

*The paper presents results of research on meat productivity, as well as killer performance of young goats from different climatic zones of the Republic of Tyva.*

**Key words:** *natural-climatic zone, goat, meat productivity, slaughter live weight, slaughter weight, carcass yield, carcass weight.*

Монгуш Саяна Даржааевна, канд. с.-х. наук, доцент, Биче-оол Саяна Хурагандаевна, канд. с.-х. наук, доцент, Ооржак Рада Тогус-ооловна, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель, Хомушку Чечек Мартизановна, канд. биол. наук, преподаватель, Тувинский ГУ: 667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36, тел. (39422) 2-19-69.

УДК 637,12'6,04/07

## ФАКТОРЫ АЛЛЕРГЕННОСТИ ПРОСТОКВАШИ ИЗ МОЛОКА ЖИВОТНЫХ РАЗНЫХ ВИДОВ

**А.С. ШУВАРИКОВ, О.Н. ПАСТУХ, В.А. ЦВЕТКОВА**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

**Е.А. ЮРОВА**

Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности

*Приводятся данные о качестве простокваши из молока различных видов животных – верблюжьего, козьего и коровьего.*

**Ключевые слова:** *молоко коровье, молоко козье, молоко верблюжье, аллергены, фракции белка, непереносимость, гипоаллергенность, лактоферрин, белковый профиль, простокваша.*

В России, как и в большинстве стран мира, коровье молоко является самым распространенным видом молока. В меньшем количестве производится молоко козьего, овечьего, кобыльего, верблюжьего. Несмотря на доступность и полезные свойства коровьего молока, не все люди могут употреблять его в пищу из-за наличия в нем веществ, вызывающих аллергию. Основными аллергенами коровьего молока являются белковые фракции –  $\alpha_{s1}$ -казеин и  $\beta$ -лактоглобулин.

Козье молоко традиционно считается менее аллергенным по сравнению с коровьим, что связывают с меньшим содержанием  $\alpha_{s1}$ -казеина. Однако в козьем молоке, как и в коровьем, присутствует белковая фракция  $\beta$ -лактоглобулин, хотя и в меньшем количестве, чем в молоке коровьем [4, 5, 6, 7].

В верблюьем молоке, по мнению ряда авторов, значительно меньше, чем в коровьем молоке фракции –  $\alpha_{s1}$ -казеин и практически отсутствует  $\beta$ -лактоглобулин, что представляет интерес с точки зрения аллергенности верблюжьего молока и вырабатываемых из него молочных продуктов [1, 2, 3]. Отмечается высокая пищевая и биологическая ценность кисломолочных продуктов из верблюжьего молока, что связывают с составом и свойствами исходного молока-сырья.

В этой связи целью нашей работы было изучение качества разных видов простокваши, полученной из верблюжьего, козьего и коровьего молока с анализом белковых фракций продуктов, как факторов аллергенности.

Коровье молоко было получено на зоостанции РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева от коров черно-пестрой породы, козье молоко – от коз зааненской породы, приобретено в фермерском хозяйстве «Атлант», Шаховского района Московской области, верблюжье молоко – от верблюдов-бактрианов, получено с фермы LAIDOYA, находящейся в республике Татарстан.

Анализ показателей и оценка свойств молока проводились общепринятыми, стандартными методами в лаборатории технохимического контроля ВНИМИ и в лаборатории кафедры технологии переработки продуктов животноводства РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева.

Для оценки технологических свойств верблюжьего, козьего и коровьего молока все молоко было заквашено тремя видами заквасок: молочными лактококками, ацидофильной палочкой, болгарской палочкой с целью получения простокваши обыкновенной, ацидофильной и болгарской простокваши.

При анализе органолептических показателей выработанных продуктов было установлено: консистенция всех образцов простокваши одинаково плотная. Однако, после перемешивания, консистенция продуктов из козьего и верблюжьего молока стала менее плотной, а консистенция аналогичных продуктов из коровьего молока оставалась густой. У продуктов из верблюжьего молока, в отличие от простокваши из козьего и коровьего молока, приготовленных по одинаковой технологии наблюдался заметный отстой жира. После перемешивания консистенция продуктов из верблюжьего молока была жидкой и напоминала больше кефир, чем простоквашу, что требует дополнительной отработки технологических процессов при производстве продукции из верблюжьего молока.

