

SESTAVA KOBILJEGA MLEKA

Aminokislinska sestava

Aminokislinska sestava surovega mleka, mleka v prahu in vitaminsko obogatenega kobiljega mleka v primerjavi s pasteriziranim kravjim mlekom v prahu je prikazano v tabeli 5.14. V primerjavi z drugimi avtorji je kobilje mleko v prahu po vsebnosti aminokislin arginina, cisteina in asparaginske kisline bistveno višje glede na vsebnosti kravjega mleka. Te vrednosti aminokislin surovega mleka in mleka v prahu argumentira v poročilih avtor Doreau s sodelavci. Glutaminska in asparaginska kislina sta največji frakciji obstoječih prostih aminokislin v kobiljem mleku.

Po poročilih raziskovalcev ima kobilje mleko v prahu nižjo vsebnost lizina od surovega in liofiliziranega kobiljega mleka. Nizka vsebnost lizina v izdelkih v prahu je mogoče razložiti na podlagi postopkov sušenja in skladiščenja, vlage in temperaturnih sprememb, kjer se oblikuje ϵ -laktolozil-lizin (amadorijeva spojina), ki se proizvede v začetni fazi Maillardove reakcije. Marconi in Panfili potrjujeta ta fenomen z visoko vsebnostjo furozina z molekularnimi označevalci v toplotnem in skladiščen procesu, ki jih je potrebno pridobiti pri hidrolizi kislin ϵ -laktolozil-lizina v vzorcih praha. Izgube lizina v prahu kobiljega mleka, predvsem pa v vitaminsko obogatenem kobiljem mleku, pripisujemo predvsem zaradi skladiščnih pogojev. Vsebnost vlage, več kot 6 % v zraku, pospešuje Maillardovo reakcijo.

Vitamini

Vsebnost vitaminov v kobiljem kolostrumu in normalnem mleku je pokazala, da je v kolostrumu 2.6, 1.7, 1.4 in 1.5- krat več vitaminov A, D₃, C, in K₃, v primerjavi z mlekom v času 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. Drugi vitamini v normalnem kobiljem mleku so primerljivi po vsebnosti s kravjim mlekom. Po poročanju Soucia s sodelavci, ki pravi, da je vsebnost vitaminov v kobiljem mleku nižja kot pa po poročanju Csapo s sodelavci, to prikazuje tabela 5.14. V vitaminsko obogatenem kobiljem mleku v prahu je izredno visoka vsebnost α -, γ -, in δ -tokoferolov. Ti so bili dodani z namenom podaljšati obstojnost mleka kot tudi hranilno vrednost izdelka. Polek tega je v kobiljem mleku v prahu večje razmerje cis/trans retinola kot pa v surovem kobiljem mleku, zaradi izomerizacije trans retinola pri termični obdelavi.

Minerali

Mineralna sestava kobiljega mleka med 3-196 dneh dojenja je prikazana v tabeli 5.16. Opazili so znatne razlike. Tvorba mleka med 3-15 dneh v času dojenja je pokazala na večjo vsebnost pepela (0.601 g), Ca (135.5 mg), P (87.5 mg) in Mg (10 mg) kot pa v naslednjih obdobjih laktacije. Razmerje na začetku laktacije med Ca in P v kobiljem mleku je bilo 1.55. V času celotne laktacije 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. Mleko je pri sušenju bilo najrevnejše s Ca (68.5 mg) in P (35.7 mg). Variacije, ki so nastale zaradi določene faze laktacije so opazili v skladu z drugimi avtorji za sedlo pasem, kot tudi za druge križance konjev.

IZDELAVA IN UPORABA IZDELKOV IZ KOBILJEGA MLEKA

Kobilje mleko in njegovi izdelki so bili proizvedeni in uporabljeni v regijah, kjer se tradicionalno izvaja konjereja za proizvodnjo mleka in mlečnih izdelkov. Ker ima kobilje mleko na človekov organizem terapevtski učinek, se je pojavil in 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. Izdelek iz kobiljega mleka, mleko v prahu, se komercialno proizvaja in trži, dobimo ga na maloprodajnih mestih, kot so trgovine za zdravo prehrano v nekaterih bolj razvitih državah. Nekateri drugi mlečni izdelki iz kobiljega mleka se lahko uporabljajo za kozmetične namene.

