

УДК 637.142

**АНАЛІЗ МОЛОЧНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ КОЗЯЧОГО МОЛОКА**

Болгова Н.В., к.с.-г.н., доцент

*Сумський національний аграрний університет*

Тел. (097)291-88-71

**Анотація** - У роботі проведено узагальнення даних літератури щодо використання у технології виробництва штучних молочних сумішей козячого молока. Проведено порівняння адаптованих молочних сумішей на основі коров'ячого та козячого молока. Дійшли висновку, що молочні суміші на основі козячого молока можуть бути альтернативою коров'ячому молоку.

**Ключові слова** – козяче молоко, адаптована молочна суміш, амінокислоти, пребіотики, пробіотики, лактоза, **Kabrita®GOLD**.

*Аналіз останніх досліджень.* Відомо, що здоров'я людини напряду залежить від того, що вона споживає [2]. Особливо це стосується дітей. Адже молочні суміші, які вони споживають, повинні бути не лише безпечні, а й за своїм якісним і кількісним складом забезпечувати нормальний ріст та розвиток дитячого організму. Отже, перед виробниками штучної молочної суміші стоїть основне завдання - максимально наблизити її склад до жіночого молока [6,9,10,17].

В Україні та більшості країн світу в якості такого замітника використовують коров'яче молоко. Одночасно підвищився інтерес і козячого молока [4,17].

*Формулювання цілей статті* — аналіз літературних даних щодо використання у виробництві молочних сумішей козячого молока.

*Основна частина.* Замінники грудного молока мають бути біодоступними та добре засвоюватися організмом. Особливу увагу слід звернути на співвідношення сироваткових білків та казеїну, оскільки в грудному молоці сироваткових білків більше ніж казеїну.

Амінокислотний склад сироваткових білків наближений до білків тканин людини. Виділяють дві основні групи — лактоальбуміни та лактоглобуліни. Особливість глобулінів у тому, що при нагріванні вони згортаються, а альбуміни випадають в осад. Цінність молочних білків ще й в тому, що до їх складу входять незамінні амінокислоти (лейцин, ізолейцин, валін, триптофан). Білок  $\beta$ -лактоальбумін, який міститься у коров'ячому молоці, сприяє росту біфідобактерій, а також засвоєнню кальцію та цинку.

Казеїн також представлений декількома фракціями, які відрізняються між собою за амінокислотним складом та можливістю зв'язуватися з іонами кальцію та сичужним ферментом. У молоці він має вигляді міцел [7,8].

Співвідношення казеїну коров'ячого молока до сироваткових білків становить 80:20, а козячого — 65:35 [7]. Оскільки у шлунку дитей казеїн не може бути перетравлений повністю, то козяче молоко засвоюється краще, порівняно з коров'ячим. Також козяче молоко характеризується високим вмістом  $\beta$ -лактоглобулінів сироваткових білків, що наближає його до грудного молока та полегшує процес травлення протеолітичними ферментами [13,20,22]. Утворені при цьому пептиди мають антибактеріальні та стимулюючі властивості [14,16].

Основним джерелом енергії у молоці є жири. У коров'ячому молоці переважають жири підвищеної щільності з низьким рівнем ліпази. Це викликає труднощі перетравлення, а надлишок жирів у раціоні пригнічує секрецію залоз шлунково-кишкового тракту, знижує засвоюваність білків та порушує фосфорно-кальцієвий обмін [13].

Ліпіди ж козячого молока, на відміну від коров'ячого, мають відносно малі розміри жирових глобул. Отже, жир козячого молока має вигляд тонкої емульсії, що покращує засвоювання та наближає продукт до грудного молока [15,18]. Також жир козячого молока характеризується вищим вмістом капроєвої, каприлової, капрової, лауринової та міристинової амінокислот порівняно з коров'ячим. Усмоктуються ці кислоти в кишечнику без участі жовчі, то це пояснює кращу засвоюваність козячого молочного жиру. Таким чином, повноцінне засвоєння жирів може запобігти затримці росту, зниженню імунітету [8].

Основним вуглеводом грудного молока вважається лактоза (близько 6%). Це дисахарид, який складається з моносахаридів глюкози та галактози, які легко усмоктуються у кров. Лактоза відіграє важливу роль в організмі дитини: сприяє засвоєнню кальцію та заліза; синтезу мікроорганізмами кишечника вітамінів групи В, К; стимулює утворення лактобактерій; пригнічує ріст кишкової палички. У коров'ячому молоці міститься 4,4–5% лактози, у козячому на 10–13% менше. Однак, за умови низької ферментної активності замінників грудного молока перетравність козячого молока вища, порівняно з коров'ячим [8].

За вмістом мінеральних речовин грудне молоко значно поступається молоку ссавців [8]. Порівняно з коров'ячим у нього менше солей, кальцію, магнію, натрію, фосфору, вітамінів групи В і біотину, але більше заліза, міді, йоду, вітамінів А, Е, С, РР. Козяче молоко містить оптимальну кількість кальцію, фосфору, кобальту, заліза, вітамінів В1, В2 та С та у 1,5 разу більше калію та заліза [19,21].

