический состав молока в осенний период.

Ключевые слова: козье молоко, овечье молоко, коровье молоко, функциональные продукты, йогурт, сыр.

Для цитирования: Перспективное направление развития молочной промышленности Казахстана: получение и переработка молока мелкого рогатого скота / А. Б. Оспанов [и др.]. // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 41–46, doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.006.

Original article

PROSPECTIVE DIRECTION OF DEVELOPMENT OF THE DAIRY INDUSTRY OF KAZAKHSTAN: PRODUCTION AND PROCESSING OF LITTLE CATTLE MILK

Asan B. Ospanov ¹, Elena M. Shchetinina ²,
Botagoz O. Kulzhanova ³, Raushan K. Makeeva ⁴

^{1, 3, 4} Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

² Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

² Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

¹ a.ospanov@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2396-3419>

² schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

³ botagoz-89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7266-8566>

⁴ r.makeyeva@rpf.kz

Abstract. *All over the world, work is underway to find alternative types of milk raw materials. Many countries of the world have long been producing dairy products based on the milk of small ruminants: goat and sheep.*

The use of goat and sheep milk for the production of various types of milk and dairy products in the world is actively increasing, although their share is significantly lower compared to cow and buffalo milk worldwide. Sheep and goat breeding is a traditional, historically rooted livestock sector in Kazakhstan. The article presents the results of studies of the state of sheep and goat breeding in the world and on the territory of Kazakhstan, the peculiarities of lactation of small ruminants, the average composition of goat, cow and sheep milk, as well as the physicochemical composition of milk in the autumn period, has been studied.

Key words: *goat's milk, sheep's milk, cow's milk, functional products, yoghurt, cheese.*

For citation: Ospanov, A. B., Shchetinina, E. M., Kulzhanova, B. O. & Makeeva, R. K. (2021). Prospective direction of development of the dairy industry of Kazakhstan: production and processing of little cattle milk. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 41-46. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.006.

ВВЕДЕНИЕ

Козье и овечье молоко широко используется для домашнего потребления во всем мире и для промышленного производства различных продуктов, начиная от йогуртов и заканчивая сырами, что делает его особенно экономически ценным в странах, где козы и овцы выращиваются в большом количестве из-за климата или пустынной и горной местности, благоприятствующей разведению коз и овец по сравнению с крупным рогатым скотом. В азиатских и африканских странах, особенно в Индии, козье и овечье молоко играет значительную роль в национальной, особенно в сельской экономике.

Средиземноморский регион производит 66 % мирового овечьего молока и 18 % мирового козьего молока. Из всего молока во всем мире, производимого всеми видами живот-

ных, овечье молоко составляет около 1,5 %, а козье – 2,0 % [1].

Во многих европейских странах овечье и козье молоко производится в гораздо больших количествах, чем коровье. Например, в США козье и овечье молоко относят к специализированным молочным продуктам. Чтобы избежать конкуренции с импортными товарными сырами с субсидиями, американские переработчики концентрируются на производстве традиционных сыров.

Сезонные колебания производства козьего и овечьего молока побудили переработчиков использовать некоторое количество высококачественного замороженного козьего творога или овечьего молока для корректировки переработки, чтобы обеспечить равномерное снабжение населения йогуртами и мягкими сырами в течение всего года [3–9].

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА: ПОЛУЧЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Сегодня мастера промышленных предприятий и фермеры активно участвуют в различных курсах, обучающих работе с козьим и овечьим молоком. Уникальные свойства и ароматы козьего и овечьего молока заложены в специальных и традиционных сырах и ферментированных продуктах, которые не могут быть получены из другого вида молока.

При постоянном акценте на особые качества козьего и овечьего молока рынок его производства должен продолжать активно расти [2]. Композиционные различия козьего молока, например, низкая концентрация α 1-казеина и мелкие, по сравнению с коровьим молоком, жировые глобулы [3] могут привести к более мягкой консистенции и большему синтезу в козьем йогурте.