KUMIS

Glavne značilnosti kumisa

Kumis je fermentiran mlečni napitek, ki vsebuje alkohol, narejen je iz kobiljega mleka. Kumis je na splošno zelo priljubljena pijača, izdelke se pojavlja z različnimi imeni v Rusiji in zahodni Aziji, Mongoliji in severni Kitajski. Prednost temu izdelku dajejo predvsem starejši ljudje, ki ga uživajo že zaradi tradicije in njegovih terapevtskih učinkov. Kumis običajno vsebuje 0,6-3 % alkohola, v povprečju 2 % in je po okusu nekoliko gaziran. Po koncu fermentacije izdelek vsebuje mlečno kislino in etanol, tvorijo jih bakterije in kvasovke, ki jih pri proizvodni kumisa dodamo v mleko. Milejši kumis vsebuje 0,6-0,8 % kislin kot mlečna kislina in 0,7-1,0 % etanola. Ostrejši kumis vsebuje 1,0-1,2 % kislin in 1,8-2,3 % etanola, vsebnost pH območja je 4,2-4,7. Pri proizvodnji kumisa se srečujejo z veliko težavami pri vodenju procesa, to dokazujejo negativni testi, pokazali so se pa kot bodisi preveč okusa po kvasu in močna zakisanost. V Rusiji in Nemčiji je ime »kumis« pogosto uporabljeno zlasti za izdelek, ki je proizveden iz kravjega mleka, z uporabo iste fermentacije. Tehnologija proizvodnje kumisa je podobna kot za kefir, le da se za proizvodnjo kumisa uporablja kobilje mleko. Na splošno velja, da kumis vsebuje več alkohola kot kefir, medtem ko pa je fermentacijska flora kefirja bolj sprejemljiva za proizvodnjo alkohola kot pa v kumisu. Ustrezno prilagojena fermentacija je verjetno ključni razlog za proizvodnjo visoko kvalitetnega izdelka kumis. Primer fermentacije kumisa je prikazan na sliki 5.3.11

Mikrobiologija kumisa

Sestava mikroflore kumisa je zelo spremenljiva. Dominantna populacija mikroorganizmov so pretežno mlečnokislinske bakterije in kvasovke. Mikrobnost sestava kumisa se razlikuje od ene proizvodne enote do druge. Med vrstami kvasovk so identificirali različne rodove *Saccharomyces*, *Torula*, *Torulopsis* in *Candida*. Med študijami mikroflore kumisa je Khrisanfova ugotovila, da so v izdelku tri glavne vrste kvasovk: *Saccharomyces lactis* (fermentirajo laktozo), *Saccharomyces cartilaginosus* (ne fermentirajo laktoze) in kvasovke, ki ne fermentirajo ogljikovih hidratov (*Mycoderma*). Koroleva je pokazala, da laktozo ključno fermentirajo kvasovke rodov *Kluyeromyces maxianus* subsp. *marxianus* in *Candida kefir*.

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*. Vendar pa je nedavna preiskava o sestavi mikroflore kumisa pokazala, da so ločeni vzorci, ki so jih vzorčili na domačih kumisih v Mongoliji in srednji Mongoliji na Kitajskem, pokazali, da so bile vključene v fermentacijo različne vrste laktobacilov. Po opravljeni mikrobiološki analizi so ugotovili veliko različnih vrst laktobacilov v sedmih vzorcih kumisa. Med leti 1940-1960, po uvedbi pasterizacije kobiljega mleka, so starterske kulture za proizvodnjo kumisa uporabljali čiste

kulture laktobacilov *L. delbrueckii subsp bulgaricus* in kvasovke. Kvasovke v kumisu, ki so bile povezane z vrstami *S. lactis* so bile najboljše za proizvodnjo alkohola (2,0-3,5 %). Obe vrsti kvasovk rodu *Saccharomyces* sta bili sposobni proizvajati protimikrobne snovi. Skorodumova je izolirala kvasovke vrste *S. lactis*, ki kažejo visoko vsebnost protimikrobni snovi, ki delujejo proti *Mycobacterium tuberculosis* in drugim škodljivim mikroorganizmom. Vrste *L. kefir* jih je mogoče najti in prav ti sevi najboljše uspevajo pri višjih temperaturah od tistih, ki se uporabljajo pri proizvodnji kumisa. Priporoča se uporaba mešanih starterskih kultur iz *Saccharomyces lactis*, *L. delbrueckii subs. bulgaricus* in *L. kefir*.

