

## СРАВНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ СУХОГО МОЛОКА РАЗНЫХ ЖИВОТНЫХ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

*Белинская К.А., Фалендыш Н.А. Национальный университет пищевых технологий, Киев*

Основной пищей детей в первые шесть месяцев жизни является материнское молоко. Этот возрастной период характеризуется выраженными признаками физиолого-биохимической незрелости организма, в частности ферментных систем его пищеварительного тракта. Материнское молоко как монопродукт содержит все необходимые компоненты, поэтому его химический состав должен выражать формулу сбалансированного питания для данного возрастного периода.

Полноценное питание в пренатальном и постнатальном периодах является неперенным условием нормального функционирования и развития детского организма, формирования и поддержания его физиологического и психического статуса и повышения иммунитета.

Существует целый ряд причин, по которым дети не получают материнское молоко, что заставляет использовать заменители для вскармливания младенцев. Традиционно детское питание изготавливается на основе коровьего молока.

Одними из первых аллергенов, вызывающих пищевую аллергию у детей первого года жизни являются белки коровьего молока. Аллергия к белкам коровьего молока встречается у 1,1-3,7% детей первого года жизни. Клинические проявления аллергии на белки пищи у детей первых шести месяцев жизни наиболее часто представлены кожными реакциями и желудочно-кишечными симптомами.

3 поисках замены белков коровьего молока для производства детского питания исследовалось сухое козье и кобылье молоко методом электрофореза.

Белки молока делят на две основные группы — казеины и сывороточные белки.

Казеин относится к сложным белкам и находится в молоке в виде мицелл. Эти мицеллы формируются при участии ионов кальция, фосфора и др. Казеиновые мицеллы имеют округлую форму, и величина их зависит от содержания ионов кальция. С уменьшением содержания в молоке кальция эти молекулы распадаются на более простые казеиновые комплексы.

Основные сывороточные белки — альбумин и глобулин. Альбумин относится к простым белкам, хорошо растворим в воде. Альбумин содержит ценную незаменимую аминокислоту триптофан (до 7%), которую не содержат ни один белок.

Глобулин также относится к простым белкам, он является носителем иммунных тел.

Сывороточные белки с точки зрения физиологии питания более полноценные, чем казеин, так как содержат больше незаменимых кислот и серы. Степень усвоения белков молока — 96-98%.

Имуноглобулины-белки, которые выполняют роль антител. При взаимодействии антитела и антигена происходит их агглютинация (склеивание). Имуноглобулины женского и коровьего молока способны агглютинировать чужеродные белки различной дисперсности, клетки микроорганизмов и даже жировые шарики. Имуноглобулины обеспечивают антибактериальную защиту слизистой кишечника новорожденных. Иммунная защита обеспечивается только при вскармливании новорожденных молоком данного вида. При искусственном вскармливании дети лишаются этого важного свойства пищи. Более того, иммуноглобулины коровьего молока воспринимаются как чужеродные белки и вызывают соответствующую ответную реакцию.

Лактоферрин - железосвязывающий белок, подобный трансферрину крови. Обладает бактериостатическим действием на энтеро-патогенную микрофлору. Лактоферрин связывает железо и транспортирует его во внутреннюю среду организма новорожденных, лишая таким образом, постороннюю микрофлору кишечника столь необходимого для них компонента. Благодаря относительно высокому содержанию лактоферрина в женском молоке усвоение железа новорожденным достигает 80%, при искусственном вскармливании и практически полном отсутствии лактоферрина железо усваивается лишь на 20%.

Грудное молоко женщин относится к группе альбуминовых, оно содержит мелкодисперсные альбумины, которые под воздействием желудочного сока в желудке ребёнка превращаются в нежные, мягкие хлопья и затем очень легко перевариваются.

