

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА ОСЛИЦЫ КЕГЕТИНСКОГО УЩЕЛЬЯ

Турганбаева Надира Кадырбековна, мл. научный сотрудник НИХТИ КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: tnadira@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследования аминокислотного состава молока ослиц, обитающие в Кегетинском ущелье Чуйской области. Полученные результаты показали, что количественное содержание 7 незаменимых аминокислот из 8, таких как, лизин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, метионин, валин, треонин сравнительно высокое в отличие от других аминокислот. Несмотря на отсутствие триптофана в ослином молоке, процентное содержание 8 незаменимых аминокислот белка ослиного молока превышает таковое значение в кобыльем и коровьем молоке.

Ключевые слова: аминокислотного состав, молоко ослицы, триптофана, сывороточные белки, процентное содержание, лизин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, метионин, валин, треонин

AMINO ACID COMPOSITION OF DONKEY MILK OF THE KEGETINSKY GORGE

Turganbaeva Nadira Kadyrbekovna, Jr. Researcher NIKHTI KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave., 66, e-mail: tnadira@mail.ru

Annotation. This article presents the results of a study of the amino acid composition of the milk of donkeys living in the Kegetinsky gorge of the Chui region. The obtained results showed that the quantitative content of 7 essential amino acids out of 8, such as lysine, phenylalanine, leucine, isoleucine, methionine, valine, threonine, is relatively high, in contrast to other amino acids. Despite the absence of tryptophan in donkey milk, the percentage of 8 essential amino acids in donkey milk protein exceeds that in mare and cow milk.

Key words: amino acid composition, donkey milk, tryptophan, whey proteins, percentage, lysine, phenylalanine, leucine, isoleucine, methionine, valine, threonine

Популярность ослиного молока, обладающий функциональными свойствами, вызывает огромный интерес в Европе, всесторонне изучается учеными в Китае и Италии.

Известны некоторые исторические факты использования ослиного молока, так в 460-370 гг. до н.э. «отец медицины» Гиппократ назначал ослиное молоко для излечения различных заболеваний, таких как болезни печени, лихорадка, отек, отравления и т.д. [1]. Помимо этого, известно, что царица Древнего Египта Клеопатра, знаменитая своей потрясающей красотой, принимала ванны, наполненные ослиным молоком. Чтобы не пропустить ритуал омоложения и сохранения молодости кожи, куда бы царица ни путешествовала, ее сопровождала целая свита из 500 ослов. Сестра Наполеона Бонапарта, Полин, была также поклонницей ослиного молока и использовала его для ухода за своей кожей. Вторая жена императора Нерона, Пoppея Сабина, также следовала этому ритуалу, который описывал Плиний в своих писаниях. Он говорил, что ослиное молоко «стирает морщины на коже», сохраняет нежность и отбеливает ее. Аналогичного мнения был и Жорж-Луи Леклерк, граф де Бюффон (1707-1788). Он упоминает о преимуществах ослиного молока: "чудодейственные свойства ослиного молока широко использовались в Греции, к сожалению, данные об этом не сохранены, но это действительно было одним из средств для лечения определенных болезней» [2]. В книге «Сэндитон» знаменитого автора Джейн Остин описывается, что для лечения девушек от чахотки лучшим средством было ослиное молоко. Медик Уильям Бухана в своих трудах *Medicinefrom* в начале 1900-х относится к ослиному молоку как к лекарству от кашля и респираторных проблем. Статья была опубликована в лондонском *Globe & New York Times* в октябре 1882 г. со ссылкой на исследование, которое было сделано в детской больнице в Париже. По результатам исследования стало известно, что ослиное молоко имело явное преимущество против овечьего и коровьего молока в борьбе с инфекционными заболеваниями детей. В Индии до сих пор ослиным молоком кормят новорожденных детей для усиления иммунной системы [3].

В связи с этим весьма актуальным представляется проведение исследования полного состава и основных свойств ослиного молока, в том числе с учетом региональных особенностей.