В Турции и соседних странах Ближнего Востока и Балкан многие сыры и кисломолочные продукты производятся из овечьего и козьего молока. Некоторые из этих продуктов называются по-разному и имеют модифицированные производственные процессы, но все они важны для потребителей из-за типа используемого молока.

Продукты, изготовленные из козьего или овечьего молока, имеют несколько иные и интересные характеристики, особенно вкус, аромат, внешний вид и химический состав, по сравнению с аналогами, изготовленными из коровьего молока.

В Турции, хотя некоторые сыры и кисломолочные продукты первоначально производились с использованием только овечьего и козьего молока, в настоящее время производится из смешанного с коровьим молоком, что связано с ограниченностью производства овечьего молока. Значительное снижение производства молока коз или овец, вероятно, связано с миграцией населения из сельской местности в город, отсутствием сотрудничества в фермерских хозяйствах, низкими показателями в производстве и доении, непродуктивными пастбищами, повышением цен на корма и рабочую силу и некоторыми проблемами для сельскохозяйственной политики и сельского хозяйства Турции.

Однако спрос потребителей на молочные продукты, обладающие высокой пищевой и биологической ценностью, повысил популярность молочных продуктов из овечьего и козьего молока [5–7].

Производство молока и молочных продуктов имеет большое экономическое значение в Греции. Ежегодная выработка овечьего и козьего молока составляет более 100 кг на одного жителя, получаемого в основном от местных пород животных. Помимо молока

для потребления человеком, основными молочными продуктами, производимыми в стране, являются йогурт и сыр. Большая часть молока мелких жвачных животных превращается в сыр; фактически более 80 % используется для производства сыра на молочных заводах. Две трети от общего объема производства сыра, по оценкам, в 2018 году были сделаны из овечьего или козьего молока, и около 50 %, то есть 92 000 т, составлял сыр Фета. Интересно отметить, что из овечьего и козьего молока было произведено соответственно 10500 и 310 тонн йогурта [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Использование козьего и овечьего молока для производства различных видов молока и молочных продуктов в мире активно увеличивается, хотя их доля значительно меньше по сравнению с коровьим и буйволиным молоком во всем мире, но оно гораздо лучше организовано в одних странах, чем в других. Производство козьего и овечьего молока коммерческим или традиционным способом на ферме для прямых продаж успешно осуществляется для пастеризованных напитков, ультрапастеризованного молока, сгущенного молока, мороженого, сухого молока, традиционных продуктов из козьего молока, даже мыла, лосьонов и сладостей, помимо популярных сыров и йогуртов.

Проблема «козьего» или «овечьего» вкуса может существовать в некоторых областях, но такие продукты, как мороженое, молочные напитки и сухое молоко из козьего или овечьего молока, благодаря своим питательным и антиаллергенным свойствам, могут быть полезными и альтернативными молочному продукту для детей, молодых и больных людей.

Козье молоко, как и коровье, можно использовать при производстве различной кисломолочной продукции. Такая продукция обладает высокой усвояемостью, а также рекомендуется для профилактики питания человека. Такие страны, как Болгария, Франция, Индия, Турция, Греция и Италия, с хорошо развитым козоводством достаточно давно производят продукты из козьего молока, в том числе и кисломолочные. Европейские страны пошли дальше, с недавнего времени они производят функциональные продукты на основе козьего молока и продуктов его переработки.

Практически каждая страна заинтересована в благополучном развитии будущего поколения, поэтому на рынке каждый год появляется всё больше продуктов детского питания, включая продукты из козьего и овечьего молока.

Овцеводство и козоводство – традиционное исторически укоренившееся на территории Казахстана направление животноводства. Никакой другой вид сельскохозяйственных животных не способен более эффективно использовать такие низкопродуктивные угодья, как пустыни и полупустыни, мелкоконтурные малопродуктивные участки в лесной и лесостепной зонах, а также различные овраги, предгорные и горные пастбища. Для углубленного изучения продуктивности мелкого рогатого скота в крестьянском хозяйстве «Акша» Жамбылской области Казахстана был проведен хозяйственный опыт на четырех группах лактирующих овец и на трех группах лактирующих коз.