Аналіз літературних джерел щодо складу замінників грудного молока для дитячого харчування доводить переваги використання для штучних сумішей козячого молока. ВООЗ, як засновник Codex Commission, рекомендувала використовувати козяче молоко ще у 1981 році.

В Україні використовується лише 6-8% штучних сумішей на основі козячого молока, решта – це штучні молочні суміші на основі коров'ячого молока.

Сьогодні в Україні голландський виробник представив суміш на основі козячого молока Kabrita®GOLD. За вмістом основних інгредієнтів вона є найбільш наближеною до грудного молока.

Цей продукт привернув до себе чималу увагу науковців з різних країн. Дослідження, проведені австралійськими вченими, довели, що суміш на основі козячого молока повністю забезпечувала потребу дітей в основних харчових інгредієнтах. Одночасно, паралельні дослідження не виявили достовірної різниці за аналогічними показниками з сумішшю на основі коров'ячого молока. Таким чином, вони дійшли висновку, що використання козячого молока у виробництві дитячих сумішей може бути альтернативою коров'ячого молока [17].

Схожі результати в своїх дослідженнях отримали такі науковці, як Т.В. Білоусова, Т.Е. Боровик та Т.Н. Елкіна [1,3,5]. Вони досліджували адаптовані молочні суміші Kabrita®GOLD виробництва Голандії. У результаті своїх досліджень науковці дійшли висновку, що таке дитяче харчування на основі козячого молока добре засвоюється, переноситься, забезпечує потреби дітей в основних харчових інгредієнтах та енергії, забезпечує стабільність показників білкового обміну та позитивно впливає на шлунково-кишковий тракт, має високий показник перетравності.

Такі позитивні результати пов'язані з тим, що адаптовані за складом суміші Kabrita®GOLD в своєму складі мають ряд пребіотиків і пробіотиків, які в цілому чинять на організм дітей сприятливий вплив, особливо впливаючи роботу шлунково-кишкового тракту.

Унікальною особливістю досліджуваної штучної суміші, поряд з іншими заміниками грудного молока на основі козячого молока, є співвідношення сироваткових білків : казеїну (60:40). Так, до складу суміші Kabrita®GOLD входить бета-казеїн, що обумовлює утворення більш м'якого згустку, а, отже, покращується перетравлювання, знижується ризик загальних алергічних реакцій [10].

З метою оптимізації жирового комплексу, виробник суміші Kabrita®GOLD вніс до її складу унікальний сучасний ліпідний комплекс DigestX. На сьогоднішній день в Україні це єдина суміш на основі козячого молока, яка має запатентований ліпідний комплекс DigestX [4]. Цей ліпідний комплекс був розроблений компанією «Адвансед Ліпідз» спеціально для дитячих сумішей [3,12]. Ця суміш дозволяє отримувати поліненасичені жирні омега-кислоти безпосередньо з суміші та дає можливість синтезувати їх додатково з лінолевої та бета-ліноленової кислот, які уходять до її складу.

Також, з метою адаптації вуглеводного обміну у дітей, у суміш Kabrita®GOLD входить виключно лактоза козячого молока та модифікований кукурудзяний крохмаль. У результаті такого адаптованого складу штучної суміші на основі козячого молока зникає потреба у покращенні смакових характеристик продукту. Таким чином, до складу суміші Kabrita®GOLD, на відміну від сумішей на основі коров'ячого молока, не входять мальтодекстрин, глюкоза, фруктоза, сахароза.

До складу штучної суміші на основі козячого молока Kabrita®GOLD входять пребіотики, які представлені фруктоолігоцукрами, галактоолігоцукрами та живими бактеріями Bifidobacterium. Перші отримують із цикорію, а другі є похідними від лактози. Такий склад суміші покращує її перетравність та робить біодоступною для дітей [11,19].

*Висновки.* Таким чином, відповідно до технології виробництва, суміш Kabrita®GOLD виготовляється лише з козячого молока та його сироватки, без додавання білків коров'ячого молока. Рекомендована для вигодовування дітей.

Отже, козяче молоко може бути цінною альтернативою заміни в штучних дитячих сумішах коров'ячого молока.

Література:

1. Белоусова, Т.В. Оценка клинической эффективности и переносимости новой молочной смеси на основе козьего молока / Т.В. Белоусова // Лечащий врач. — 2014. — №6. — С.87—88.

2. Болгова, Н.В. Продукти оздоровчого призначення / Болгова Н.В.// Збірник наукових праць «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробки і харчових виробництв». – Харків: ХНТУСГ, 2016. – С. 248-255.

3. Елкина, Т.Н. Опыт использования молочной смеси Kabrita® 1 Gold в питании здоровых детей первого полугодия жизни на искусственном вскармливании / Т.Н. Елкина, Е.А. Суровикина, Ю.А. Татаренко // Дневник Казанской мед. школы. — 2016. — Вып.11(X11). — С.113—118.