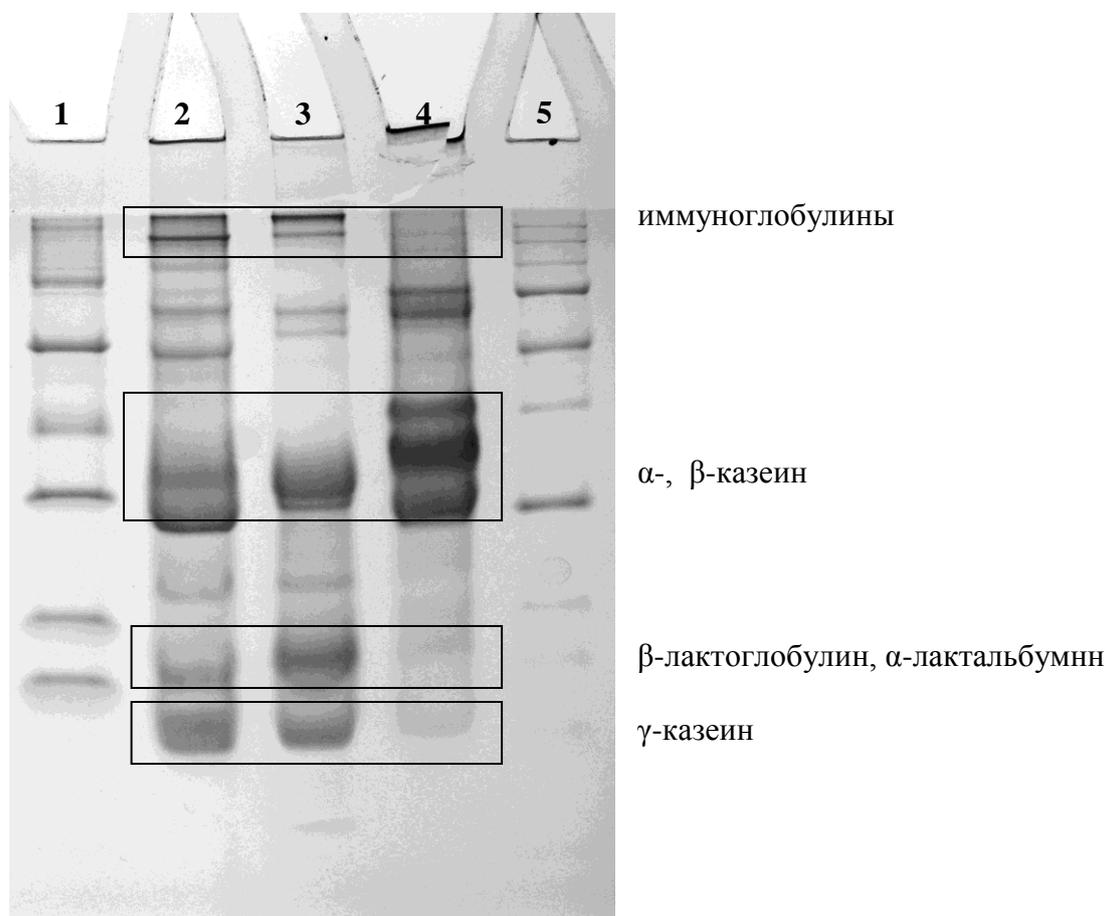
Казеиновая группа белков, которая преобладает в коровьем молоке, для детских желудков является достаточно проблемной, в их желудках молоко этой группы формирует сгустки, которые перевариваются ими с трудом и не всегда качественно.

Сгусток, образующийся в желудке младенца при переваривании козьего молока, в отличие от коровьего, значительно меньше по своим размерам и существенно менее плотный, что облегчает его переваривание протеолитическими ферментами ребенка. В большей степени он напоминает сгусток, возникающий при переваривании женского молока.

Кобылье молоко при переваривании образует слабый сгусток, белок выпадает в виде мелких нежных пластов, не вызывает нагрузки на желудочно-кишечный тракт ребенка.

Известно, что в козьем и женском молоке по сравнению с коровьим молоком белковая фракция  $\alpha$ -s1 казеин практически отсутствует, поэтому козье молоко вызывает меньше аллергических реакций и расстройств пищеварения, чем коровье

Сравнительный анализ белков коровьего, козьего и кобыльего молока, представленный на электрофореграмме (рисунок 1), свидетельствует о значительных различиях в составе белков не только казеиновой, но и сывороточной фракций. Преобладающим сывороточным белком козьего молока, так же как и женского, является  $\alpha$ -лактоглобулин, а кобыльего и коровьего молока  $\beta$ -лактальбумин.



1 – маркеры молекулярной массы ( 93, 67, 45, 30, 20 ,14 кДа)

2 – образец молока козы

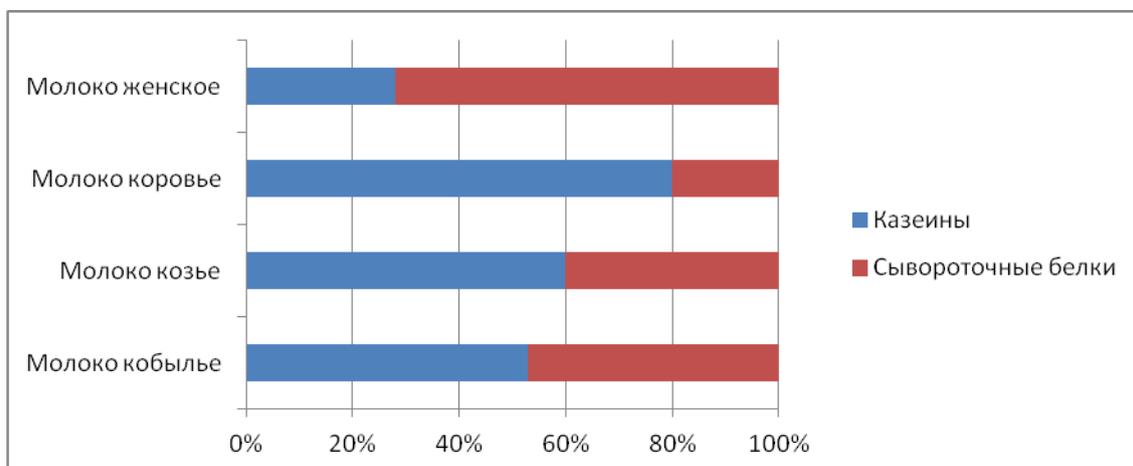
3 – образец молока кобылы

4 – образец молока коровы

5 - маркеры молекулярной массы (250, 150, 100, 75, 50, 37, 25, 20, 15, 10 кДа)