В первую группу лактирующих овец входили овцы Казахской тонкорунной породы, во вторую – мериносной породы, в третью – по-

роды Едилбай, в четвертую – породы Иль де Франс, а также в первую группу лактирующих коз входили козы породы Зааненская, во вторую – Нубийская, в третью – Альпийская. На начало опыта все животные были на 90–100-ом дне лактации; исследование молочной продуктивности проводили до конца лактации. Все аналитические исследования проводили в соответствии со стандартными, общепринятыми методиками. Результаты представлены в таблице 1.

Так как на территории Казахстана стада включают в себя несколько пород животных и молоко получают сборное по породам, то были изучены средние показатели молока по видам млекопитающих, которые представлены в таблице 2, а также сезонные колебания в составе молока коз и овец, которые представлены в таблице 3.

Таблица 1 – Продуктивность овец и коз в зависимости от породы на территории Казахстана

Table 1 – Productivity of sheep and goats, depending on the breed on the territory of Kazakhstan

Название породы	Длительность лактации, дней	Удой за сутки, кг	Удой за лактацию, кг
Порода овец			
Казахская тонкорунная	120	0,93±0,001	112,13±2,5
Южказ меринос	124	1,13±0,12	140±3,7
Едилбай	95	1,78±0,23	98±1,6
Иль де Франс	178	0,55±0,01	169±3,4
Порода коз			
Зааненская	300	3,08±0,20	630,14±3086
Нубийская	300	2,80±0,10	608,70±83,64
Альпийская	300	2,63±0,4	534,17±43,64

Таблица 2 – Средний состав молока различных млекопитающих

Table 2 – Average composition of milk of various mammals

Вид	Содержание основных компонентов, (г/100 г)						
	вода	жир	белок	лактоза	зола	СОМО	всего твердых веществ
Коза	87,00	4,25	3,52	4,27	0,86	8,75	13,00
Корова	87,20	3,70	3,50	4,90	0,70	9,10	12,80
Овца	80,71	7,90	5,23	4,81	0,90	11,39	19,29

Таблица 3 – Физико-химические показатели овечьего и козьего молока по месяцам

Table 3 – Physical and chemical indicators of sheep and goat milk by months

Показатели, %	Сезоны года					
	Овечьё молоко			Козье молоко		
	сентябрь	октябрь	ноябрь	сентябрь	октябрь	ноябрь
1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля влаги	86,77±0,80	87,14±0,30	87,03±0,27	88,13±1,20	87,02±1,12	87,79±1,03

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
КАЗАХСТАНА: ПОЛУЧЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Продолжение таблицы 3 / Table 3 cont.

1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля сухих веществ	13,21±0,40	12,86±0,25	12,97±0,18	11,87±0,25	12,98±0,75	12,21±0,86
Жир	8,5±0,2	8,1±0,5	7,50±0,3	4,3±0,05	4,1±0,04	4,0±0,05
Белок	5,8±0,5	5,6±0,1	4,8±0,3	3,68±0,01	3,46±0,01	3,43±0,02
Лактоза	4,6±0,03	4,6±0,05	4,7±0,01	4,56±0,03	4,58±0,02	4,58±0,07
СОМО	8,93±0,40	8,86±0,35	8,73±0,46	8,79±0,12	8,79±0,23	8,70±0,18
Активная кислотность pH	6,56±0,01	6,81±0,03	6,45±0,01	4,5±0,03	4,3±0,01	4,2±0,02
Титруемая кислотность, °Т	22±0,516	22±0,513	22±0,509	14,01±0,403	14±0,410	14±0,420
Плотность г/см ³	1,036±0,01	1,036±0,01	1,035±0,01	1,031±0,01	1,030±0,01	1,079±0,01
Вязкость, Па·С	2,4·10 ⁻³	2,2·10 ⁻³	2,1·10 ⁻³	1,9·10 ⁻³	1,6·10 ⁻³	1,5·10 ⁻³

Анализ проведенных исследований физико-химических свойств овечьего и козьего молока показал, что содержание сухих веществ (СВ) и СОМО в молоке изменяется в осенние периоды лактации. Следует отметить, что наибольшее содержание СВ и СОМО овечьего и козьего молока отмечается в сентябре месяце 8,93 % и 8,79 % соответственно, а наименьшее – в ноябре (12,97 и 12,21 %). Такое изменение можно объяснить тем, что осенью происходит изменение кормового рациона, что влияет на течение обменных процессов, происходящих в организме животных.

