

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

1126123

KOZIE MLIEKO A JEHO VYUŽITIE

2010

Ivana Holincová

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

KOZIE MLIEKO A JEHO VYUŽITIE

(Bakalárska práca)

| | |
|----------------------|---|
| Študijný program: | Agropotravinárstvo |
| Študijný odbor: | 6.1.13 Spracovanie poľnohospodárskych produktov |
| Školiace pracovisko: | Katedra hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov |
| Školiteľ: | Ing. Viera Ducková, PhD. |

Nitra, 2010

Ivana Holincová

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Ivana Holincová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Kozie mlieko a jeho využitie“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 13. mája 2010

.....

podpis

Pod'akovanie

Týmto by som chcela poďakovať Ing. Viere Duckovej, PhD., za cenné pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce.

Abstrakt

Predkladaná bakalárska práca je zameraná na charakteristiku zložiek kozieho mlieka, ich účinky na zdravie človeka a podáva prehľad o využití kozieho mlieka pri spracovaní na výroby. Kozie mlieko je hodnotná, zdravá a ľahko stráviteľná potravina. Má špecifické chuťové vlastnosti, typickú vôňu a nutričné vlastnosti. Zloženie kozieho mlieka je podobné mlieku kravskému. V priemere obsahuje okolo 12,6 % sušiny, 3,4 % bielkovín, 3,8 % tuku, 4,3 % laktózy a 0,8 % minerálnych látok. Pre kozie mlieko je charakteristické, že obsahuje menšie tukové guľôčky a vyšší obsah mastných kyselín ako sú kaprónová, kaprínová a kaprylová. Bielkoviny neobsahujú α -s₁ kazeín. Je dobrým zdrojom aj minerálnych látok ako sú Ca, K, Mg, P a Cl. Výskum kozieho mlieka sa orientuje na látky ako sú glutatión, bioaktívne peptidy, laktoferín, konjugovaná kyselina linolová, sfingomyelín a iné, u ktorých sa popisujú antioxidačné, antikarcinogénne, antimikrobiálne a mnohé iné účinky. Kozie mlieko predstavuje alternatívu pri alergiách na bielkoviny kravského mlieka. Odporúča sa rovnako i pri rekonvalescencii. Kozie mlieko sa využíva na výrobu rôznych druhov syrov, masla, jogurtov a iných fermentovaných nápojov. Našlo uplatnenie i v kozmetickom priemysle.

Kľúčové slová: kozie mlieko, zdravotné účinky, výroby z kozieho mlieka

Abstract

The present thesis focuses on the characteristic of the components of goat's milk, their effects on human health and provides an overview of the use of goat's milk for processing into products. Goat milk is a valuable, healthy and easily digestible food. It has a specific taste, distinctive aroma and nutritional properties. Composition of goat milk is similar to cow's milk. On average, it contains about 12.6% solids, 3.4% protein, 3.8% fat, 4.3% lactose and 0.8% minerals. The goat milk is characteristic that it contains less fat globules and a higher content of fatty acids such as caproic, capric and caprylic. Proteins do not contain α s₁-casein. It is also a good source of minerals such as Ca, K, Mg, P and Cl. Research on goat milk is directed to substances such as glutathione, bioactive peptides, lactoferrins, conjugated linoleic acid, sphingomyelin and others which have the antioxidant, anticarcinogenic, antimicrobial and many other effects. Goat milk is an alternative to allergy to cow's milk proteins. It is recommended as well as in convalescence. Goat milk is used for production of various types of cheese, butter, yoghurt and other fermented beverages. It finds application in the cosmetics industry.

Key words: goat milk, health effect, goat milk products

Obsah

| | |
|--|----|
| Úvod..... | 7 |
| 1 Cieľ práce..... | 8 |
| 2 Metodika práce..... | 9 |
| 3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky | 10 |
| 3.1 Chov kôz | 10 |
| 3.2 Mlieko | 11 |
| 3.3 Kozie mlieko | 11 |
| 3.3.1 Produkcia kozieho mlieka..... | 12 |
| 3.3.2 Požiadavky na kvalitu konzumného kozieho mlieka..... | 13 |
| 3.3.3 Zloženie kozieho mlieka | 13 |
| 3.3.3.1 Tuk v kozom mlieku | 14 |
| 3.3.3.2 Bielkoviny v kozom mlieku..... | 17 |
| 3.3.3.3 Sacharidy v kozom mlieku..... | 18 |
| 3.3.3.4 Minerálne látky v kozom mlieku | 19 |
| 3.3.3.5 Vitamíny v kozom mlieku | 19 |
| 3.3.4 Význam kozieho mlieka vo výžive..... | 20 |
| 3.3.4.1 Účinné zložky bielkovín | 20 |
| 3.3.4.2 Účinné zložky tukov | 24 |
| 3.3.5 Kozie mlieko a alergie | 26 |
| 3.3.6 Výrobky z kozieho mlieka | 27 |
| 3.3.6.1 Kozie syry | 28 |
| 3.3.6.2 Kozie jogurty | 31 |
| 3.3.6.3 Fermentované kozie mlieka | 31 |
| 3.3.6.4 Kozie mlieko v kozmetike | 32 |
| 4 Záver | 34 |
| 5 Použitá literatúra | 36 |

