

*Алексеева Л.В.,  
доктор биологических наук, профессор  
Профессор кафедры ветеринарии  
Тверская государственная сельскохозяйственная академия  
Россия, г. Тверь  
Миловидова Е.Д.,  
аспирант  
3 курс, Технологический факультет  
Тверская государственная сельскохозяйственная академия  
Россия, г. Тверь*

## **РОЛЬ КОЗЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ**

***Аннотация:** статье поднимается вопрос о роли козьего молока в питании детей раннего возраста. Обсуждаются свойства козьего молока и его отличие от коровьего. Проведена сравнительная оценка содержания белка, витаминов, минеральных веществ и аминокислот в коровьем, козьем, женском молоке и продуктах детского питания. Определено, что сывороточные белки козьего и коровьего молока различаются по своему фракционному составу и физико-химическим свойствам.*

***Ключевые слова:** козье молоко, коровье молоко, молочный жир, белки козьего молока, питание детей.*

***Annotation:** the article raises the question of the role of goat's milk in the nutrition of young children. The properties of goat's milk and its difference from cow's milk are discussed. A comparative assessment of the content of protein, vitamins, minerals and amino acids in cow's, goat's, women's milk and baby food products was carried out. It is determined that the whey proteins of goat and cow's milk differ in their fractional composition and physical and chemical properties.*

*Key words: goat's milk, cow's milk, milk fat, goat's milk proteins, children's nutrition.*

Во многих странах мира, в том числе и в России, в питании человека чаще всего 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 определяет его пищевую и биологическую ценность, а также влияет на технологическую переработку, выход и качество готовой продукции [1, 35].

Несмотря на широкое распространение в питании детей и взрослых коровьего молока, и продуктов, приготовленных на его основе, немалый интерес людей из разных стран с давних времен привлекало к себе козье молоко [2]. Существовало мнение, что коза является самым здоровым и чистоплотным животным и наименьшей степени подвержена серьезным заболеваниям таким, как бруцеллез и туберкуле, которыми нередко болеют коровы. За последние время люди все больше и больше понимают ценность козьего молока и продуктов из него для улучшения здоровья. По составу козье молоко можно сравнить с женским молоком, для нашего организма оно естественно, полностью и легко усваивается. Как молоко матери защищает нас, также и козье молоко помогает укреплять иммунную систему.

В ходе экспериментов было установлено, что переносимость детьми первого года жизни, которые употребляли адаптированные смеси на основе козьего молока, а также показатели массы тела и роста, были схожи или даже несколько превышали показатели у детей, получавших стандартные смеси на основе коровьего молока. Козье молоко отличается от коровьего молока по ряду свойств и главной особенностью жирового состава козьего молока - это малый размер жировых глобул, которые значительно меньше по своим

размерам, чем в коровьем молоке. В результате 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].

В наши дни козье молоко постепенно приобретает прежнюю популярность. Население многих стран задумывается о своем состоянии здоровья и поэтому обращает неподдельное внимание на тему здорового питания. Около 20 лет назад некоторые из них для вскармливания детей начали производство смеси на основе козьего молока. В 2012 г. Европейское ведомство по безопасности пищевых продуктов EFSA опубликовало заключение о допустимости использования козьего молока в качестве источника протеинов для начальных и последующих формул [4]. В августе 2013 г. данное разрешение было окончательно внесено в Directive 2006/141/EC. С тех пор использование козьего молока при производстве детских молочных смесей приобрело законодательную основу.

Следующей, немаловажной особенностью жира козьего молока является его качественный жирнокислотный состав, отличающийся в значительной степени от коровьего молока тем, что в нем преобладает содержание коротко- и среднецепочечных жирных кислот (C6:0–C14:0) – каприловой, капроновой, каприновой, миристиновой и лауриновой (табл. 1).

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

Как известно, представленные триглицериды всасываются в кишечнике непосредственно в венозную сеть, минуя лимфатическую, при этом не требуется участие панкреатической липазы и желчных кислот. Это облегчает усвоение козьего жира по сравнению с коровьим в значительной степени.

Можно добавить, что коротко- и среднецепочечные триглицериды, являются энергетическими субстратами для энтероцитов. Они улучшают транспорт нутриентов через клеточную мембрану и способствуют регенерации поврежденных клеток слизистой оболочки кишечника. По содержанию ненасыщенных жирных кислот козье молоко превосходит коровье, но по сравнению с грудным молоком их количество в обоих случаях значительно ниже. Белки козьего и коровьего молока отличаются друг от друга по фракционному составу и по своим физико-химическим, структурным и иммунологическим свойствам. Козье молоко, так же, как и коровье, относится к группе казеиновых, при этом соотношение казеина и сывороточных белков в обоих видах молока по показателям схожи и составляет 75: 25 и 80:20 соответственно [5, 68].