Количественное содержание белка и жира в молоке овец и коз изменяется в зависимости от месяцев. Разница в содержании белка в осенние периоды не превышает от 0,1 до 0,5 %. Различия в содержании белка в молоке по месяцам лактации объясняется изменением рациона питания коз. Бедный энергией рацион приводит к уменьшению содержания белка, а богатый – к его увеличению. При дефиците протеина в питании животных соответственно снижается содержание белка в молоке.

Самое высокое содержание жира отмечалось в октябре месяце (8,5 % для овец и 4,3 % для коз), а самое низкое в конце осеннего месяца (7,50 % для овец и 4,0 % для коз), так как ближе к зимнему периоду овцы и козы находятся на стойловом вскармливании.

В осенние периоды лактации овец и коз наблюдается превышение молочного сахара лактозы от 4,6 до 4,7 % для молока овец, соответственно для молока коз показатель составляет от 4,56 до 4,58 %. Превышение молочного сахара в козьем и овечьем молоке положительно влияет на фермент-лактазу (β -

галактозидаза), вырабатываемой заквасочной молочнокислой микрофлорой. Это свидетельствует о возможности использования козьего молока для диетического и детского питания.

Плотность молока овец и коз в ноябре месяце незначительно снизилась от 1,036 до 1,035 кг/см³, соответственно плотность молока коз составило 1,031 до 1,071 кг/см³. Титруемая кислотность у обоих животных остается неизменными (22 °Т для молока овец) и (14 °Т для молока коз).

ВЫВОДЫ

В процессе выполнения данной научно-исследовательской работы был проведен анализ отрасли козоводства и овцеводства в мире и на территории Казахстана, потенциала использования козьего и овечьего молока как сырья для производства молочной продукции.

Исследования проводились в рамках грантового проекта в ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» в рамках проекта: ИРН АР08855775 «Разработка технологии живого йогурта на основе молока мелкого рогатого скота с капсулированным плодово-ягодным концентратом» по бюджетной программе 217 «Развитие науки» подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований» МОН РК 2020-2022 гг.

Для создания технологии производства живого йогурта на основе молока мелкого рогатого скота с капсулированным плодово-ягодным концентратом были изучены технологические показатели молока коз и овец, полученных на территории Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова Н.Б. Щетинина Е.М. Козье молоко – биологически полноценное сырьё для специализированной пищевой продукции // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 1. С. 66–75.
2. Гаврилова Н.Б. Щетинина Е.М. Перспективы производства специализированной пищевой продукции на основе молока коз Алтайского края // Молочная промышленность. 2019. № 6. С. 56–57.
3. Щетинина Е.М. Перспективы переработки овечьего молока на территории Алтайского края // Сыроделие и маслоделие. 2018. № 2. С. 19–21.
4. Разработка технологии обогащенного йогурта на основе козьего молока-сырья / Е.М. Щетинина, Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Чернопольская // Ползуновский вестник. 2020. № 2. С. 61–65.
5. Щетинина Е.М. Расширение ассортимента кисломолочных напитков Алтайского края, за счет использования козьего молока-сырья // Ползуновский вестник. 2019. № 3. С. 44–49.
6. Development of specialized food products for nutrition of sports-men / N. Gavrilova, N. Chernopolskaya, M. Rebezov, E. Schetinina, I. Suyazova, S. Safronov, V. Ivanova, E. Sultanova // Journal of Critical Reviews. 2020. T. 7. № 4. С. 233–236.
7. Specialized sports nutrition foods: review / N.B. Gavrilova, N.L. Chernopolskaya, M.B. Rebezov, E.M. Shchetinina, N.G. Dogareva, O.E. Likhodeevskaya, I.V. Knysh, Z.S. Sanova // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T. 12. № 2. С. 998–1003.
8. Assessment of safety indicators for the developed functional bioyogurt / M.V. Temerbaeva, E.M. Schetinina, E.N. Artemova, L.V. Gaidarenko, E.P. Petuhova, I.A. Nikolaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. № 613 (1). 0120148.
9. Молочно-белковый концентрат, обогащенный кальцием / И.С. Хамагаева, А.В. Щекотова, О.А. Жеребятьева, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестник. 2017. № 1. С. 24–30.