Úvod

V prvom období života je mlieko jedinou potravou mláďat cicavcov. Je ľahko stráviteľné a obsahuje v dostatočnom množstve a optimálnom pomere všetky výživné a esenciálne látky, ktoré organizmus potrebuje pre stavbu a výživu tela. Spolu s mliečnymi výrobkami má ústredné postavenie v zdravej výžive. Vo väčšej miere ako ktorákoľvek iná potraviná dodáva do organizmu súčasne bielkoviny, vitamíny, minerálne látky a zároveň ľahko stráviteľný mliečny tuk a laktózu, ktoré sú hlavným zdrojom energie.

Napriek rôznym reklamám o význame mlieka a mliečnych výrobkov máme na Slovensku stále ešte veľký deficit v spotrebe mlieka. Pre zaujímavosť je treba uviesť, že v SR je spotreba všetkých mliečnych výrobkov po prepočte na mlieko iba 163 kg na osobu a rok, kým vo vyspelých štátoch je táto spotreba cca 300 kg. Príjem mlieka pod 155 kg na osobu a rok pritom môže viesť k ohrozeniu zdravia. Pre porovnanie, napríklad v „západnej“ Európe, alebo i na východe sa spotrebováva asi trojnásobné množstvo mliečnych fermentovaných nápojov a minimálne dvojnásobné množstvo syrov ako u nás na Slovensku.

Práve preto vznikol napríklad program na podporu konzumácie mlieka s názvom „Objav mlieko“. Cieľom je vyzdvihnúť pozitívny účinok mlieka na ľudské zdravie a prízvukovať ľuďom potrebu jeho príjmu vo vyššej miere ako doteraz hlavne u detí a dospievajúcej mládeže.

Máme nízku až alarmujúcu spotrebu mlieka kravského, no ešte nižšia je spotreba mlieka kozieho. Kozie mlieko má typickú vôňu, taktiež špecifické chuťové vlastnosti, ktoré mnohých ľudí odrádzajú od jeho používania. Na druhej strane mnohí spotrebitelia bez toho, aby ochutnali toto mlieko majú predsudky pred jeho konzumáciou. Kozie mlieko produkované v podmienkach Slovenskej republiky slúži preto väčšinou na samozásobenie alebo na krmné účely.

Kozie mlieko má odlišné zloženie než mlieko kravské a vďaka nemu je znášané bez problémov i ľuďmi s alergiou na bielkoviny kravského mlieka. Kozie mlieko má vysokú dietetickú hodnotu. Vďaka vyššej stráviteľnosti tuku a bielkovín je toto mlieko dokonca vhodnejšie ako mlieko kravské. Kozie mlieko sa používa v ľudovom liečiteľstve ako liek na rôzne formy ekzémov a vyrážok. Zistil sa i jeho vplyv pri prevencii nádorových ochorení a tiež jeho pozitívna úloha pri migrénach. Okrem toho má protizápalové účinky a posilňuje imunitný systém. Taktiež našlo významné uplatnenie v kozmetickom priemysle.

1 Cieľ práce

Cieľom prekladanej bakalárskej práce bolo:

- získať informácie o základnom zložení kozieho mlieka a zistiť rozdiely v porovnaní s mliekom kravským,
- charakterizovať najvýznamnejšie zložky bielkovín a tukov kozieho mlieka a ich účinky na zdravie človeka,
- získať prehľad o spracovaní a využití kozieho mlieka predovšetkým na potravinárske výrobky u nás, resp. aj v zahraničí.

2 Metodika práce

Predkladaná bakalárska práca má kompilačný charakter. V súlade so stanoveným cieľom práce sa získajú informácie zo študovanej problematiky z odborných, vedeckých a karentovaných časopisov, zo zborníkov z domácich i zahraničných vedeckých konferencií a taktiež z internetových zdrojov, v ktorých sa publikujú práce s riešenou problematikou.

Získané informácie sa spracujú podľa stanoveného cieľa a vytvoria sa všeobecne platné závery.