Продукты из козьего молока были более густой консистенции по сравнению с продуктами из верблюжьего молока, но уступали по густоте продуктам из коровьего молока. Простокваша обыкновенная из коровьего молока имела характерную для этого продукта достаточно густую консистенцию. Болгарская простокваша, выработанная из всех видов молока, была менее густой, чем ацидофильная и простокваша обыкновенная. Ацидофильная простокваша, полученная из верблюжьего молока, по консистенции превосходила обыкновенную и болгарскую простоквашу.

При одинаковом времени сквашивания ацидофильная палочка активнее всего развивалась на козьем молоке (табл. 1). Титруемая кислотность ацидофиль-

Физико-химические показатели простокваши из молока животных разных видов

Показатель	Простокваша из молока								
	верблюжьего			коровьего			козьего		
	ацидоф.	обыкн.	болг.	ацидоф.	обыкн.	болг.	ацидоф.	обыкн.	болг.
Массовая доля, %:									
сухое в-во	14,62±0,40	14,53±0,24	13,89±0,08	10,94±0,13	11,19±0,08	11,19±0,07	11,98±0,03	12,55±0,27	12,12±0,09
влага	85,38±0,40	85,47±0,24	86,11±0,08	89,06±0,13	88,81±0,08	88,81±0,07	88,02±0,03	87,45±0,27	87,88±0,09
жир	5,00±0,1	4,90±0,1	5,00±0,1	3,00±0,1	2,20±0,1	2,60±0,1	3,30±0,1	3,30±0,3	3,30±0,1
белок	4,43±0,03	4,43±0,04	4,39±0,04	3,07±0,01	3,06±0,04	3,11±0,06	3,34±0,01	3,29±0,07	3,35±0,04
лактоза	2,79±0,13	3,87±0,14	4,06±0,04	2,94±0,11	3,96±0,10	4,50±0,28	3,18±0,11	4,41±0,03	4,70±0,28
Калорийность, ккал/100 г	76,10±0,91	80,07±1,06	80,70±0,69	52,54±0,79	49,22±1,05	55,38±2,24	57,42±1,72	62,26±3,04	63,70±0,02
Титруемая кислотность, °Т	151,84±0,93	77,92±1,30	109,60±1,27	167,84±1,19	68,80±1,27	60,64±2,14	185,44±0,79	61,60±2,36	150,40±1,26
Активная кислотность, рН	3,64±0,06	4,56±0,08	4,12±0,03	3,62±0,10	4,40±0,03	4,48±0,04	3,59±0,13	4,45±0,07	3,74±0,06

ной простокваши на козьем молоке была выше кислотности аналогичных продуктов на коровьем молоке на 17,7 °Т и на верблюьем молоке – на 33,6 °Т ( $P > 0,99$ ). Титруемая кислотность простокваши обыкновенной, полученной из верблюжьего молока оказалась наиболее высокой. Наивысшая кислотность болгарской простокваши была получена при заквашивании козьего молока.

Неодинаковое нарастание кислотности в продуктах на разном молоке-сырье необходимо учитывать при определении времени заквашивания продуктов, так как технологические инструкции по производству кисломолочных продуктов рассчитаны на коровье молоко. Так, в случае с ацидофильной и болгарской простоквашей на козьем молоке требуется уменьшение времени заквашивания, чтобы предотвратить излишне кислый вкус продукта.

