

КОЗЬЕ МОЛОКО КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ



С.В. Симоненко, д. т. н., С.В. Фелик, Е.С. Симоненко, Т.А. Антипова, д. б. н.,
Научно-исследовательский институт детского питания;
А.С. Шувариков, д. с.-х. н., О.Н. Пастух, к. с.-х. н., Российский государственный
аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева

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

С начала XX в. зарубежные и отечественные исследователи стали активно изучать состав и лечебные свойства козьего молока. Поводом послужили наблюдения ученых за младенцами, которые по разным причинам были лишены материнского молока. Смертность тех детей, которые получали вместо материнского молока козье, была значительно ниже, чем у тех, которых кормили коровьим молоком. В 1906 г. в Париже, на Всемирном конгрессе детских врачей, козье молоко было признано лучшим естественным заменителем женского молока. Было установлено, что козье молоко отличается от коровьего по ряду свойств, приближающих его к женскому молоку. Ключевой особенностью жирового состава козьего молока является сравнительно малый размер жировых глобул, которые значительно меньше по размерам, чем в коровьем молоке. Вследствие этого жир козьего молока представлен в виде тонкой жировой эмульсии, не образующей, в отличие от жира коровьего молока, пленки и агрегаты. 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 [2, 3].

Немаловажной особенностью козьего молока является его жирнокислотный и белковый состав, отличаю-

щийся в значительной степени от коровьего молока (табл. 1), в козьем молоке значительно выше содержание коротко- и среднецепочечных жирных кислот ($C_{6:0}$ – $C_{14:0}$) – капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой и миристиновой, которые, как известно, всасываются в кишечнике непосредственно в венозную сеть, минуя лимфатическую, не требуют участия панкреатической липазы и желчных кислот, что в значительной степени облегчает усвоение козьего жира по сравнению с коровьим.

Ключевые слова: козье молоко, коровье молоко, аллергия, жирные кислоты, белковые фракции, аминокислоты, витамины, минеральный состав, электрофорез.

вым. Кроме того, коротко- и среднецепочечные триглицериды, являясь энергетическим субстратом для энтероцитов, улучшают транспорт нутриентов через клеточную мембрану и способствуют восстановлению поврежденных клеток слизистой кишечника.

Таблица 1. Жирнокислотный и белковый состав молока

Показатель	Молоко		Различия, %
	козье	коровье	
Жирнокислотный состав, г/100 г			
Насыщенные жирные кислоты	2,64	2,15	19
Мононенасыщенные жирные кислоты	1,14	1,06	7
Полиненасыщенные жирные кислоты	0,21	0,21	0
Соотношение короткоцепочечных (КЦТ) к среднецепочечным триглицеридам (СЦТ)	36,0	21,0	42
Белковый состав			
Белки, г/100 г	2,9–3,1	2,8–3,2	–
Казеин, % от общего белка:	75	80	6,0
α S-казеин	–	1,37	100
β -казеин	2,28	0,62	73
γ -казеин	–	0,12	100
Сывороточные белки, %:	25	20	20
β -лактоглобулин	0,26	0,3	15
α -лактальбумин	0,43	0,07	84
иммуноглобулины	–	0,06	100
сывороточный альбумин	–	0,03	100
Аминокислотный состав, мг/100 г			
Валин	191	191	0
Лейцин	298	283	5
Изолейцин	172	189	10
Лизин	233	261	11
Гистидин	105	90	14
Цистин	30	26	13

По содержанию ненасыщенных жирных кислот козье молоко превосходит коровье, но вместе с тем их количество несколько 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 β -казеин, тогда как казеины белков коровьего молока представлены главным образом α_1 -казеином. В козьем молоке практически отсутствуют α_2 - и γ -казеины, содержащиеся в коровьем молоке.

Основным сывороточным белком козьего молока является α -лактальбумин, а коровьего – β -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 β -лактоглобулины и α -лактальбумин, 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, α_1 -казеин, считающийся сильным аллергеном, в козьем молоке практически отсутствует, поэтому козье молоко вызывает меньше аллергических реакций. А относительно высокое содержание альбуминов в нем, в отличие от коровьего молока, способствует формированию более мягкого, небольших размеров сгустка и мелких неплотных хлопьев, что облегчает переваривание молока протеолитическими ферментами.

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

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, это было доказано при проведении электрофореза сывороточных белков козьего молока.