3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

3.1 Chov kôz

Kozy sa chovali od nepamäti, i keď v ich rozšírení dochádzalo k obdobiam poklesu a následného vzrastu. Koza je jedno z najstarších domestikovaných hospodárskych úžitkových zvierat. Bola pravdepodobne prvým zvierat'om, ktorého mlieko používal človek k svojej výžive. O chove kôz našimi dávnymi predkami svedčia mnohé vykopávky, z ktorých najstaršie pochádzajú pravdepodobne od Jericha a Jordánu z doby okolo roku 7 000 pred naším letopočtom. V Európe sa chovajú kozy od mladšej doby kamennej. Nálezy ich kostí a koží, ale tiež sôch a rôznych malieb pochádzajú aj z hrobov egyptských a kráľovských dinastií. Taktiež v antickej literatúre sú početné zmienky o kozách. Popisuje sa, že už vtedy behali voľne po uliciach a poskytovali mlieko každému, kto bol smädný (Dostálová, Snížek, 1992).

Herian (2008) dopĺňa, že kozy sú známe už z dávnej histórie pre svoju nenáročnosť na pastvu a pre vysokú úžitkovosť. Hoci sú to malé zvieratá, v produkcii mäsa a mlieka sú veľmi výkonné. Preto sa chov kôz zachoval až do súčasnosti a rozšíril sa nielen v chudobných oblastiach sveta, kde zohráva existenčnú úlohu, ale aj v krajinách rozvinutých, akými sú napríklad Francúzsko, Španielsko, Taliansko či Grécko. Aj vo vyspelých krajinách plní chov kôz popri ekonomickej aj sociálno-stabilizačnú funkciu.

Asi 80 % všetkých kôz sa chová v tropických rozvojových štátoch, naproti tomu je tu iba 48 % svetového stavu oviec a 64 % svetového stavu kráv. Za rozšírenie v trópech a subtrópech vďaka kozy svojej prispôsobivosti tropickým podmienkam a schopnosti využívať krmivá chudobné na živiny, hlavne trnité kry (Dostálová, Snížek, 1992).

Sztankóová (2004) uvádza, že domestikáciou divých kôz sa vplyvom prírodných podmienok a rôznym spôsobom chovu počas vývoja doby vytvorili rôzne plemená kôz, ktoré sa od seba líšia ako tvarom, tak i úžitkovosťou. Hospodársky význam kozy domácej spočíva v mliečnej produkcii (výroba mäkkých a tvrdých syrov, kyslomliečnych výrobkov, jogurtov a pod.), v produkcii mäsa (salámy, údeniny a pod.), spracovaní a využití kože, ako aj v niektorých oblastiach v produkcii vysoko cenenej srsti.

Prínosy z chovu kôz sa nedajú vždy merať iba ekonomickými kritériami, lebo majú veľký dopad aj na ekológiu prostredia, sociálnu štruktúru vidieka, na krajnotvorbu, agroturistiku a tiež na výživu ľudí (Herian, 2008).

3.2 Mlieko

Mlieko predstavuje jednu z najdôležitejších zložiek ľudskej výživy. Medzi odborníkmi vo všeobecnosti prevláda názor, že je takmer dokonalou potravinou. (Michalcová a i., 2007).

V prvom období života je mlieko jedinou potravou mláďat cicavcov. Je ľahko stráviteľné a obsahuje v dostatočnom množstve a v optimálnom pomere všetky výživné a esenciálne látky, ktoré mladý organizmus potrebuje pre stavbu a výživu tela. Spolu s mliečnymi výrobkami má ústredné postavenie v zdravej výžive, pretože vo väčšej miere ako ktorákoľvek iná potravina dodáva do organizmu súčasne bielkoviny, vitamíny a minerálne látky, a vzhľadom na obsah ľahko stráviteľného tuku a mliečneho cukru je dôležitým zdrojom energie (Vojtaššáková a i., 2000).

Mlieko má nezastupiteľné miesto v tzv. „potravinovej pyramíde“, ktorá vychádza z odporúčaní Americkej dietetickej asociácie a určuje optimálny podiel jednotlivých potravinových skupín v dennom jedálničku (Michalcová a i., 2007).

3.3 Kozie mlieko

Kozie mlieko nepredstavuje v našich podmienkach z hľadiska množstva podstatný zdroj výživy. Predstavuje však určité výživové tradície a z nutričného hľadiska aj cennú potravinu. V podmienkach Slovenskej republiky existuje pre výrobu a spracovanie kozieho mlieka významný výrobný potenciál s perspektívou exportu výrobkov z tohto mlieka aj na trhy iných krajín (Kološta a i., 2006).

Staruch a Graifová (2006) konštatujú, že kozie mlieko je i v súčasnosti zaujímavým predmetom pozorovania z hľadiska jeho chemického zloženia, nutričného hodnotenia a v neposlednom rade i senzorického hodnotenia.

Kozie mlieko charakterizuje Ježková (2008) ako hodnotnú, zdravú a ľahko stráviteľnú potravinu. Čerstvé mlieko má typicky nasladlú chuť, ak je staršie, má chuť ostrejšiu, čo sa vyžaduje napríklad pri výrobe niektorých kozích syrov.

