

## HRANILNA SESTAVA KOBILJEGA MLEKA

Celotna sestava mleka je med vrstami sesalcev zelo raznolika, ker je vsako mleko posebej prirejeno glede na to, kakšne prehranske potrebe ima mladič.

Vsebnost laktoze v kobiljem mleku je še najbolj podobna tisti v humanem mleku, obe pa sta višji kot v kravjem. V nasprotju s kravjim pa imata kobilje in humano mleko znatno nižje vsebnosti proteinov in mineralov. Ker kobilje mleko nima veliko maščob, je energijski obseg tega mleka skoraj za polovico nižji kot pri kravi ali človeku.

Ker ima kravje mleko več mineralov kot kobilje in humano, je pri majhnih otrocih manj primerno za zamenjavo z materinim mlekom.

Delež sirotkinih proteinov v kobiljem mleku lahko primerjamo s humanim mlekom, saj se zelo malo razlikujeta, namreč kobilje mleko vsebuje 8,3 g/kg, humano mleko pa 7,6 g/kg sirotkinih proteinov. Pri teh proteinih izpostavljamo imunoglobuline, saj se vrednosti zelo malo razlikujeta, kobilje mleko 19,77 % in humano mleko 18,15 %.

### MAŠČOBE

Lipidi v mleku so dispergirani kot kapljice v obliki emulzije. Velike so okoli 2-3  $\mu\text{m}$

Kobilje mleko vsebuje manj kot 80 % triacilgliceridov, poleg tega pa je maščoba v obliki prostih maščobnih kislin in fosfolipidov, medtem ko pa je mlečna maščoba pri kravjem in humanem mleku skoraj v celoti iz triacilgliceridov.

Csajo s sodelavci je ugotovil, da ima kobilje mleko 2,1-krat več dodekanojske kisline, 3,1-krat več dekanajske kisline, 4,9-krat več linolenske kisline (C18:2, n-6), 9,6-krat več oktanojske kisline, 224-krat več linolne kisline (C18:0), 0,62-krat več miristinske kisline, 0,53-krat več palmitinske kisline in 0,2-krat več stearinske kisline v primerjavi s kravjim mlekom. Z matematično formulo, se lahko izračuna razmerje med maščobami in če se vrednosti razlikujejo od pričakovanih bi lahko mleko bilo potvrjeno.

Fosfolipidi so kompleksne lipidne komponente v večini sestavljene iz polinenasičenih maščobnih kislin in so prisotne v vseh živih celicah kot strukturna komponenta lipoproteinske plasti celične membrane.

To je razmerje med polinenasičenimi maščobnimi kislinami in mononenasičenimi maščobnimi kislinami. MUFA so mononenasičene maščobne kisline in PUFA so polinenasičene maščobne kisline. V primerjavi s kravjim mlekom ima kobilje mleko veliko več PUFA, če primerjamo vsebnosti MUFA pa sta si zelo podobni. Zato je razmerje med PUFA in MUFA v kobiljem mleku veliko večje (0,7), kot v kravjem (0,1). Tako da je razmerje v kobiljem mleku na račun večje vsebnosti PUFA ugodnejše kot v kravjem.

## BELJAKOVINE

Kobilje mleko je po proteinski sestavi precej podobno humanemu mleku, tako po vsebnosti sirotkinih proteinov, kot po vsebnosti neproteinskega dušika (NPN). Slednjega ima kobilje mleko okoli 10 %, pol toliko kot v humanem in dvakrat toliko kot v kravjem mleku.

Poznamo kazeinsko in albuminsko mleko. Kazeinsko mleko je tisto mleko, ki ima kazeinski indeks večji od 75 %. Albuminsko mleko je pa tisto mleko pri katerem je kazenski indeks manjši od 65 %. Tipični predstavniki kazeinskega mleka so: kravje, kozje in ovčje mleko. Pri albuminskem mleku pa je predstavnik kobilje mleko, med njega bi lahko prišteli tudi humano mleko.

Kazeini kobiljega mleka so v večini sestavljeni iz enakih količin  $\beta$ -kazeina in  $\alpha_s$ -kazeina, teh je največ, v manjših količinah pa vsebuje tudi  $\kappa$ -kazeina.

Ker se kobilje mleko v tem razlikuje, da je bogatejše s sirotkinimi proteini in pa da ima relativno večjo zalogo esencialnih aminokislin, kar pa pomeni, da je primernejše za človeško prehrano.

Sirotkini proteini kobiljega mleka so sestavljeni iz približno 2-19 % serum albumina, 25-50 %  $\alpha$ -laktoalbumina, 28-60 %  $\beta$ -laktoglobulina in 4-21 % imunoglobulina. Kravje in kobilje mleko, za razliko od humanega mleka, vsebujeta kar precejšnje količine  $\beta$ -laktoglobulina. Ta protein je v največji meri odgovoren za nastanek alergične reakcije pri dojenčkih. V primerjavi z mlekom drugih vrst je kobilje mleko bogato z lizocimom in laktoferinom. Raziskave so pokazale, da ima humano mleko najvišjo vsebnost laktoferina, trikrat več kot pri kobiljem in kravjem mleku. Antimikrobne lastnosti kobiljega mleka lahko pripišemo višjim vsebnostim lizocima in imunoglobulinov.