Важнейшим компонентом молока являются белки, представленные казеином и сывороточными белками. С химической точки зрения белки являются высокомолекулярными соединениями, состоящими из аминокислот. В функциональной деятельности организма аминокислоты выполняют субстратную и регуляторную функции в

биосинтезе белка, активно включаются в энергетические процессы, являются источником физиологически активных аминов, принимают участие в образовании нуклеиновых кислот, липидов, гормонов. Основное же значение белков заключается в их незаменимости другими пищевыми веществами. Белковый состав ослиного молока значительно отличается от коровьего. Общее содержание белка в ослином молоке ниже (1,5-1,8 г/100г) [3], что наиболее приближено к кобыльему и женскому молоку. Так же как и женское молоко, ослиное и кобылье молоко является альбуминовым, количество казеина составляет 35-45%, тогда как коровье молоко является казеиновым с содержанием казеина более 75 % [4]. Особенности альбуминового молока является более высокая биологическая и пищевая ценность, обусловленная лучшей сбалансированностью аминокислот, высоким содержанием сахара и способностью при скисании образовывать мелкие, нежные хлопья. Альбуминовое молоко по своим свойствам в наибольшей степени приближается к женскому молоку и является наилучшим его заменителем [5,6]. В организме человека белки пищи расщепляются до аминокислот, определенная часть их расщепляется до органических кетокислот, из которых в организме вновь синтезируются новые аминокислоты, а затем необходимые организму белки. Это так называемые заменимые аминокислоты. Однако 8 аминокислот, а именно – изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан и валин, не могут образовываться в организме взрослого человека из других аминокислот и поступают в его организм только с пищей. Эти аминокислоты называют незаменимыми [7,8].

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии китайские ученые Гуо (Guo) и др. определили аминокислотный состав ослиного молока [9]. В табл. 1 показано, что количественное содержание аминокислот за весь лактационный период не изменилось, единственное исключение составили такие аминокислоты как, аспарагиновая кислота и треонин, количество которых неуклонно снижалось.

Таблица 1

Содержание аминокислот в ослином молоке в лактационный период (дни)

Аминокислоты	15	30	60	105	120	150	180
Asp	0,16±0,02	0,14±0,01	0.16±0.02	0.15±0.03	0.13±0.03	0.16±0.03	0.12±0.02
Ser	0.10±0.01	0.1±0.03	0.11±0.03	0.1±0.04	0.08±0.02	0.09±0.02	0.09±0.01
Glu	0.4±0.06	0.4±0.07	0.39±0.05	0.36±0.07	0.3±0.06	0.43±0.05	0.33±0.01
Gly	0.01±0.00	0.02±0.01	0.02±0.01	0.02±0.01	0.01±0.01	0.02±0.01	0.01±0.00
His	0.04±0.00	0.04±0.01	0.04±0.01	0.03±0.01	0.03±0.01	0.04±0.01	0.04±0.00
Arg	0.08±0.01	0.08±0.01	0.08±0.02	0.07±0.02	0.06±0.02	0.08±0.02	0.07±0.00
Thr	0.07±0.01	0.07±0.01	0.07±0.01	0.07±0.02	0.03±0.01	0.07±0.03	0.05±0.00
Ala	0.06±0.01	0.06±0.01	0.06±0.01	0.06±0.01	0.04±0.01	0.07±0.01	0.05±0.01
Pro	0.15±0.03	0.16±0.03	0.13±0.05	0.14±0.03	0.12±0.03	0.16±0.02	0.13±0.
Cys	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00
Tyr	0.06±0.02	0.07±0.01	0.06±0.02	0.06±0.02	0.04±0.01	0.05±0.01	0.06±0.01
Val	0.12±0.02	0.11±0.02	0.11±0.02	0.1±0.03	0.09±0.02	0.12±0.02	0.1±0.00
Met	0.02±0.01	0.03±0.00	0.03±0.01	0.03±0.01	0.02±0.00	0.03±0.00	0.03±0.00
Lys	0.13±0.03	0.13±0.02	0.13±0.02	0.12±0.02	0.1±0.02	0.13±0.02	0.11±0.00
Ile	0.1±0.03	0.1±0.02	0.1±0.02	0.09±0.02	0.07±0.02	0.1±0.02	0.08±0.00
Leu	0.14±0.01	0.15±0.02	0.15±0.02	0.13±0.02	0.12±0.03	0.15±0.02	0.13±0.00
Phe	0.09±0.01	0.07±0.01	0.07±0.01	0.07±0.01	0.06±0.01	0.09±0.01	0.07±0.00