Информация об авторах

А. Б. Оспанов – д.т.н., профессор, академик Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, член-корреспондент Национальной Академии наук Республики Казахстан, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

Е. М. Щетинина – к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО АлтГТУ; заведующий кафедры «Технологии производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

Б. О. Кулжанова – менеджер по коммерциализации-патентовед, старший научный сотрудник ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

Р. К. Макеева – инженер-технолог ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 14.10.2021; одобрена после рецензирования 12.11.2021; принята к публикации 26.11.2021.

The article was received by the editorial board on 14 Oct 21; approved after reviewing on 12 Nov 21; accepted for publication on 26 Nov 21.

REFERENCES

1. Gavrilova, N.B. & Shchetina, E.M. (2019). Goat's milk - biologically high-grade raw materials for specialized food products. *Storage and processing of agricultural raw materials*, (1), 66-75. (In Russ.).
2. Gavrilova, N.B. & Shchetina, E.M. (2019). Prospects for the production of specialized food products based on goat milk of the Altai Territory. *Dairy industry*. (6). 56-57. (In Russ.).
3. Shchetinina, E.M. (2018). Prospects for processing sheep's milk on the territory of the Altai Territory. *Cheese-making and butter-making*. (2), 19-21. (In Russ.).
4. Shchetinina, E.M., Gavrilova, N.B. & Chernopolskaya, N.L. (2020). Development of technology of enriched yogurt based on goat's milk-raw materials. *Polzunovskiy Vestnik*. (2), 61-65. (In Russ.).
5. Shchetinina, E.M. (2019). Expansion of the assortment of fermented milk drinks of the Altai Territory, due to the use of goat's milk-raw materials. *Polzunovskiy Vestnik*. (3), 44-49. (In Russ.).
6. Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Schetinina, E., Suyazova, I., Safronov, S., Ivanova, V. & Sultanova, E. (2020). Development of specialized food products for nutrition of sportsmen. *Journal of Critical Reviews*. 7(4), 233-236. (In Russ.).
7. Gavrilova, N.B., Chernopolskaya, N.L., Rebezov, M.B., Shchetinina, E.M., Dogareva, N.G., Likhodeevskaya, O.E., Knysh, I.V. & Sanova, Z.S. (2020). Specialized sports nutrition foods: review. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 12(2), 998-1003.
8. Temerbaeva, M.V., Schetinina, E.M., Artemova, E.N., Gaidarenko, L.V., Petuhova, E.P. & Nikolaev, I.A. (2020). Assessment of safety indicators for the developed functional bioyogurt. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 613 (1). 0120148. (In Russ.).
9. Khamagaeva, I.S., Shchekotova, A.V., Zherebyat'eva, O.A. & Shchetinina, E.M. (2017). Milk-protein concentrate enriched with calcium. *Polzunovskiy Vestnik*. (1). 24-30. (In Russ.).

Information about the authors

A. B. Ospanov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.

E. M. Shchetinina - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Polzunov Altai State Technical University; head of the department "Technologies for the production and processing of livestock products" of the Altai State Agricultural University.

B. O. Kulzhanova - Commercialization Manager-Patent Specialist, Senior Researcher, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP.

R. K. Makeeva - Process Engineer Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.