При анализе белкового состава молока можно отметить, что преобладающей казеиновой фракцией козьего молока и женского молока, является  $\beta$ -казеин, при этом казеины белков коровьего молока в основном

представлены  $\alpha 1$ -казеином. Козье молоко практически не содержит  $\alpha 1$ - и  $\gamma$ -казеины, содержащиеся в коровьем молоке (табл. 2).

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

В козьем молоке основным сывороточным белком является  $\alpha$ -лактальбумин, а в коровьем –  $\beta$ -лактоглобулин. Этот состав белков козьего молока приводит к тому, что в желудке молоко образует менее плотный сгусток, что в значимой степени облегчает переваривание. При этом казеиновые и сывороточные белки, в том числе и  $\beta$ -лактоглобулины и  $\alpha$ -лактальбумин козьего и коровьего молока отличаются не только по фракционному составу, но и, что особенно важно, по структурным, физико-химическим свойствам. Козье и коровье молоко различается не только составом и структурой, но и рядом других свойств. Например,  $\alpha 1$ -казеин, считается сильным аллергеном и в козьем молоке практически отсутствует, поэтому козье молоко дает меньше аллергических реакций. Относительно высокое содержание альбуминов, по сравнению с коровьим молоком, способствует образованию более мягкого, небольших размеров сгустка и мелких неплотных хлопьев, что в свою очередь облегчает переваривание

молока протеолитическими ферментами; в связи с этим козье молоко легче усваивается, не вызывая расстройств пищеварения. По результатам тестов содержания незаменимых аминокислот выявлено, что козье молоко содержит чуть больше лейцина, а коровье молоко – изолейцина, количество валина в обоих видах молока одинаково (табл. 3).

Таблица 3. Аминокислотный состав молока

Показатель, г/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

В козьем молоке содержание эссенциальной аминокислоты лизина относительно ниже, но уровень незаменимой для детского возраста аминокислоты гистидина выше. Количество серосодержащей аминокислоты цистина, способной связывать тяжелые металлы и являющейся одним из мощных антиоксидантов также выше.

Еще одной весомой отличительной особенностью белкового состава козьего молока - это содержание в нем лизоцима, что было доказано при проведении электрофореза сывороточных белков козьего молока. Содержащийся в козьем молоке лактоферрин, оказывает мощное противобактериальное и противовирусное действие в борьбе с наиболее частыми возбудителями инфекционных заболеваний. Лактоферрин обладает антиоксидантным действием. Главным образом это связано с тем, что он инактивирует железо, которое является сильным окислителем. Углеводы козьего молока, представлены лактозой, содержание которой в нем близко к коровьему и в 1,5 раза ниже, чем в женском молоке. Козье и коровье молоко в значительной степени минерализовано по сравнению с женским: содержат

натрия больше в два раза, калия – больше в три раза, кальция и фосфора – в шесть и семь раз соответственно.

При этом соотношение Са: Р составляет 1,6–1,3, что существенно ниже, чем в женском молоке. Количество многих витаминов в козьем и коровьем молоке неравнозначно. Содержание в козьем и в коровьем молоке витаминов Е и С, которые относятся к группе основных антиоксидантов, намного ниже, чем в женском. Однако в козьем молоке количество витамина С чуть выше, чем в коровьем. Козье молоко содержит в 2 раза больше витамина А нежели коровье, но в нем в 5 раз меньше фолиевой кислоты и в 4 раза меньше витамина В12, необходимых для нормального кроветворения. Нехватка фолиевой кислоты и витамина В12 в козьем молоке объясняются, имеющиеся данные о развитии у детей раннего возраста, получавших козье молоко, мегалобластной анемии. Витамины В1, В2, В6 и D козьего и коровьего молока отличаются мало, а по сравнению с женским существенно [3].

С целью решения важнейшей национальной задачи – сохранения здоровья населения, обеспечения правильного 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 [1, 36].

#### **Использованные источники:**

1. Козье молоко – ценное сырье для производства детских молочных продуктов / С.В. Симоненко, С.В. Фелик, Е.С. Симоненко, Т.А. Антипова, А.С. Шуварики, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №4. – С. 35–36.

2. 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
3. Химический состав пищевых продуктов: справочник / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгаревой. – М., Агропромиздат, 1987.
4. Протокол заседания EFSA 2012; 10(3):2603. Suitability of goat milk protein as a source of protein in infant formulae and in follow-on formulae 7. EFSA Journal, 2012, 10(3): 2603.
5. Фракционный состав белков верблюжьего, козьего и коровьего молока / А.С. Шуварики, Е.А. Юрова, В.А. Цветкова, О.Н. Пастух // Молочная промышленность. – 2015. – № 7. – С. 68–70.