Лактоферрин, присутствующий в козьем молоке, оказывает активное противобактериальное и противовирусное действие в отношении наиболее часто встречающихся возбудителей инфекционных заболеваний. Лактоферрин также обладает анти-


PENTAIR

SÜDMO
X-FLOW
HAFFMANS
UNION ENGINEERING

**К БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОДУКЦИИ
ВМЕСТЕ**

WWW.FOODANDBEVERAGE.PENTAIR.COM

Политика предприятий по переработке молока, производству напитков и продуктов питания, ориентированная на обеспечение безопасности продукта для потребителя, рациональное и стабильное производство и эффективное использование ресурсов, – это залог успеха компании в будущем. В помощь Вам компания Пентейр разработала широкий ряд промышленных технологий.

- Гигиенические и асептические клапаны и компоненты
- Фильтры для жидкостей, воздуха и газа
- Технология фильтрации продукта, воды и сточной воды
- Системы очистки биогаза
- Индивидуальные программы обслуживания и сервиса

окислительным действием. Это в первую очередь обусловлено тем, что он связывает (инактивирует) железо, которое является сильным окислителем.

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

Козье и коровье молоко по сравнению с грудным содержит натрия больше более чем в 2 раза, калия больше в 3 раза, кальция и фосфора – в 6 и 7 раз соответственно (табл. 2), при этом соотношение кальций – фосфор составляет 1,6–1,3, что существенно ниже, чем в грудном молоке.

Содержание 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, существенно ниже, чем в грудном. 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 В₁₂, необходимых для нормального кроветворения. Дефицитом фолиевой кислоты и витамина В₁₂ в козьем молоке объясняются имеющиеся в литературе данные о развитии у детей раннего возраста, получавших козье молоко,



ко, мегалобластной анемии. По содержанию витаминов В₁, В₂, В₆, и D козье и коровье молоко между собой отличаются мало, а с грудным различаются существенно.

В современной литературе достаточно давно обсуждается возможность замены коровьего молока на козье в питании детей с аллергией к белкам коровьего молока (БКМ). С точки зрения сторонников этого метода диетотерапии, для него имеются теоретические обоснования, поскольку в козьем молоке практически отсутствует наиболее аллергенный компонент молока аs1-казеин, в этом случае возникают также условия для формирования в желудочно-кишечном тракте мягкого творожного сгустка, что позволяет эффективно переваривать β-лактоглобулин, обладающий высокой сенсибилизирующей активностью.

Вместе с тем если рассматривать спектр белков козьего молока, то он достаточно хорошо изучен и в целом аналогичен таковому в коровьем молоке. Установлено, что уровень аs1-казеина в козьем молоке варьируется в зависимости от сезона года, породы и характера кормления животного. Более того, вероятность полного расщепления β-лактоглобулина козьего молока в желудке ребенка представляется достаточно иллюзорной и во все не означает снижения аллергенного потенциала данного белка. Таким образом, при употреблении нативного козьего молока ребенок будет контактировать со всеми белками, гомологичными белкам коровьего молока [1].

В целях 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 разработаны и утверждены на основе натурального козьего молока серия продуктов для питания детей раннего возраста, с одного года, с трех 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. ●

Таблица 2. Минеральный и витаминный состав молока

Показатель	Молоко, в 100 г		Различия, %
	козье	коровье	
Макроэлементы, мг			
Калий	145	146	0
Магний	14	14	0
Натрий	47	50	6
Кальций	143	120	16
Фосфор	89	90	0
соотношение Са:Р	1,6	1,3	19
Водорастворимые витамины			
С, мг	2,0	1,5	25
В ₁ , мг	0,04	0,04	0
В ₂ , мг	0,14	0,15	6
В ₆ , мг	0,05	0,05	0
В ₁₂ , мкг	0,1	0,4	75
РР (ниацин), мг	0,3	0,1	67
Фолиевая кислота, мкг	1,0	5,0	80
Жирорастворимые витамины			
А, мг	0,06	0,03	50
D, мкг	0,06	0,05	17
Е, мг	0,09	0,09	0

Литература:

1. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании / Т.Э. Боровик, Н.Н. Семёнова, О.А. Лукоянова, Н.Г. Звонкова, В.А. Скворцова, И.Н. Захарова, Т.Н. Степанова // Вопросы современной педиатрии. – 2013. – Т. 12. – № 1.
2. Конь И.Я. Козье молоко в питании детей раннего возраста / И.Я. Конь // Детский доктор. – 2000. – № 2.
3. Шуварики А.С. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности / А.С. Шуварики, Е.А. Юрова, О.Н. Пастух // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 115–123.
4. Шуварики А.С. 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.