

ОЦЕНКА КОРОВЬЕГО, КОЗЬЕГО И ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА НА АЛЛЕРГЕННОСТЬ

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

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

Е.А. ЮРОВА

Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности

Приводятся данные о физико-химических показателях верблюжьего, коровьего и козьего молока, являющихся факторами аллергенности.

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

Пищевая аллергия является одной из самых распространенных форм аллергии. В основе лечения людей, подверженных этому заболеванию лежит исключение из рациона аллергенов [1].

В России самым распространенным видом молока является коровье молоко, а классическим продуктом из коровьего молока считается простокваша. Для выработки молочных продуктов в меньшем количестве используется молоко козье, овечье, кобылье, верблюжье. Несмотря на доступность и полезные свойства коровьего молока, не все люди могут употреблять его в пищу из-за наличия в нем веществ, вызывающих аллергию.

Молоко коров содержит более двадцати белковых составляющих, которые могут стать причиной пищевой аллергии. Белки молока, как известно, разделяют на казеин и сывороточные белки. В казеине выделяют 4 основные фракции: α_1 -, α_2 -, β -, κ -казеин. К основным белкам-аллергенам коровьего молока относятся α_1 -казеин и β -лактоглобулин. В России от аллергии на белки молока страдает около 1,5 млн человек. И если для детей выпускается специализированная гипоаллергенная молочная продукция, то взрослые потребители ею практически не охвачены. С каждым годом увеличивается количество людей с пищевой аллергией и непереносимостью молока, соответственно, растет интерес к гипоаллергенным молочным продуктам. Одной из наиболее вероятных причин возникновения аллергии на белки молока называют присутствие в коровь-

ем молоке, а также в молоке других жвачных животных β -лактоглобулина, который практически отсутствует в грудном (женском) молоке. Снизить риск возникновения пищевой аллергии на молоко возможно путем снижения в нем содержания β -лактоглобулина [2, 3, 4, 5].

Козье молоко традиционно считается менее аллергенным по сравнению с коровьим. Однако в козьем молоке, как и в коровьем присутствует белковая фракция β -лактоглобулин, хотя и в меньшем количестве, чем в молоке коровьим [6].

В грудном (женском) молоке практически отсутствует фракция α_1 -казеина, преобладающей фракцией является β -казеин. В коровьем молоке, наоборот, преобладает фракция α_1 -казеина, α_2 -казеина в 4 раза меньше. По сравнению с коровьим молоком в верблюжьем молоке примерно в 2 раза меньше α_1 -фракции, количество α_2 -фракции сопоставимо с таковым в коровьем молоке, а преобладающей фракцией, как и в грудном молоке является, фракция β -казеина. В козьем молоке содержание фракции α_1 -казеина меньше, чем в коровьем молоке. Содержание α -лактальбумина в верблюжьем и грудном молоке примерно одинаково, а вот в коровьем молоке его почти в 3 раза меньше.

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы было изучение физико-химических показателей молока разных видов животных – коровьего, козьего, верблюжьего с анализом его белковых фракций, как факторов аллергенности.

Коровье молоко было получено на зоостанции МСХА им. К.А. Тимирязева от коров черно-пестрой породы. Козье молоко – от коз зааненской породы фермерского хозяйства «Атлант», Шаховского района Московской области. Верблюжье молоко от верблюдов-бактрианов (рис. 1, 2) – с фермы LAIDOYA, находящейся в республике Татарстан. Доставка верблюжьего молока в Москву осуществлялась на поезде курьером с хранением в условиях холодильника (4 °C). Анализ



Рис. 1. Дойка верблюдиц на ферме LAIDOYA



Рис. 2. Верблюды на ферме LAIDOYA зимой

Таблица 1

Физико-химические показатели молока-сырья

Показатель	Молоко-сырье		
	Верблюжье	Коровье	Козье
Массовая доля, %:			
сухого вещества	14,28	11,53	12,20
жира	4,67	3,1	3,5
белка	4,45	3,05	3,45
сывороточных белков	1,44	0,79	0,99
лактозы	3,99	4,72	4,59
Содержание Са, мг/%	132,92 ± 0,69	118,09 ± 0,26	124,58 ± 0,42
Плотность, кг/м ³	1030,5 ± 0,35	1028,4 ± 0,30	1028,7 ± 0,25
Кислотность, °Т	22,0 ± 0,60	15,4 ± 0,04	16,5 ± 0,03
Калорийность, ккал/100 г	78,03 ± 3,22	60,67 ± 2,34	65,11 ± 1,32

и выше в сравнении с козым – на 2,08 %. Титруемая кислотность превысила показатели кислотности коровьего и козьего молока более чем на 5 единиц ($P > 0,99$). Плотность верблюжьего молока была выше плотности коровьего молока на 2,1г/см³ ($P > 0,95$). На 1,4 % было больше относительно коровьего молока белка и на 14,84 мг/% содержание кальция ($P > 0,999$). Верблюжье молоко превосходит коровье по количеству сывороточных белков на 0,66% и по содержанию жира на 1,57 %. Различия же между коровьим и козым молоком по тем же показателям были не столь значительными.

Верблюжье молоко на 17,36 ккал на 100 г продукта превышает по калорийности коровье молоко и на 12,92 ккал козье ($P > 0,95$).