Vyznačuje sa špecifickými chuťovými vlastnosťami, typickou vôňou, ale aj nutričnými vlastnosťami a zdá sa, že aj práve z uvedených dôvodov je vyhľadávané len úzkou skupinou spotrebiteľov. Na druhej strane mnohí spotrebitelia bez toho, aby ochutnali toto mlieko, majú predsudky pred jeho konzumáciou. Kozie mlieko produkované

v podmienkach SR slúži preto väčšinou na samozásobenie alebo na kŕmne účely (Dúbravská, 2006a).

Kude Ka (2005) dodáva, že hoci je toto mlieko jedným zo základných typov mliek vyrábaných celosvetovo, nie je v dnešnej dobe ľuďmi dostatočne ocenené.

3.3.1 Produkcia kozieho mlieka

Svetová produkcia mlieka všetkých druhov mlieko produkujúcich zvierat je 644 mil. ton. Z toho podiel kozieho mlieka predstavuje 1,9 %. V Slovenskej republike tvorí podiel kozieho mlieka len 0,13 %. Najväčšia produkcia kozieho mlieka je v krajinách Ázie okolo 7,0 milióna ton, pričom Európa je druhým najväčším producentom s množstvom 2,2 mil. ton kozieho mlieka (Boroš, 2005a, Herian, 2008).

Naproti tomu starší zdroj od Dostálovej a Snížka (1992) uvádza, že krajiny v oblasti Stredozemného mora (Španielsko, Francúzsko, Taliansko, Grécko, Maroko, Tunisko, Portugalsko) produkujú približne 45 % svetovej produkcie kozieho mlieka.

V nasledujúcej tabuľke 1 je uvedený prehľad produkcie kozieho mlieka v porovnaní s mliekom kravským vo svete v priebehu rokov 1996 až 2006. Možno konštatovať, že v prípade oboch mliek bol zaznamenaný nárast v produkcii.

Tab. 1 Svetová produkcia mlieka v mil. ton (Herian, 2007)

| Druh mlieka | r. 1996 | r. 2001 | r. 2006 |
|-------------|---------|---------|---------|
| Kravské | 464,4 | 495,2 | 541,0 |
| Kozie | 11,8 | 12,0 | 12,5 |

Tabuľka 2 podáva prehľad o situácii v produkcii kozieho mlieka vo vybraných krajinách Európy, vrátane Slovenska.

Ako vyplýva zo spomínanej tabuľky, kozieho mlieka sa na Slovensku v súčasnosti vyprodukuje len 1 200 ton ročne, z toho však väčšia časť mlieka ide na vlastnú spotrebu vo forme mlieka a syrov a len menšia časť sa spracováva priemyselne (Herian, 2007).

Tab. 2 Stav kôz a produkcia ich mlieka v Európe (Herian, 2008)

| Krajina | Počet kôz v tis. ks | Kozie mlieko v tis. ton |
|-------------|---------------------|-------------------------|
| Francúzsko | 924,8 | 460 |
| Grécko | 4.144,8 | 460 |
| Taliansko | 360,1 | 150 |
| Portugalsko | 114,9 | 42 |
| Španielsko | 1.622,46 | 350 |
| Bulharsko | 900,0 | 215 |
| Rumunsko | 678,0 | - |
| Slovensko | 29,5 | 1,2 |

3.3.2 Požiadavky na kvalitu konzumného kozieho mlieka

Podľa Výnosu Ministerstva Pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 14. augusta 2006 č. 2143/2006-100 konzumné kozie mlieko:

- môže byť tepelne ošetrené niektorým z týchto spôsobov tepelného ošetrenia:

- a) vysokou pasterizáciou,
- b) ultravysokotepelným ohrevom (UHT ohrevom)

- a možno ho vyrábať v trhových druhoch, ktoré sa podľa množstva tuku členia na tieto skupiny:

- a) konzumné kozie mlieko bez úpravy tuku, ale s množstvom tuku najmenej 3,0 hmotnostného percenta a s obsahom beztukovej sušiny najmenej 8,2 hmotnostného percenta,
- b) konzumné kozie mlieko s upraveným množstvom tuku a s obsahom beztukovej sušiny najmenej 8,2 hmotnostného percenta.

3.3.3 Zloženie kozieho mlieka

Obsah základných zložiek mlieka kozieho v porovnaní so zložením mlieka kravského a mlieka ovčieho je uvedený v tabuľke 3.