Содержание аминокислот в молоке и белке различных животных

Наименование аминокислоты		Количественное содержание аминокислоты в молоке различных животных, г/100 г			Количественное содержание аминокислот в белках молока различных животных, г/100 г			
		Ослиное молоко	Кобылье молоко	Коровье молоко	Ослиное молоко	Кобылье молоко	Коровье молоко	Женское молоко
Asp	Аспаригиновая кислота	0,140	0,246	0,26	8,9	10,4	7,8	8,3
Ser	Серин	0,098	0,147	0,16	6,2	6,2	4,8	5,1
Glu	Глутаминовая кислота	0,358	0,474	0,77	22,8	20,1	23,2	17,8
Gly	Глицин	0,019	0,045	0,06	1,2	1,9	1,8	2,6
His	Гистидин	0,036	0,056	0,1	2,3	2,4	3,0	2,3
Arg	Аргинин	0,072	0,123	0,11	4,6	5,2	3,3	4,0
Thr	Треонин	0,056	0,101	0,15	3,6	4,3	4,5	4,6
Ala	Аланин	0,055	0,076	0,1	3,5	3,2	3,0	4,0
Pro	Пролин	0,138	0,197	0,32	8,8	8,4	9,6	8,6
Cys	Цистеин	0,007	0,014	0,02	0,4	0,6	0,6	1,7
Tyr	Тирозин	0,058	0,101	0,15	3,7	4,3	4,5	4,7
Val	Валин	0,102	0,097	0,16	6,5	4,1	4,8	6,0
Met	Метионин	0,028	0,035	0,06	1,8	1,5	1,8	1,8
Lys	Лизин	0,115	0,189	0,27	7,3	8,0	8,1	6,2
Ile	Изолейцин	0,087	0,09	0,14	5,5	3,8	4,2	5,8
Leu	Лейцин	0,135	0,229	0,29	8,6	9,7	8,7	10,1
Phe	Фенилаланин	0,068	0,111	0,16	4,3	4,7	4,8	4,4
Try	Триптофан	---	0,028	0,05	---	1,2	1,5	1,8
Essential AA	Незаменимые аминокислоты	0,600	0,866	1,25	38,2	36,7	37,5	40,7
	Общее количество	1,572	2,359	3,33	100	100	100	99,8

Из табл. 2 видно, что количественное содержание, например, аргинина, обладающего иммуномодулирующим эффектом и участвующего в азотистом обмене организма, приближено к кобыльему молоку.

Показано, что период лактации не оказывает существенного влияния на общий состав молока, рН, процентное содержание сывороточных белков, а также на состав аминокислот, за исключением триптофана и аспарагиновой кислоты. Тем не менее, необходимо систематическое изучение состава и свойств ослиного молока.

В Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов Алматинского технологического университета был проведен анализ аминокислотного состава молока ослиц Кегетинского ущелья Чуйской области Кыргызской Республики. На рисунке 1 представлена электрофореграмма аминокислот в образце ослиного молока. В таблице 3 показаны результаты аминокислотного состава ослиного молока.

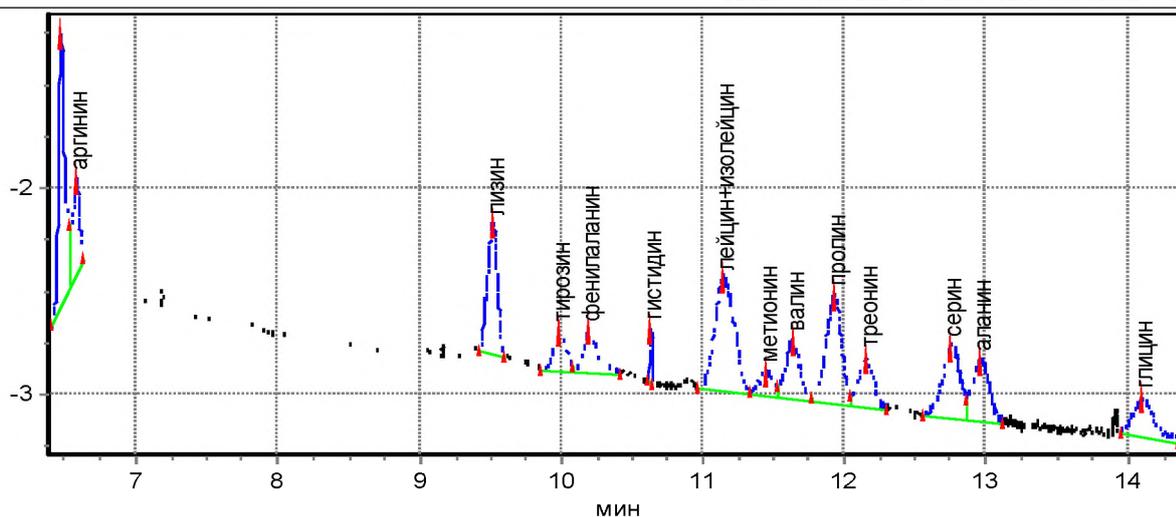


Рис.1. Электрофореграмма аминокислот в образце ослиного молока

Таблица 3

Аминокислотный состав молока ослицы Кегетинского ущелья

Показатели	Концентрация мг/1 л
Аргинин	18
Лизин	15
Тирозин	13
Фенилаланин	15
Гистидин	2,8
Лейцин+изолейцин	20
Метионин	7,3
Валин	14
Пролин	26
Треонин	12
Серин	17
Аланин	11
Глицин	6,7