**Результаты исследования** показывают, что соотношение казеина к альбумину и глобулину в кобыльем молоке составляет 1:1. Кобы- лье молоко, как и женское, относит к альбуминовой группе, в котором 28% казеина и 72% приходится на сывороточные белковые соединения.

В коровьем молоке это соотношение казеин-сывороточные белки - 4:1. Соотношение между белковыми фракциями молока разных видов показано на рис.2. В козьем молоке соотношение между фракциями составляет 3:2.



Итак, в составе женского и кобыльего молока содержится значительное количество мелкодисперсных белков (альбуминов), в составе козьего молока преобладают казенны. В коровьем молоке также преобладают казенны, но молекулы их крупнодисперсные.

На рис. 3 изображен состав общего белка различных видов молока. Заметно, что женское молоко содержит большое количество иммуноглобулинов, которых в 4,5 раза больше, чем в коровьем молоке и в 3 раза больше, чем в кобыльем. В - лактоглобулина в кобыльем молоке в 1,6 раза больше, чем в молоке коровы. В козьем молоке этого белка очень мало - 1%. Но по количеству а - лактальбумина козье молоко наиболее подобно женскому молоку, а - лактальбумина в 2 раза меньше в козьем молоке, в 3 раза меньше в кобыльем молоке и в 10 раз меньше в коровьем молоке по сравнению с женским молоком

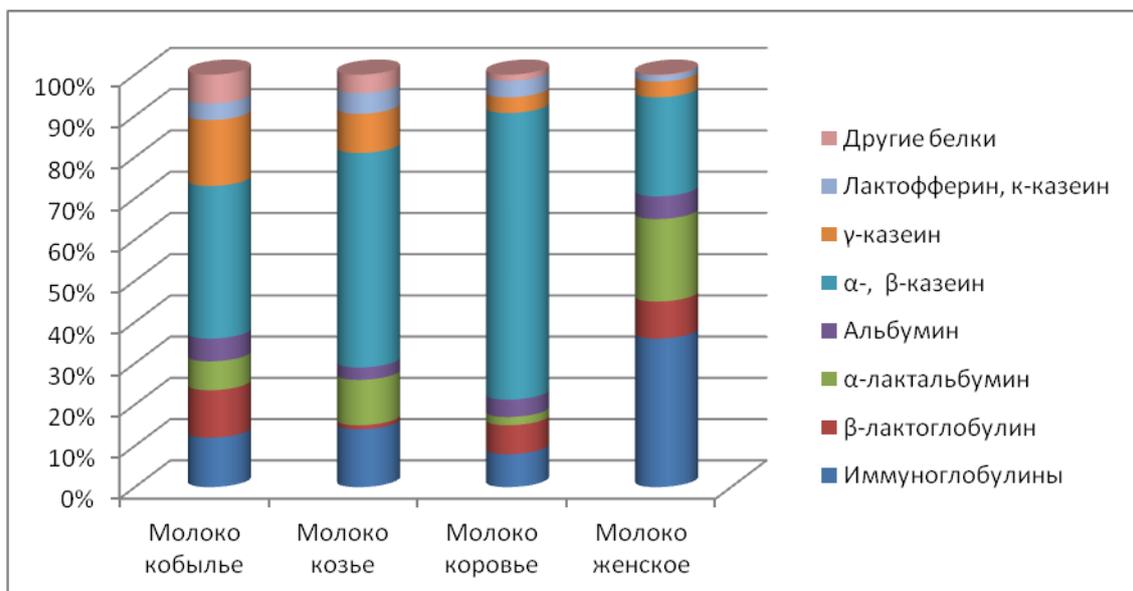


Рис. 3 – Соотношение белковых фракций в сухом молоке животных.

Содержание альбумина подобно во всех видах молока. Одинаковое его количество в молоке женском и кобыльем.

Таким образом, по природе белков коровье молоко значительно уступает молоку других животных, так как оно тяжелее всех воспринимается детским организмом, вызывая при этом аллергические реакции. Козье молоко содержит меньше казеиновых белков, но все же оно относится к казеиновым видам молока. Молоко кобылье имеет наиболее подобный с женским молоком состав белков, оно относится к альбуминовой группе. Проведенные исследования показывают целесообразность использования кобыльего молока, как основного сырья для производства детского питания, так как оно является наилучшим заменителем женского молока.