Antimikrobna aktivnost kvasovk je močnejša, ko rastejo skupaj z mlečnokislinskimi bakterijami. Banikova in Lapshina sta razvili starterske kulture za industrijsko proizvodnjo kumisa iz kravjega mleka. Te starterske kulture sestavljajo kvasovke, ki pripadajo vrsti *S. lactis*, učinkujejo proti *Mycobacterium tuberculosis*, bakterije, ki fermentirajo laktozo *L. delbrueckii subs. bulgaricus* in *L. acidophilus*. V starterske kulture so bili vneseni laktobacili, ki povečajo protimikrobno aktivnost kumisa.

Shigaeva in Ospanova sta razvili dve starterski kulturi za proizvodnjo kumisa, aplicirali sta za izbor sevov na njihovo sposobnost proizvodnje arome, kisline in alkohola, kakor tudi na njihovo sinergistično rast in razmnoževanje. Najboljša kombinacija je bila sestavljena iz *S. lactis* 273, *L. delbrueckii subs. bulgaricus* 168, *S. lactis* SK ali *S. lactis* 1-27, *L. delbrueckii subs. bulgaricus* b-3, *Acetobacter aceti* B-3, in *L. delbrueckii subs. lactis* 17. Prisotnost oetnokislinskih bakterij v starterjih krepi tipičen okus in vonj kumisa iz pasteriziranega kobiljega mleka.

Priprava starterskih kultur za kumis

Starterske kulture so pripravljene v skladu s pogoji, ki zagotavljajo enako rast mikroorganizmov. Starterji so pripravljene z mešanjem 10-15 mL čiste kulture *L. delbrueckii subs. bulgaricus*, *L. acidophilus* ter kvasovk, pridobljene so s spiranjem s 300 mL ohlajenega (30 °C) pasteriziranega kobiljega mleka. Najprej mleko inkubiramo na 30 °C za 7-10 ur in pozneje na sobni temperaturi 3-6 ur, za spodbujanje rasti kvasovk. Za pripravo vmesnih starterjev se mleko inokulira z 10-20 % zgoraj naštetih starterjev in temu sledi fermentacija pri 30 °C za 3-8 ur in nato še pri sobni temperaturi 3-6 ur. Ta starter se uporablja za zagon fermentacije (10-20 % starterja), za posneto mleko, ki je bilo predhodno pasterizirano na 85-90 °C za 10 do 30 minut. Po doseženi ustrezni kislosti mleka pri 85-90 °T, se starterje stresa in nato pusti, da se posedejo za 3-4 ure, da pospešimo rast kvasovk. V tem obdobju se starterje meša, vsaj 10-krat za 5 minut. Kislost končnega starterja mora biti v območju 110-140 °T.

Mlečna kislina starterskih kultur *Lactococcus lactis subs. lactis*, proizvaja mlečno kislino, in *Lactobacillus delbrueckii subs. bulgaricus*, proizvaja mlečno kislino in acetaldehid, te so najbolj prispevale k okusu kumisa. Kvasovke rodu *Candida kefir* in *Torulopsis species* proizvajajo etanol in ogljikov dioksid. Proizvodnja kumisa na splošno traja 4-6 ur. Po cepitvi mleka, obdelava vključuje sekvenco mešanja in staranja, včasih mleku v postopku dodajamo tudi dodatke, da bi dosegli ustrezno stopnjo kisline in alkohola.

Tehnologija proizvodnje kumisa

Splošni proizvodni postopek za proizvodnjo kumisa izdelka je opisan v sledečih korakih:

1. Prvič, 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. Nato sveže mleko dodajamo po rednih intervalih, dokler starterji niso pripravljene po 2-4 dneh.
3. Tretjič, starterje 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. Fermentirano kobilje mleko se nato mora posesti in nato sledi polnjenje v steklenice in zapiranje.
4. Fermentacija se nadaljuje v steklenicah pri 18-20 °C za 3-4 ure in nato ohladijo na 4-6 °C, do konzumacije. Če želimo kumis bolj sladkega okusa fermentacija poteka en dan, če želimo bolj oster kumis pa fermentacija lahko poteka tri dni. Kumis z veliko vsebnostjo alkohola se lahko destilira v druge tekoče pijače.
5. Končen kumis mora vsebovati: 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.

KOBILJE MLEKO V PRAHU

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. Vitaminsko obogateno kobilje mleko v prahu se prav tako proizvaja in trži. 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.