Na protimikrobno delovanje kobiljega mleka najverjetneje vpliva laktoferin, ki ga je v primerjavi s kravjim mlekom več (kobilje 9,89 %, kravje 8,38 %), sicer pa ga je bistveno manj kot pri humanem mleku. Eden izmed protimikrobnih komponent v kobiljem mleku je tudi lizocim, katerega je 6-krat več kot v humanem mleku, v primerjavi s kravjim mlekom, ki pa se nahaja v sledovih.

## VITAMINI IN MINERALI

Vsebnosti vitaminov v kolostrumu kobiljega mleka in normalnem mleku kažejo, da je v kolostrumu 2,6; 1,7; 1,4 in 1,5-krat več vitaminov A, D<sub>3</sub>, C, in K<sub>3</sub>, v primerjavi z mlekom v času med 8-45 dneh dojenja. Vsebnost vitamina C je višje v kolostrumu kot v normalnem mleku, na splošno pa velja, da vsebuje kobilje mleko več vitamina C kot kravje mleko. Vsebnost vitamina C je višje v kolostrumu kot v normalnem mleku, na splošno pa velja, da vsebuje kobilje mleko več vitamina C kot kravje mleko.

Pri produkciji mleka med 3-15 dneh v času dojenja opažajo na večjo vsebnost pepela (0,601 g), Ca (135.5 mg), P (87.5 mg) in Mg (10 mg) kot pa v kasnejših obdobjih laktacije. Razmerje na začetku laktacije med Ca in P v kobiljem mleku je bilo 1,55. V času celotne laktacije pa se je razmerje Ca:P povečalo na vrednost blizu 1,7. V primerjavi s prvimi dnevi po porodu, je mleku v drugem mesecu laktacije vsebovalo 25 % manj Ca in 30 % manj P. V četrtem mesecu je mleko vsebovalo že 45 % manj Ca in 49 % manj P.

## IZDELKI IZ KOBILJEGA MLEKA

Kobilje mleko in izdelki iz kobiljega mleka so bili proizvedeni in se še danes uporabljajo v regijah, kjer se izvaja konjereja za proizvodnjo mleka in mlečnih izdelkov. Ker ima kobilje mleko na človekov organizem terapevtski učinek, se je močno zasidral na trgu Zahodne Evrope. Med mlečne izdelke, proizvedene iz kobiljega mleka, je tradicionalno najbolj poznan izdelek kumis. Komercialno kobilje mleko ni primerno za izdelavo sira, zaradi njegovih slabih koagulacijskih lastnosti. Poznamo pa tudi kobilje mleko v prahu, ki pa ga je mogoče dobiti v trgovinah z zdravo prehrano v razvitih državah. Tak izdelek je cenovno izjemno drag. Nekateri drugi mlečni izdelki iz kobiljega mleka se lahko uporabljajo za kozmetične namene.

Kumis je fermentiran mlečni napitek, ki vsebuje alkohol, narejen je iz kobiljega mleka. Kumis je na splošno zelo priljubljena osvežilna mlečna pijača. Kumis običajno vsebuje 0,6-3 % alkohola in je po okusu nekoliko gaziran. Po koncu fermentacije izdelek vsebuje mlečno kislino in etanol, tvorijo ju bakterije in kvasovke, ki jih pri proizvodni kumisa dodamo v mleko. Milejši kumis vsebuje 0,6-0,8 % kislín v obliki mlečna kislina in 0,7-1,0 % etanola. Ostrejši kumis vsebuje 1,0-1,2 % kislín in 1,8-2,3 % etanola, vsebnost pH je v območju 4,2-4,7.

Dominantna populacija mikroorganizmov so pretežno mlečnokislinske bakterije in kvasovke. Mlečnokislinske bakterije v kumisu večinoma sodijo v vrsto *Lactobacillus* in *Lactococcus* species. Glavni mikroorganizmi, ki so odgovorni za proizvodnjo mlečne kisline so na splošno termofilni laktobacili kot *L. delbrueckii subsp bulgaricus*. Kvasovke v kumisu, ki so bile povezane z vrstami *S. lactis* so bile najboljše za proizvodnjo alkohola. vrsti kvasovk rodu *Saccharomyces* sta bili sposobni proizvajati antimikrobne snovi. Skorodumova (1951) je izolirala kvasovke vrste *S. lactis*, ki kažejo visoko vsebnost protimikrobnih snovi, ki delujejo proti *Mycobacterium tuberculosis* in drugim škodljivim mikroorganizmom. Antimikrobna aktivnost kvasovk je močnejša, kadar rastejo skupaj z mlečnokislinskimi bakterijami. Koroleva (1988) je dokazala, da laktozo ključno fermentirajo kvasovke rodov *Kluyeromyces maxianus* subsp. *marxianus* in *Candida kefir*.

