

## КОЗЬЕ МОЛОКО – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

С.В. СИМОНЕНКО<sup>1</sup>, С.В. ФЕЛИК<sup>1</sup>, Е.С. СИМОНЕНКО<sup>1</sup>, Т.А. АНТИПОВА<sup>1</sup>, А.С. ШУВАРИКОВ<sup>2</sup>, О.Н. ПАСТУХ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт детского питания

<sup>2</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

В статье приводится сравнительная характеристика козьего, коровьего и грудного (женского) молока по жировому и белковому составу, содержанию аминокислот, витаминов, минеральных веществ. Отмечены преимущества козьего молока по сравнению с коровьим для производства детских молочных продуктов питания.

**Ключевые слова:** козье молоко, грудное (женское) молоко, коровье молоко, аллергия, жирные кислоты, белковые фракции, аминокислоты, витамины, минеральный состав, электрофорез.

В большинстве стран мира, в том числе и в России, в питании человека наиболее часто используется коровье молоко, реже – козье, овечье, кобылье, еще реже – верблюжье, буйволиное и оленье молоко. Молоко человека и различных животных в значительной степени различается по содержанию макронутриентов, минеральных веществ и энергетической ценности. Химический состав молока не только определяет его пищевую и биологическую ценность, но и влияет на технологическую переработку, выход и качество готовой продукции.

Несмотря на широкое распространение в питании детского и взрослого населения коровьего молока и продуктов, приготовленных на его основе, особый интерес народов разных стран издавна привлекало к себе козье молоко [1, 2]. Считалось, что коза является самым здоровым и чистоплотным животным и меньше подвержена таким серьезным заболеваниям, как туберкулез и бруцеллез, которыми нередко болеют коровы. За последние годы все больше людей понимают ценность козьего молока и продуктов из него для сохранения здоровья. Козье молоко приближено к составу женского молока, оно естественно для нашего организма, не вызывает аллергию, легко и полностью усваивается, и также, как молоко матери защищает нас – укрепляет иммунную систему.

С начала XX в. зарубежные и отечественные исследователи стали активно изучать состав и лечебные свойства козьего молока. Толчком к началу исследований явились наблюдения ученых за младенцами, по тем или иным причинам лишенным материнского молока. Смертность тех детей, которые получали вместо материнского козье молоко, была значительно ниже, чем у младенцев, которых кормили коровьим молоком. В 1906 г. в Париже, на Всемирном конгрессе детских врачей козье молоко было признано лучшим естественным заменителем женского молока. В России самым активным пропагандистом козьего молока был детский врач и диетолог В.Н. Жук, автор популярной книги «Мать и Дитя». При его активной поддержке и уча-

стии в пригороде Санкт-Петербурга была организована ферма по разведению коз, привезенных по специальному заказу правительства из Швейцарии.

В последние десятилетия проведены исследования, указывающие на возможность использования смесей на основе козьего молока в питании детей раннего возраста в качестве альтернативы таковым на основе коровьего молока. Был выявлен ряд преимуществ этих продуктов, а именно: лучшая усвояемость жира и железа, а также исчезновение кишечных колик, которые возникали при кормлении смесями на основе коровьего молока. Установлено, что переносимость детьми первого года жизни адаптированных смесей на основе козьего молока, а также динамика показателей массы тела и роста были схожи или даже несколько превышали таковые у детей, получавших стандартные смеси на основе коровьего молока.

Было установлено, что козье молоко отличается от коровьего молока по ряду свойств, приближающих его к женскому молоку. Ключевой особенностью жирового состава козьего молока является сравнительно малый размер жировых глобул, которые значительно меньше по своим размерам, чем в коровьем молоке. Вследствие этого жир козьего молока представлен в виде тонкой жировой эмульсии, не образующей пленки и агрегаты, что свойственно жиру коровьего молока. Небольшие размеры жировых глобул создают в целом большую поверхность, доступную для воздействия панкреатической липазы, что в конечном итоге обеспечивает более высокую усвояемость жира козьего молока по сравнению с коровьим [3].

Второй, немаловажной особенностью жира козьего молока является его качественный жирнокислотный состав, отличающийся в значительной степени от коровьего молока тем, что в нем значительно выше содержание коротко- и среднецепочечных жирных кислот ( $C_{6:0}$ – $C_{14:0}$ ) – капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой и миристиновой (табл. 1).

Указанные триглицериды, как известно, всасываются в кишечнике непосредственно в венозную сеть,

Таблица 1

Жирнокислотный состав молока

Жирные кислоты, г/100 г	Молоко		Различия, %
	Козье	Коровье	
Насыщенные	2,64	2,15	19
Мононенасыщенные	1,14	1,06	7
Полиненасыщенные	0,21	0,21	0
Соотношение короткоцепочечных (КЦТ) к среднецепочечным триглицеридам (СЦТ)	36,0	21,0	42

минуя лимфатическую, не требуют участия панкреатической липазы и желчных кислот, что в значительной степени облегчает усвоение козьего жира по сравнению с коровьим. Кроме того, коротко- и среднецепочечные триглицериды, являясь энергетическим субстратом для энтероцитов, улучшают транспорт нутриентов через клеточную мембрану и способствуют восстановлению поврежденных клеток слизистой кишечника.