4. Марушко, Ю.В. Використання молочних сумішей на основі козячого молока у вигодовуванні дітей першого року життя / Марушко Ю.В., Московенко О.Д.// Современная педиатрия. – 2017. – № 83. – С. 76-84.

5. Опыт применения детской адаптированной смеси на основе козьего молока в питании здоровых детей первого полугодия жизни / Боровик Т.Э., О.Л. Лукоянова, Н.Н. Семенова [и др.] // Вопросы совр. педиатрии. — 2014. — Т.13, №2. — С.44—54.

6. Особенности козьего молока как сырья для продуктов детского питания / Симоненко С.В., Лесь Г.М., Хованова И.В. [и соавт.] // Вестник РАСХН — 2010. — №1 — С.84—8.

7. Просеков, А.Ю. Анализ состава и свойств белков молока с целью использования в различных отраслях пищевой промышленности /А.Ю. Просеков, М.Г. Курбанова// Техника и технология пищевых производств: НТЖ.- Кемерово, 2009.- № 4.- С.68-71.

8. Харчова хімія : навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / В. В. Євлаш [та ін.] ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. - Х. : Світ книг, 2012. - 504 с.

9. Alvarez, M.J. IgE/mediated anaphylaxis to sheep's and goat's milk / M.J. Alvarez, M. Lombardero // Allergy. — 2002. — №57. — С.1091—1092.

10. Digestion of milk proteins from cow or goat milk infant formula / Prosser C.G., McLaren R., Rutherford [et al.]. — 11th Asian Congress of Pediatrics & 1st Asian Congress on Pediatric Nursing. — Bangkok, Thailand, 2003.
11. Effect of a probiotic formula on intestinal immunoglobulin A production in healthy children / Fukushima Y., Kawata Y., Hara H. [et al.] // *Int. J. Food Microbiol.* — 1998. — Vol.42. — P.39—44.
12. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) // *EFSA J.* — 2012. — Vol.10. — P.2603.
13. Goat's milk of defective alpha (s1)/casein genotype decreases intestinal and systemic sensitization to beta/lactoglobulin in guinea pigs / Bevi/ lacqua C., Martin P., Candalh C. [et al.] // *J. Dairy Res.* — 2001. — Vol.68. — P.217—227.
14. Immune modulation in suckling rat pups by a growth factor extract derived from milk whey / Penttila I.A. [et al.] // *J. Dairy Res.* — 2001. — Vol.68. — P.587—599.
15. Influence of goat and cow milk on digestion and metabolic utilization of calcium and iron / Lopez A.I., Alferez M.J., Barrionuevo M. [et al.] // *J. Physiol. Biochem.* — 2000. — Vol.56(3). — P. 201—208.
16. *Jenness, R.* Composition and characteristics of goat milk: Review 1968—1979 // *J. Dairy Science.* — 1980. — Vol.63. — P.1605—1630.
17. Nutritional adequacy of goat milk infant formula for term infants: a double-blind randomised controlled trial / Zhou S.J., Sullivan T., Gibson R.A. [et al.] // *Brit. J. Nutr.* — 2014; in press.
18. *Park, Y.W.* Bioavailability of iron in goat milk compared with cow milk fed to anaemic rats / Y.W. Park, A.W. Mahoney, D.G. Hendricks // *J. Dairy Sci.* — 1986. — Vol.69. — P.2608—2615.
19. Physico/chemical characteristics of goat and sheep milk / Park Y.W., Jua/ rez M., Ramos M., Haenlein G.F.W. // *Small Ruminant Research.* — 2007. — Vol.68. — P. 88—113.
20. *Pintado, M.E.* Hydrolyses of ovine, caprine and bovine whey proteins by trypsin and pepsin / M.E. Pintado, F.X. Malcata // *Bioprocess Engineering.* — 2000. — Vol.23. — P.275—282.
21. *Simpson, E.L., Hanifin J.M.* // *Med. Clin. North. Am.* — 2006. — Vol.90, №1. — P.149—167.
22. *Tenness, R.* Composition and characteristics of goat milk / R. Tenness // *J. Dairy Sci.* — 1990. — Vol.63. — P.1605—1630.

## АНАЛИЗ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Болгова Н.В.

**Аннотация** - в работе проведено обобщение данных литературы относительно использования в технологии производства искусственных молочных смесей козьего молока. Проведено сравнение адаптированных молочных смесей на основе коровьего и козьего молока. Пришли к

**заклучению, что молочные смеси на основе козьего молока могут быть альтернативой коровьему молоку.**

## **ANALYSIS OF MILK FORMULA ON BASIS OF GOAT'S MILK**

N. Bolhova

### *Summary*

**The paper summarizes the literature data on the use of goat milk milk in artificial milk. The adapted milk mixtures based on cow and goat milk are compared. We came to the conclusion that milk based on goat milk can be an alternative to cow's milk.**