Tab. 3 Porovnanie zloženia kozieho, kravského a ovčieho mlieka v percentách

(Keresteš, Selecký, 2005)

| Zložka mlieka | kravského | ovčieho | kozieho |
|----------------------|-----------|---------|---------|
| Voda | 84,4 | 82,2 | 86,8 |
| Sušina | 12,6 | 17,8 | 13,2 |
| Tuk | 3,8 | 6,5 | 4 |
| Kazeín | 2,7 | 4,5 | 2,9 |
| Albumíny a globulíny | 0,6 | 1,2 | 0,7 |
| Laktóza | 4,7 | 4,5 | 4,6 |
| Minerálne látky | 0,7 | 0,9 | 0,7 |

Zloženie kozieho mlieka stanovovali aj Boroš (2005a) a Herian (2008), ktorí v zhode uvádzajú, že kozie mlieko je v základnom zložení podobné mlieku kravskému, keď obsahuje v priemere okolo 12,6 % sušiny, 3,4 % bielkovín, 3,8 % tuku, 4,3 % laktózy a 0,8 % minerálnych látok. V zložení kozieho mlieka sú značné rozdiely medzi plemenami, individuálnymi zvieratami a k značným zmenám dochádza aj v priebehu laktácie.

V súlade s uvedeným sú i závery Kude Ka (2005), ktorý zistil nasledovné hodnoty zložiek kozieho mlieka: celkové proteíny 3,21 %, tuk 3,50 %, laktóza 4,35 %, beztuková sušina 8,56 %, popoloviny 0,86 %.

3.3.3.1 Tuk v kozom mlieku

Kováč (1958) uvádza, že na začiatku laktácie je tukovosť mlieka u kôz najnižšia a postupne sa ku koncu laktácie zvyšuje. Toto zvyšovanie tukovosti mlieka nemá plynulý priebeh, vyskytujú sa malé výkyvy, ktoré závisia od rozličných vplyvov chovateľského prostredia, ale najmä od výživy.

Tuk kozieho mlieka tvoria triacylglyceroly, diacylglyceroly, monoacylglyceroly, voľné mastné kyseliny, fosfolipidy a steroly (Boroš, 2006).

V tuku mlieka bolo identifikovaných niekoľko desiatok mastných kyselín. Sztankóová (2005) uvádza, že kozie mlieko má v porovnaní napr. s mliekom kravským vyššie zastúpenie určitých mastných kyselín s kratším a stredným reťazcom. Sú to predovšetkým kyselina maslová, kaprónová, kaprylová, kaprínová, laurová, myristová, palmitová, olejová, linolénová, arachidonová. Práve kyseliny kaprónová, kaprínová

a kaprylová, ktoré majú dominantné zastúpenie v kozom mlieku, sú po koze (z latinského capra) v skutočnosti aj pomenované.

Prehľad najvýznamnejších mastných kyselín izolovaných z mlieka a ich obsah v mlieku kozom, kravskom a materskom sa nachádza v tabuľke 4.

Tab. 4 Priemerné zastúpenie mastných kyselín

| | Mliečny tuk (% z celkových mastných kyselín) | | | |
|---------------------|---|---|--|---|
| | Kozí (Boroš, 1986) | Kravský (Dostálová, Snížek, 1992) | Ženský (Dostálová, Snížek, 1992) | Kozí (% z g /100 g mlieka) (Haenlein, 2004) |
| Kyselina maslová | 4,21 | 3,9 | - | 0,13 |
| Kyselina kaprónová | 2,42 | 2,2 | - | 0,09 |
| Kyselina kaprylová | 2,32 | 2,3 | 0,1 | 0,10 |
| Kyselina kaprínová | 8,45 | 8,0 | 1,1 | 0,26 |
| Kyselina laurová | 3,11 | 3,1 | 4,1 | 0,12 |
| Kyselina myristová | 9,26 | 10,3 | 5,7 | 0,32 |
| Kyselina palmitová | 26,60 | 32,5 | 22,4 | 0,91 |
| Kyselina stearová | 16,91 | 10,1 | 9,2 | 0,44 |
| Kyselina olejová | 24,35 | 19,1 | 35,0 | 0,98 |
| Kyselina linolová | 1,34 | 2,8 | 10,8 | 0,11 |
| Kyselina linolénová | 1,04 | 0,6 | 0,9 | 0,04 |