По содержанию ненасыщенных жирных кислот козье молоко превосходит коровье, но вместе с тем их количество в обоих случаях значительно ниже, чем в грудном молоке.

Белки козьего молока отличаются от белков коровьего молока по фракционному составу и по своим структурным, физико-химическим и иммунологическим свойствам. Козье молоко, как и коровье, относится к группе казеиновых, при этом соотношение казеина и сывороточных белков в обоих видах молока схоже и составляет 75: 25 и 80:20 соответственно [4].

При анализе белкового состава молока можно отметить, что доминирующей казеиновой фракцией козьего молока, так же как и женского молока, является  $\beta$ -казеин, тогда как казеины белков коровьего молока представлены главным образом  $\alpha$ 1-казеином. В козьем молоке практически отсутствуют  $\alpha$ 1- и  $\gamma$ -казеины, содержащиеся в коровьем молоке (табл. 2).

Основным сывороточным белком козьего молока является  $\alpha$ -лактальбумин, а коровьего —  $\beta$ -лактоглобулин. Такой состав белков козьего молока приводит к тому, что в желудке молоко образует менее плотный сгусток, что значительно облегчает переваривание.

При этом казеиновые и сывороточные белки, в том числе и  $\beta$ -лактоглобулины и  $\alpha$ -лактальбумин

Таблица 2

## Содержание белка и белковых фракций в молоке

Показатель	Молоко		
	Козье	Коровье	Женское
Белки, г/100 г	2,9–3,1	2,8–3,2	1,0–1,2
Казеин, % от общего белка:	75	80	40
$\alpha$ 1-казеин	—	1,37	—
$\beta$ -казеин	2,28	0,62	0,25
$\gamma$ -казеин	—	0,12	—
Сывороточные белки, %:	25	20	60
$\beta$ -лактоглобулин	0,26	0,3	—
$\alpha$ -лактальбумин	0,43	0,07	0,03
иммуноглобулины	—	0,06	0,1
сывороточный альбумин	—	0,03	0,05

Таблица 3

## Аминокислотный состав молока

Показатель, мг/100 г	Молоко		Различия, %
	Козье	Коровье	
Валин	191	191	0
Лейцин	298	283	5
Изолейцин	172	189	10
Лизин	233	261	11
Гистидин	105	90	14
Цистин	30	26	13

козьего и коровьего молока отличаются не только по фракционному составу, но и, что особенно важно, по структурным, физико-химическим свойствам.

Различия в составе и структуре белков козьего и коровьего молока лежат в основе различий и других их свойств. Так,  $\alpha$ 1-казеин, считающийся сильным аллергеном, в козьем молоке практически отсутствует, поэтому козье молоко вызывает меньше аллергических реакций. А относительно высокое содержание альбуминов, в отличие от коровьего молока, способствует формированию более мягкого, небольших размеров сгустка и мелких неплотных хлопьев, что облегчает переваривание молока протеолитическими ферментами; в связи с чем козье молоко легче усваивается, не вызывая расстройств пищеварения.

При исследовании содержания незаменимых аминокислот отмечено, что козье молоко содержит несколько больше лейцина, а коровье молоко — изолейцина, количество валина в обоих видах молока одинаково (табл. 3).

В козьем молоке относительно ниже содержание эссенциальной аминокислоты лизина, но выше уровень незаменимой для детского возраста аминокислоты гистидина, а также серосодержащей аминокислоты цистина, способной связывать тяжелые металлы и являющейся одним из мощных антиоксидантов. Еще одной важной отличительной особенностью белкового состава козьего молока является содержание в нем лизоцима, и это было доказано при проведении электрофореза сывороточных белков козьего молока.

Лактоферрин, содержащийся в козьем молоке, оказывает мощное противобактериальное и противовирусное действие против наиболее частых возбудителей инфекционных заболеваний. Лактоферрин также обладает антиоксидантным действием. Это в первую очередь связано с тем, что он связывает (инактивирует) железо, которое является сильным окислителем.

Углеводы козьего молока, также как любого другого вида молока, представлены лактозой, содержание которой в нем близко к содержанию в коровьем и в 1,5 раза ниже, чем в женском молоке.

Козье и коровье молоко в большей степени минерализовано, чем женское: содержат более чем в 2 раза натрия, калия — больше в 3 раза, кальция и фосфора — в 6 и 7 раз соответственно (табл. 4). При этом соотношение Ca : P составляет 1,6–1,3, что существенно ниже, чем в женском молоке.