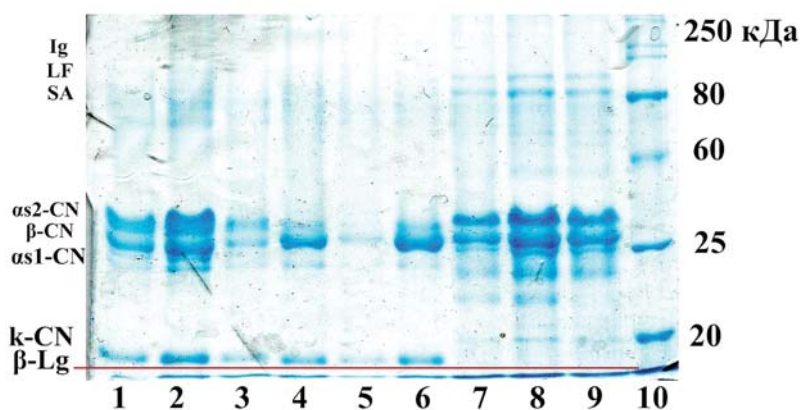
Изменения в массовых долях сухого вещества, жира, белка во всех образцах простокваши относительно молока-сырья были незначительными и недостоверными.

При сравнении жирнокислотного состава продуктов установлена разница в уровне незаменимых жирных кислот – линолевой, линоленовой и арахидоновой между образцами простокваш, полученных из молока разных видов животных. Содержание линолевой кислоты во всех трех образцах простокваши из козьего молока было достоверно выше ( $P > 0,999$ ), чем в образцах простокваши из верблюжьего и коровьего молока (табл. 2). Уровень линоленовой кислоты в продуктах из верблюжьего молока существенно превышал показатели этой кислоты в образцах продуктов из козьего и коровьего молока ( $P > 0,95$ ).

По уровню арахидоновой кислоты между образцами продуктов закономерного преимущества не установлено.

В простокваше из верблюжьего молока, особенно в ацидофильной простокваше, содержание мононенасыщенных жирных кислот было существенно больше, чем в простокваше из козьего молока ( $P > 0,99$ ) при незначительной разнице по уровню мононенасыщенных жирных кислот, содержащихся в простокваше из коровьего молока.

Количество полиненасыщенных жирных кислот, в том числе, имеющих особенно важное физиологическое значение, омега-3 и омега-6, в простокваше из верблюжьего молока значительно превышало содержание этих жирных кислот в образцах простокваши из козьего и коровьего молока. По сумме мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в образ-



Белковый профиль кисломолочных продуктов:

1, 2, 3 – коровье молоко (1 – обыкновенная простокваша, 2 – ацидофильная простокваша, 3 – болгарская простокваша); 4, 5, 6 – козье молоко (4 – ацидофильная простокваша, 5 – обыкновенная простокваша, 6 – болгарская простокваша); 7, 8, 9 – верблюжье молоко (7 – болгарская простокваша, 8 – обыкновенная простокваша, 9 – ацидофильная простокваша); 10 – маркер молекулярного веса;  $\alpha$ -La –  $\alpha$ -лактальбумин;  $\beta$ -Lg –  $\beta$ -лактоглобулин; k-CN – k-казеин;  $\alpha$ s1-CN –  $\alpha$ s1-казеин;  $\alpha$ s2-CN –  $\alpha$ s2-казеин;  $\beta$ -CN –  $\beta$ -казеин; SA – сывороточный альбумин; LF – лактоферрин; Ig – иммуноглобулины

Жиринокислотный состав простокваши из молока животных разных видов (% от общего содержания)

Жирные кислоты	Простокваша из молока								
	верблюжьего			коровьего			козьего		
	ацидоф.	обыкн.	болг.	ацидоф.	обыкн.	болг.	ацидоф.	обыкн.	болг.
Линолевая	2,761±0,001	2,848±0,163	2,610±0,001	2,371±0,092	2,434±0,003	2,323±0,026	3,238±0,013	3,187±0,012	3,193±0,026
Линоленовая	1,293±0,121	1,239±0,013	1,409±0,002	0,337±0,022	0,293±0,008	0,276±0,057	0,239±0,013	0,187±0,003	0,194±0,032
Арахидоновая	0,004±0,001	0,012±0,001	0,019±0,001	0,030±0,001	0,017±0,001	0,010±0,002	0,003±0,001	0,025±0,002	0,001±0,001
Сумма ненасыщ. жирных кислот	63,4±0,170	64,9±0,050	65,7±0,306	66,4±0,723	66,3±0,224	65,9±0,351	68,8±0,168	68,9±0,008	68,7±0,063
Сумма мононенасыщ. жирных кислот	31,7±0,249	30,0±0,109	29,3±0,353	30,1±0,736	30,3±0,293	30,7±0,161	27,0±0,120	26,8±0,031	27,2±0,190
Сумма полиненасыщ. жирных кислот	4,9±0,086	5,1±0,059	4,9±0,051	3,4±0,008	3,4±0,063	3,3±0,189	4,1±0,039	4,1±0,023	4,0±0,126
в т.ч. омега-3	0,345±0,050	0,461±0,211	0,575±0,052	0,274±0,002	0,216±0,044	0,273±0,100	0,267±0,001	0,330±0,003	0,222±0,051
в т.ч. омега-6	4,563±0,136	4,615±0,152	4,400±0,001	3,205±0,010	3,197±0,019	3,093±0,089	3,864±0,039	3,832±0,021	3,816±0,074