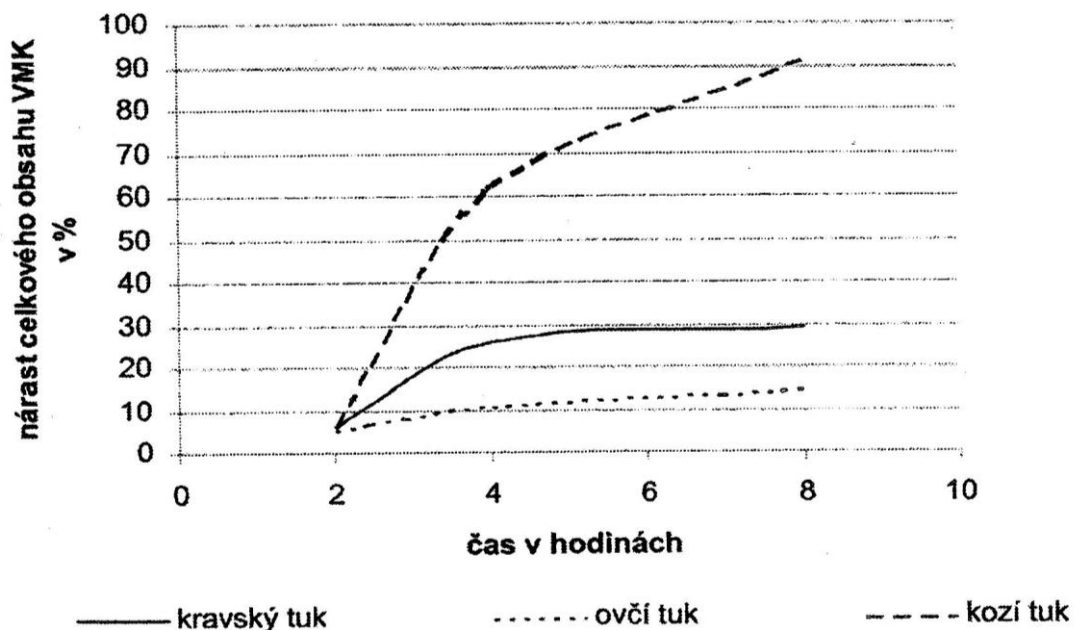
Preukázané rozdiely medzi kozím a kravským mliekom sú práve v zložení a štruktúre tuku. Priemerná veľkosť tukových guľôčok kozieho mlieka je okolo 2 mikrometrov, zatiaľ čo v kravskom mlieku je priemerná veľkosť 2,5 až 3,5 mikrometrov (Herian, 2008).

Túto skutočnosť uvádza aj Boroš (2005a), ktorý poukazuje na to, že tuk kozieho mlieka je v porovnaní s tukom kravského mlieka tvorený väčším počtom menších tukových guľôčok a dopĺňa, že tukové guľôčky majú slabšie membrány bez aglutinačného efektu, čo umožňuje vzhľadom k väčšiemu povrchu rýchlejšiu enzýmovú hydrolyzu. Zároveň dodáva, že menšia veľkosť tukových guľôčok spôsobuje ich lepšie rozptýlenie v mliečnej plazme. Toto sa často dáva do súvisu s nižšou intenzitou vystupovania tuku

v kozom mlieku. Výskumy ukázali, že zhlukovanie tukových guľôčok je podmienené práve prítomnosťou aglutinínu, na ktorý je kozie mlieko chudobnejšie ako mlieko kravské, a preto má aj menšiu schopnosť vystupovania tuku, najmä pri nižších teplotách.

Ako už bolo naznačené v predchádzajúcom texte, podobne i Ježková (2008) upozorňuje, že tuk rozptýlený vo forme menších guľôčok ľahšie podlieha pôsobeniu lipolytických enzýmov, čo vedie ku vzniku chýb chute a vône

Úroveň lipolýzy u kozieho, ovčieho a kravského mlieka skúmal Boroš (2005b). Na základe zistených výsledkov uvedených na obrázku 1 konštatoval, že najviac podlieha lipolýze tuk kozieho mlieka, kde sa obsah voľných mastných kyselín prudko zvyšoval v porovnaní s kravským a ovčím mliečnym tukom. U kravského mliečneho tuku sa pozoroval dvakrát vyšší nárast celkového množstva voľných mastných kyselín ako u ovčieho mlieka, ale približne 2-3 krát nižší ako u mlieka kozieho. Najvyššia enzýmová hydrolýza tuku u kozieho mlieka potvrdzuje časté tvrdenia o lepšej stráviteľnosti kozieho tuku v porovnaní s kravským a ovčím mliečnym tukom.



Obr. 1 Nárast celkového množstva voľných mastných kyselín v priebehu lipolýzy (Boroš, 2005b)

Variácie v zastúpení mastných kyselín mliečneho tuku, ako aj stupeň lipolýzy a obsah voľných mastných kyselín v surovom mlieku môžu vyvolať rozdiely v chutnosti kozích mliečnych výrobkov. Úroveň lipolýzy a obsah voľných mastných kyselín je dôležitým ukazovateľom vlastností mlieka, jeho kvality a vhodnosti ako suroviny pre mliekarenský priemysel (Poľáková, Dudriková, 2008).

3.3.3.2 Bielkoviny v kozom mlieku

Bielkoviny sú z hľadiska výživy dôležitou zložkou mlieka. Mliečne bielkoviny patria do skupiny plnohodnotných bielkovín, obsahujú všetky esenciálne a neesenciálne aminokyseliny, ktoré vyžaduje ľudský organizmus (Vojtaššáková a i., 2000).