Таблица 4

## Минеральный состав молока

Макроэлементы, мг/100 г	Молоко		
	Козье	Коровье	Женское
Калий	145	146	45,5
Магний	14	14	30
Натрий	47	50	18,0
Кальций	143	120	25,5
Фосфор	89	90	13
Соотношение Ca : P	1,6	1,3	2,0

Содержание многих витаминов в козьем и коровьем молоке неравнозначно (табл. 5).

Содержание в козьем и в коровьем молоке витаминов Е и С, которые относятся к группе основных антиоксидантов, существенно ниже, чем в женском. Однако в козьем молоке количество витамина С несколько выше, чем в коровьем. Козье молоко, по сравнению с коровьим, содержит в 2 раза больше витамина А, но в нем в 5 раз меньше фолиевой кислоты и в 4 раза витамина В<sub>12</sub>, необходимых для нормального кроветворения. Дефицитом фолиевой кислоты и витамина В<sub>12</sub> в козьем молоке объясняются имеющиеся в литературе данные о развитии у детей раннего возраста, получавших козье молоко, мегалобластной анемии. По содержанию витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и D козье и коровье молоко отличаются мало, а с женским существенно.

С целью решения важнейшей национальной задачи — сохранения здоровья населения, обеспечения адекватного полноценного питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста и других социальных групп, научно-исследовательским институтом детского питания разработана и утверждена на основе натурального козьего молока серия продуктов для питания детей раннего возраста, с одного года, с 3-х лет, продукты для питания беременных и кормящих женщин, продукты для геродиетического питания, молоко для детского питания, творог, а также технические условия на молоко козье — сырье для производства продуктов детского питания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании / Т.Э. Боровик, Н.Н. Семенова, О.Л. Лукоянова, Н.Г. Звонкова, В.А. Скворцова, И.Н. Захарова, Т.Н. Степанова // Вопросы современной педиатрии. — 2013. — № 1. — Т. 12. — Февраль.

2. Конь И.Я. Козье молоко в питании детей раннего возраста // Детский доктор. — 2000. — № 2.

#### Содержание витаминов в молоке

Витамины	Молоко		
	Козье	Коровье	Женское
<b>Водорастворимые, в 100 г молока</b>			
С, мг	2,0	1,5	6,2
В <sub>1</sub> , мг	0,04	0,04	0,02
В <sub>2</sub> , мг	0,14	0,15	0,06
В <sub>6</sub> , мг	0,05	0,05	0,02
В <sub>12</sub> , мкг	0,1	0,4	0,07
РР (ниацин), мг	0,3	0,1	0,23
Фолиевая кислота, мкг	1,0	5,0	5,5
<b>Жирорастворимые, в 100 г молока</b>			
А, мг	0,06	0,03	0,06
D, мкг	0,06	0,05	0,12
Е, мг	0,09	0,09	0,43

3. Химический состав пищевых продуктов: справочник / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгаревой. — М., Агропромиздат, 1987.

4. Фракционный состав белков верблюжьего, козьего и коровьего молока / А.С. Шувариков, Е.А. Юрова, В.А. Цветкова, О.Н. Пастух // Молочная промышленность. — 2015. — № 7. — С. 68–70.

*The article provides comparative characteristics of goat's, cow's and female milk fat and protein composition, amino acid content, vitamins and minerals. The advantages of goat milk compared with cow for the production of children's dairy food products.*

**Key words:** goat milk, female milk, cow milk, allergy, fatty acids, protein fractions, amino acids, vitamins, mineral composition, electrophoresis.

**Симоненко Сергей Владимирович**, доктор тех. наук, директор, **Феликс Светлана Валерьевна**, зав. лабораторией, **Симоненко Елена Сергеевна**, начальник отдела; **Антипова Татьяна Алексеевна**, доктор биол. наук, гл. научный сотрудник, НИИ детского питания; **Шувариков Анатолий Семенович**, доктор с.-х. наук, профессор, **Пастух Ольга Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

## КОРМА И КОРМЛЕНИЕ

УДК 636.32/38.085.5

### ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ КОМБИКОРМА КОНЦЕНТРАТЫ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

**Н.Г. ЧАМУРЛИЕВ, М.В. МАНДЖИЕВА**

Волгоградский государственный аграрный университет

*Приведены результаты эффективности применения в рационах животных экструдированных комбикормов концентратов с использованием тыквенного жмыха (ЭККО ТЖ СМ), сухой пивной дробины (ЭККО ПД СМ).*

**Ключевые слова:** баранчики, волгоградская порода, жмых, предубойная масса, масса туши, выход туши.

**О**дной из важных задач повышения эффективности производства продукции овцеводства является вы-

ращивание крепкого, здорового и высокопродуктивного молодняка [6, 10].

Решающим условием роста эффективности овцеводства, наряду с генетическим потенциалом животных, является обеспечение их полноценным кормлением. Основным фактором, сдерживающим рост продуктивности овец, является дефицит в рационах протеина и ряда незаменимых аминокислот. В условиях Волгоградской области дефицит протеина в ра-