Из табл. 3 видно, что количественное содержание 7 незаменимых аминокислот из 8, таких как, лизин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, метионин, валин, треонин сравнительно высокое в отличие от других аминокислот. Несмотря на отсутствие триптофана в ослином молоке, процентное содержание 8 незаменимых аминокислот белка ослиного молока превышает таковое значение в кобыльем и коровьем молоке [9,10]. Аргинин, обладает иммуномодулирующим эффектом и участвует в азотистом обмене организма. Известно, что эта аминокислота у взрослого и здорового человека вырабатывается в достаточном количестве, а в детском и пожилом возрасте аргинина вырабатывается недостаточно, и он должен поступать вместе с пищей [8,11]. Содержание пролина в ослином молоке исследуемого молока наиболее высокое, составляет 26 мг/л. Пролин составляет основную часть белка соединительной ткани коллагена, участвующий в улучшении состояния кожи, предотвращает быстрое старение и появление морщин. Наверное, поэтому царица Древнего Египта Клеопатра, известная своей потрясающей красотой, принимала ванны, наполненные ослиным молоком.

Учитывая эти данные, можно с уверенностью сказать, что ослиное молоко имеет большой потенциал в разработке и производстве продуктов, обладающих функциональными свойствами. В настоящее время в Научно-исследовательском химико-технологическом институте Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова

начаты комплексные исследования ослиного молока с целью разработки научно-практических основ переработки такого сырья в продукты целевого назначения.

Литература

1. Vincenzetti, S. Role of proteins and of some bioactive peptides on the nutritional quality of donkey milk and their impact on human health [Text]/ S. Vincenzetti, S. Pucciarelli, V. Polzonetti, P. Polidori // Beverages. – 2017. – Vol. 3, №3. – P. 2-20
2. Акса, Ç. Eşek sütünün sitotoksik ve genotoksik etkilerinin kanserli ve sağlıklı insan akciğer hücre hatları üzerine karşılaştırmalı olarak araştırılması [Text] / Ç.Akca.- Bursa, 2015
3. Buchan, W. Domestic or The family physician [Text] / W. Buchan. – London, 1774. – 128 - 129 p.
4. Marletta D. Donkey milk proteins: Digestibility and nutritional significance [Text] / D.Marletta, T.Flavio, S.Bordonaro. World's largest Science, Teknology and medicine open access book publisher.-Intech.-2016.-Chapter 10.199-209 pp
5. Cosentino, C. Short Communication: Jenny milk as an inhibitor of late blowing in cheese: A preliminary report [Text] / C. Cosentino, R.Paolino, P. Freschi, A. M. Calluso// J. Dairy Sci. – 2013 –Vol. 6, №96. – P. 3547 – 3550
6. Vincenzetti, S. Role of proteins and of some bioactive peptides on the nutritional quality of donkey milk and their impact on human health [Text]/ S. Vincenzetti, S. Pucciarelli, V. Polzonetti, P. Polidori // Beverages. – 2017. – Vol. 3, №3. – P. 2-20
7. Баркова, А. Аминокислотный состав молока коров черно-пестрой породы [Текст] / А. Баркова, А. Колчина, М. Барашкин // Образованието и науката на XXI век. – 2012 - мат. за VIII международна научна практична конференция. - Болгария, София. 2012. - С. 95-100
8. Гунькова, П.И. Биотехнологические свойства молока [Текст] / П. И. Гунькова, Г. Г. Горбатова. - СП.: ГИОРД, 2015.
9. Guo, H. Composition, physiochemical properties, nitrogen fraction distribution and amino acid profile of donkey milk [Text] / H. Guo, K. Pang, X. Zhang // Journal of dairy science. – 2007. – Vol. 90, № 4. – P. 1635 - 1643
10. Баткибекова, М.Б., Инновации в производстве молочных продуктов / М.Б. Баткибекова, М.М. Мусульманова // Известия КГТУ им. И.Раззакова – 2017.- №43.- С.52-58
11. Мусульманова, М.М., Молоко хайнака как сырье для создания функциональных продуктов / М.М. Мусульманова, Р.Ш. Элеманова, Н.С. Дюшеева // Известия КГТУ им. И.Раззакова – 2019.- №50 часть 2.- С.207-214