Zastúpenie esenciálnych aminokyselín a porovnanie ich obsahu v mlieku kozom a kravskom uvádza tabuľka 5.

Tab. 5 Priemerné zastúpenie esenciálnych aminokyselín v proteínoch kozieho a kravského mlieka v g/100g mlieka (Haenlein, 2004)

| Aminokyseliny | Kozie mlieko | Kravské mlieko | Odlišnosti (%) pre kozie mlieko |
|---------------|--------------|----------------|---------------------------------|
| Tryptofán | 0,044 | 0,046 | |
| Treonín | 0,163 | 0,149 | +9 |
| Izoleucín | 0,207 | 0,199 | +4 |
| Leucín | 0,314 | 0,322 | |
| Lyzín | 0,290 | 0,261 | +11 |
| Metionín | 0,080 | 0,083 | |
| Cystein | 0,046 | 0,030 | +53 |
| Fenylalanín | 0,155 | 0,159 | |
| Tyrozín | 0,179 | 0,159 | +13 |
| Valín | 0,240 | 0,220 | +9 |

Podľa Boroša (2006) bielkoviny kozieho mlieka sa považujú za kvalitné, pretože ako uvádza aj tabuľka 5 sú zdrojom všetkých esenciálnych aminokyselín. Boroš (2005b) zároveň vyzdvihuje u kozieho mlieka i skutočnosť, že z hľadiska celkových bielkovín je u kozieho mlieka v porovnaní s kravským vyššie zastúpenie aminokyselín obsahujúcich

síru, čo je prospešné pre zdravie konzumenta, nakoľko sa jedná o zásobovanie organizmu danými látkami prirodzenou cestou

Ďalšou prednosťou kozieho mlieka v porovnaní s mliekom kravským je, že z hľadiska podielu aminokyselín v mliečnych bielkovinách sa kozie mlieko podobá mlieku materskému (Ježková, 2008).

Kozie mlieko patrí spolu s mliekom kravským, ovčím, mliekom byvolích kráv, zebry, sobov a mliekom iných prežúvavcov medzi mlieka označované ako kazeínové, ktoré obsahujú viac než 75 % kazeínu z celkového obsahu bielkovín (Poľáková, Dudriková, 2008).

Kazeín predstavuje komplexnú zložku obsahujúcu vápnik, fosfor a malé množstvo horčíka. Okrem neho sa v mlieku nachádza mliečny albumín (laktalbumín) a mliečny globulín (laktoglobulín) a ďalšie bielkoviny (Vojtaššáková a i., 2000).

Genetickému polymorfizmu bielkovín mlieka sa venuje značná pozornosť. Skúmala sa i prítomnosť α -s₁ kazeínu. Zistilo sa, že má 6 rôznych typov: A, B, C, E, F a nula v kozom mlieku. V kravskom mlieku, α -s₁ kazeín je hlavný s-kazeín. Nulový typ alebo absencia v niektorom mlieku kôz znamená, že hlavný s-kazeín je α -s₂ kazeínový variant, ktorý má odlišnú stráviteľnosť a vlastnosti pri výrobe syrov (Haenlein, 2004).

Kozie mlieko formuje pri zrážaní bielkovín jemnejšie vložky a rýchlejšie ako kravské mlieko. To možno dať do súvisu následne aj s rýchlejšou stráviteľnosťou bielkovín kozieho mlieka (Boroš, 2005a).

Ježková (2008) taktiež uvádza, že obsah bielkovín sa oproti mlieku kravskému líši zastúpením jednotlivých kazeínových frakcií a dopĺňa, že hlavnou kazeínovou frakciou v kozom mlieku je β -kazeín.

3.3.3.3 Sacharidy v kozom mlieku

Mlieko obsahuje pomerne málo sacharidov. Hlavnou zložkou je mliečny cukor laktóza. Oproti sacharóze má menšiu sladivosť. Pri trávení sa pomalšie rozkladá a resorbuje v porovnaní s inými cukrami (Vojtaššáková, 2000).

Nouzovská (2007) charakterizuje laktózu nasledovne:

- laktóza je najvýznamnejší sacharid v mlieku
- je ľahko stráviteľná a je výborným zdrojom energie
- skladá sa z glukózy a galaktózy
- glukóza je dôležitou zložkou krvi a stavebná zložka glykogénu

➤ galaktóza je dôležitá zvlášť pre detský organizmus:

- ✓ je potrebná pre vývoj mozgu a nervových tkanív
- ✓ priaznivo ovplyvňuje reguláciu telesnej teploty
- ✓ priaznivo vplýva na črevnú mikroflóru a pohyblivosť čriev
- ✓ napomáha absorpcii minerálnych látok, ako sú vápnik, horčík, fosfor

3.3.3.4 Minerálne látky v kozom mlieku

Boroš (2005b) uvádza, že ďalšou prednosťou kozieho mlieka je vyšší obsah minerálnych látok a to 0,85 % v porovnaní s 0,70 % u kravského mlieka. Keresteš a Selecký naproti tomu uvádzajú zhodný obsah v oboch mliekach na úrovni 0,7 %.