Таблица 2

Состав жировой фазы молока-сырья

Жирные кислоты к общему содержанию, %	Молоко-сырье		
	Верблюжье	Коровье	Козье
Линолевая	3,1558	2,4655	2,8353
Линоленовая	0,9187	0,2953	0,6307
Арахидоновая	0,0299	0,0263	0,0069
Сумма ненасыщенных жирных кислот	61,7018	67,8005	69,6428
Сумма мононенасыщенных жирных кислот	32,9150	28,6275	25,9707
Сумма полиненасыщенных жирных кислот	5,1262	3,5721	4,3309
в.т. ч. ω -3	0,6067	0,3042	0,4452
в.т. ч. ω -6	4,5195	3,2679	3,8857

Содержание мононенасыщенных, важных в физиологическом отношении, незаменимых жирных кислот – линолевой, линоленовой, арахидоновой, в верблюьем молоке было значительно больше, чем в коровьем и козьем молоке (табл. 2). Сумма полиненасыщенных жирных кислот в верблюьем молоке оказалась на 1,6 % выше, чем в коровьем молоке, в том числе на 0,3 % выше содержание кислот группы омега-3 и на 1,3 % группы омега-6. В коровьем молоке содержится меньше всего полиненасыщенных кислот, в козьем их больше по сравнению с коровьим на 0,8 %.

Результаты исследования белкового профиля молока-сырья, полученного с помощью диск-электрофореза в полиакриламидном геле, представлены на рис. 3.

Белковый профиль верблюжьего молока сильно отличается от коровьего и козьего. В верблюьем молоке содержится больше α -лактальбумина, лактоферрина, иммуноглобулинов. Но самое главное – это отсутствие β -лактоглобулина.

В настоящее время на российском рынке продукты из верблюжьего молока позиционируются как лечебные, гипоаллергенные, диетические, но никак не продукты массового потребления. Однако, потенциал верблюжьего молока как сырья достаточно высок за счет его уникального химического состава. При увеличении объемов производства молока этого вида, произведенные из него кисломолочные продукты, смогут конкурировать с кисломолочными продуктами из коровьего молока.

Выводы

1. При сравнительной оценке молока разных видов животных установлено, что физико-химические показатели верблюжьего молока существенно отличаются от коровьего и козьего молока.

2. В верблюьем молоке по сравнению с коровьим и козым молоком больше полиненасыщенных жирных кислот, имеющих важное физиологическое значение для организма человека.

3. Изучение белкового профиля молока показало, что в верблюьем молоке отсутствует β -лактоглобулин – один из основных аллергенов ко-

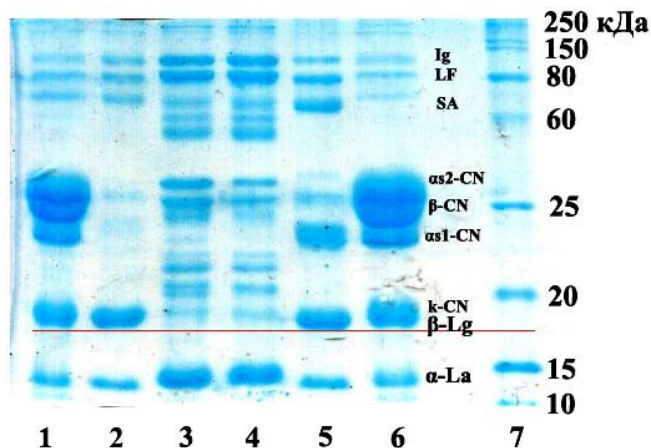


Рис. 3. Белковый профиль молока: 1, 2 – коровье молоко; 3, 4 – верблюжье молоко; 5, 6 – козье молоко; 7 – маркер молекулярного веса на 10–250 кДа; α -La – α -лактальбумин; β -Lg – β -лактоглобулин; k-CN – k-казеин; α s1-CN – α s1-казеин; α s2-CN – α s2-казеин; β -CN – β -казеин; SA – сывороточный альбумин; LF – лактоферрин; Ig – иммуноглобулины

показателей и оценка свойств молока проводились общепринятыми, стандартными методами.

На основании проведенных исследований было установлено, что состав верблюжьего молока значительно отличается от коровьего и козьего (табл. 1).

В верблюьем молоке по сравнению с коровьим была выше концентрация сухого вещества на 2,75 %

ровьего и козьего молока. Белковый профиль коровьего и козьего молока имеет сходную картину.

Предприятиям, специализирующимся на выпуске молочной продукции для разных групп населения, в том числе гипоаллергенных продуктах, рекомендуется использовать в качестве сырья верблюжье молоко, которое не содержит аллерген-β-лактоглобулин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лолор-мл. Г., Фишер Т., Адельман Д. Клиническая иммунология и аллергология. М.: Практика, 2000. 806 с.

2. Перспективы разработки новых функциональных молочных продуктов для людей с непереносимостью белков молока / В.Д. Харитонов [и др.] // Молочная река. 2012. № 4. С. 22–24.

3. Donkey milk production: state of the art / P. Polidori [et al.] // Italian Journal of Animal Science. 2009. Vol. 8. № 2. P. 667–683.

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

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

6. Camel milk / El. El-Agamy // 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.

Data on the composition and properties of 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.

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