Splošni proizvodni postopek za proizvodnjo kumis izdelka je opisan v sledečih korakih (Zhang, H., Yang, X., 2004):

1. Najprej je potrebno pripraviti dve starterski kulturi, ena vsebuje termofilne mlečnokislinske bakterije, inkubiramo pri 35-37 °C za 6-7 ur, in druga kultura, ta vsebuje laktozo za fermentacijo kvasovk, inkubiramo pri 28-30 °C za 15-18 ur.
2. V drugi fazi proizvodnje sta matični starterski kulturi zmešani z manjšo količino kobiljega mleka, katere nadaljujemo inkubacijo pri 26-29 °C.
3. Starterske kulture nato dodamo na približno 30 % svežega mleka. Fermentacija poteka pri 26-29 °C za 2 uri s konstantnim mešanjem, da kvasovkam omogočimo rast z vnašanjem zraka. Po fermentaciji kobiljega mleka sledi polnjenje v steklenice in zapiranje.
4. Fermentacija se nadaljuje v steklenicah pri 18-20 °C za 3-4 ure in nato ohlajevanje na 4-6 °C. Če želimo kumis bolj sladkega okusa fermentacija poteka en dan, če želimo bolj oster kumis pa fermentacija lahko poteka tri dni.
5. Končen kumis mora vsebovat: 10-13 % skupne suhe snovi; beljakovin, 2,0-2,5 %; maščob, 1,0-1,3 %; ogljikovih hidratov (laktoze), 4,5-5,5 %; pepela, 0,4-0,7 %; energije, 37-40 kcal na 100 mL; in povprečno 2 vol. % alkohola.

Zahodnoevropske države, zlasti Nemčija, Francija in Italija so pred kratkim pričele s prodajo kobiljega mleka v prahu v lekarnah in trgovinah za zdravo prehrano. Ti proizvodi se lahko neposredno zaužijejo ali rehidrirajo z dodatkom vode pred uporabo. Kobilje mleko v prahu je ohranilo nekatere posebne značilnosti surovega kobiljega mleka, visoko vsebnost sirotkinih proteinov in polinenasičenih maščobnih kislin (C18:2; C18:3) in nizka vsebnost kazeinov.

Kobilje mleko se uporablja tudi v kozmetični industriji. Cela paleta kozmetičnih izdelkov, ki so izdelani z uporabo kobiljega mleka je v kremah, te vsebujejo približno do 10 % kobiljega mleka, uporablja se tudi za mila in vlažilce. Na Norveškem se kobilje mleko uporablja skupaj z eteričnimi olji, ki ju dodajo v sestavino šampona za občutljivo kožo in lasišče. V Nemčiji liofilizirano fermentirano kobilje mleko prodajajo v obliki granulata za kopeli in za prhanje.

## **POZITIVNI UČINKI KOBILJEGA MLEKA V ZDRAVILSTVU IN PREHRANI**

Kravje mleko je pogosta alergijska težava v otroštvu in zgodnji mladosti. Ugotovljeno je bilo, da večina otrok, ki ima alergijske učinke na kravje mleko, dobro prenašajo kobilje mleko. Proteini, ki so v kobiljem mleku so podobni humanemu mleku, kobilje mleko ima visoko vsebnost laktoze, zato je prijetno za uživanje.

Preiskovani vzorec 25-ih otrok s hudimi alergijskimi učinki na kravje mleko je pokazal pozitiven kožni test, medtem ko sta samo dva od preiskovanih dobila pozitiven kožni test, ko sta uživala kobilje mleko. Ti podatki jasno kažejo, da se pri otrocih, ki imajo hude oblike alergije na kravje mleko, ustrezno nadomesti s kobiljim mlekom. Polek tega je kobilje mleko lažje prebavljivo, v nasprotju s kravjim mlekom.

V mongolski medicini je kobilje mleko, veljalo za bolj učinkovito kot kravje mleko, pri zdravljenju kroničnega hepatitisa in peptičnih razjed. Terapevtske učinke lahko pripisujemo predvsem večji vsebnosti fosfolipidov in vitaminu A, ki prispevata k zdravljenju.

Nekatere druge bolezni in simptomi, vključno z anemijo, nefritisom, diarejo, gastritisom in drugimi boleznimi prebavil se obravnavajo za zdravljenje s kobiljim mlekom in kumisom, predvsem pa se priporoča za pooperativno nego. Kumis ima resnično boljši terapevtski učinek kot pa surovo kobilje mleko, saj dobi fermentiran izdelek nekaj sestavin, ki jih izločajo mikroorganizmi s svojimi produkti, to pa so krajši peptidi, baktericidne snovi, vitamine in prisotne  $\omega$ -3 maščobne kisline, ki bi lahko spodbudile imunski sistem na protibakterijsko delovanje.