ZMRZNJENO IN LIOFILIZIRANO KOBILJE MLEKO

V razvitih državah zahodne Evrope se kobilje mleko prodaja tudi kot zamrznjeno mleko in kapsilirano liofilizirano kobilje mleko za ljudi, ki iščejo zdravo prehrano pri specializiranih ekoloških proizvajalcih. Liofilizirano kobilje mleko pakirajo v 100 g vrečke, ki pa se nato distribuirajo v države zahodne Evrope. Ta količina je približno enaka 1 L svežega kobiljega mleka. Zamrznjeno kobilje mleko se prodaja v embalaži po 2 decilitra. Zamrznjeno in liofilizirano kobilje mleko nima dodanih nikakršnih konzervansov. Nekateri manjši količine zamrznjenega mleka ali liofiliziranega kolostruma se razdeli za krmo žrebet, katerih kobilja nima mleka, ali pa je ta slabe kvalitete.

OSTALI IZDELKI IZ KOBILJEGA MLEKA

V Evropi se kobilje mleku uporablja tudi v kozmetične namene. 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, ki se dajo tržiti. Čeprav se ti proizvodi komercialno tržijo, ostanejo omejeni proizvodi zaradi pomanjkanja mleka, kobilje mleko je bistveno dražje od kravjega mleka, prav zaradi njegove specifičnosti.

Na Norveškem se kobilje mleko uporablja skupaj z eteričnimi olji, ki je dodana v sestavino šampona za občutljivo kožo in lasišče. V Nemčiji liofilizirano fermentirano kobilje mleko prodajajo v obliki granulata za kopeli in za prhanje.

UPORABA IN POZITIVNI UČINKI IZDELKOV IZ KOBILJEGA MLEKA

Kobilje mleko se je v preteklosti na veliko uporabljalo za nadomestek humanega mleka. Proteini kobiljega mleka so še posebej bogati z sirotkinimi beljakovinami polinenasičenimi

maščobnimi kislinami in vitaminom C. Iz istih razlogov je kobilje mleko zelo občutljivo za ohranjanje vseh procesov.

NIZEK ALERGIJSKI UČINEK KOBILJEGA MLEKA

Kravje mleko je pogosta alergijska težava v otroštvu in zgodnji mladosti. Ugotovljeno je bilo, da večina otrok z alergijo 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 (IgE) na kravje mleko je pokazal pozitiven kožni test, medtem ko sta samo dva od preiskovanih dobila pozitiven kožni test, ko sta uživala kobilje mleko, vsi ostali pa so bili negativni. 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, prav tako humano mleko v nasprotju s kravjim mlekom, to so pokazali in vitro testi na podganah. To pripisujejo predvsem večji vsebnosti sirotkinih proteinov, ki so lažje prebavljivi kot pa kazein. Kobilje mleko se hitreje izloči iz želodca kot pa kravje mleko.

TERAPEVTSKI UČINEK KOBILJEGA MLEKA

Čeprav so kobilje mleko in njegovi izdelki poznani že zelo dolgo, da koristno vplivajo na zdravje ljudi že stoletja v Rusiji in zahodni Aziji, zato obstaja veliko argumentov v literaturi, ki temeljijo na empiričnih dokazih iz preteklosti, niso pa potrjeni iz znanstvenih eksperimentov. V mongolski medicini je kobilje mleko, prav tako kamelje mleko veljalo za bolj učinkovito kot kravje mleko, pri zdravljenju kroničnega hepatitisa in peptičnih razjed. Kobiljemu mleku se pripisuje tudi anticidne lastnosti. Terapevtske učinke lahko pripisujemo predvsem večji vsebnosti fosfolipidov in vitaminu A, ki prispevata k zdravljenju.

Uporaba kobiljega mleka za zdravljenje bolnikov, ki trpijo za tuberkulozo se izvaja že dolgo časa v Rusiji in Mongoliji. Ugotovljeno je bilo, da pitje kobiljega mleka povečuje število eritrocitov in limfocitov, in vzpostavi normalno hitrost sedimentacije eritrocitov. Ti pozitivni učinki so bili potrjeni z dolgoletnimi izkušnjami ruskih zdravilišč, ki izvajajo dolgotrajna zdravljenja.

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 ω -3 maščobne kisline, ki bi lahko spodbudile imunski sistem na protibakterijsko delovanje.