## ЛИТЕРАТУРА

цах простокваши, полученной из молока одного вида, существенной разницы не выявлено. Установленные различия по составу жирных кислот в продуктах обусловлены особенностями жирнокислотного состава исходного молока-сырья.

Белковый профиль кисломолочных продуктов из разного молока-сырья с использованием разных микробиологических заквасок представлен на рисунке. В кисломолочных продуктах из верблюжьего молока β-лактоглобулин не идентифицируется, что подтверждает данные о его отсутствии в верблюжьем молоке.

## Выводы

1. Из верблюжьего молока можно вырабатывать разные виды простокваши по технологии производства этих продуктов из коровьего и козьего молока, но при этом необходимо, в обязательном порядке, использовать гомогенизацию молока из-за резкого отделения жировой фазы в продукте, что не происходит в продуктах из коровьего и козьего молока.

2. Время сквашивания простокваши из коровьего, козьего и верблюжьего молока различается, что необходимо учитывать при выработке этих продуктов.

3. По органолептическим показателям все образцы продуктов получили высокую оценку, кроме болгарской простокваши из верблюжьего молока, что обусловлено нехарактерной консистенцией и наличием в простокваше нежелательных привкусов.

4. Различия в химическом составе образцов простокваш из коровьего, козьего и верблюжьего молока обусловлены в основном химическим составом молока-сырья, а не влиянием вида выбранных заквасок.

1. Marshall K. Therapeutic Application of Whey Protein // *Alternative Medicine Review*. 2004. Vol. 9. № 2. P. 136–156.

2. Кузнецов В.В., Липатов Н.Н. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6. Технология детских молочных продуктов. СПб: ГИОРД, 2005. 512 с.

3. Camel milk // *Handbook of milk of non-bovine mammals* / Ed. by Y.W. Park, G.F.W. Haelin. Oxford U.K.: Blackwell Publishing, 2006. P. 297–344.

4. Шувариков А.С., Пастух О.Н., Алешина М.Н. Молочная продуктивность и качество молока коз зааненской породы разных популяций // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2013. № 1. С. 40–42.

5. Шувариков А.С., Брюнчугин В.В., Пастух О.Н. Эффективность использования коз разных пород при производстве молочных продуктов // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2012. № 3. С. 45–47.

6. Шувариков, А.С., Пастух О.Н., Желтова О.А. Фракционный состав молочного белка молока коз разных пород и генотипов // *Зоотехния*. 2011. № 4. С. 25–27.

7. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность / А.С. Шувариков, О.Н. Пастух, В.А. Цветкова, Е.А. Юрова // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2014. № 4. С. 31–33.

*Data on the quality of the yogurt from the milk of different species of animals – camel, cow, goat.*

**Key words:** cow milk, goat milk, camel milk, allergens, protein fractions, intolerance, hypoallergenic, lactoferrin, protein profile, yogurt.

Шувариков Анатолий Семенович, доктор с.-х. наук, профессор, Пастух Ольга Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент, Цветкова Валерия Андреевна, магистр, РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева; Юрова Елена Анатольевна, канд. техн. наук, завлабораторией техникохимического контроля, ВНИМИ.