Z minerálnych látok kozie mlieko obsahuje viac vápnika, draslíka, horčíka, fosforu, chlóru, ale má menej sodíka, železa, síry, zinku a molybdénu. Detská mliečna anémia, ktorá bola pozorovaná pri dlhodobej jednostrannej výžive kozím mliekom, je spôsobovaná nie nižším obsahom železa, ale neprítomnosťou kyseliny listovej v kozom mlieku, ktorá využitie železa na krvotvorbu podmieňuje (Herian, 2008).

Sztankóová (2004) dopĺňa, že kozie mlieko má taktiež vyššie zastúpenie jódu či mangánu.

3.3.3.5 Vitamíny v kozom mlieku

Z vitamínov má veľký význam vitamín A, ktorý je v kozom mlieku v podobe prírodného čistého vitamínu (Sztankóová, 2005).

Kozie mlieko má väčšie množstvo vitamínu A ako kravské mlieko. Neobsahuje karotén, preto je výrazne belšej farby (Boroš, 2005a; Herian, 2008).

Podľa Dostálovej a Snížeka (1992) je to spôsobené tým, že organizmus kozy má obmedzenú schopnosť vstrebávať karotenoidy a vylučovať ich do mlieka.

Z vitamínov zo skupiny B sú významné vitamíny B₂ a niacín. Vitamíny B₂ sa zúčastňujú pri metabolizme bielkovín a cholesterolu a niacín je súčasťou koenzýmu, ktorý zabezpečuje transport vodíka (Sztankóová, 2005).

Podľa Boroša (2005a) obsah vitamínu B₆ a B₁₂ je vyšší v mlieku kravskom. Hladina vitamínu C a D je nižšia alebo taká istá ako u mlieka kravského.

3.3.4 Význam kozieho mlieka vo výžive

Kozie mlieko a výrobky z neho majú vysokú dietetickú hodnotu. Dietetická hodnota kozieho mlieka je vyššia ako mlieka kravského. Práve vďaka už spomínanej vyššej stráviteľnosti tuku a bielkovín je tento druh mlieka pre ľudský organizmus prijateľnejší. Koziemu mlieku sa v laickej verejnosti pripisujú niektoré priam zázračné uzdravovacie schopnosti. Liečivé účinky má mlieko najmä od kôz, ktoré sa pasú na floristicky bohatom trávnom poraste. Kozie mlieko môže byť užitočné pri prekonávaní príznakov ochorení kože (ako sú exémy a vyrážky), tráviacej sústavy (zvracanie, kolika, zápcha, brušné ťažkosti) a dýchacej sústavy (zápal priedušiek) (Boroš, 2005b).

Staruch a Graifová (2006) dopĺňajú, že výživová hodnota kozieho mlieka je v porovnaní s kravským zosilnená vyšším zastúpením aminokyselín obsahujúcich síru, vyšším obsahom vápnika a fosforu, vitamínu A a tiež mastných kyselín s krátkym reťazcom.

Haenlein (2004) zhrnul význam kozieho mlieka a výrobkov z neho vo výžive človeka do nasledujúcich hlavných bodov:

- 1) hladujúci a podvyživení ľudia v rozvojovom svete požívajú viac mlieka kozie ako kravské,
- 2) liečia sa ním osoby postihnuté alergiou na kravské mlieko a trpiace žalúdočno-črevnými poruchami, čo predstavuje významnú časť populácie v mnohých rozvinutých krajinách,
- 3) naplňujú sa potreby náročnejších spotrebiteľov, ktorí tvoria rastúci podiel na trhu v mnohých vyspelých krajinách.

V nasledujúcich podkapitolách sú uvedené najvýznamnejšie zložky kozieho mlieka a sú charakterizované z hľadiska ich účinku na zdravie človeka

3.3.4.1 Účinné zložky bielkovín

Cysteín- glutatión

Kozie mlieko je významným zdrojom cysteínu. Jeho obsah je na úrovni 0,046 g. 100 g⁻¹, čo je cca o 53 % viac v porovnaní s kravským mliekom (Haenlein, 2004).

Cysteín je esenciálna aminokyselina obsahujúca síru. Pripisuje sa mu detoxikačná funkcia. Jeho význam spočíva v tom, že je súčasťou tripeptidu nazývaného glutatión (Sztankóova, 2005).

Podľa Langa (2001) je glutatión predominantný antioxidant bunkovej cytoplazmy. Je nevyhnutný pre zabezpečenie funkčnosti všetkých buniek. Ako už bolo uvedené, glutatión je tripeptid, vytvára sa z troch aminokyselín v 2-stupňovom procese. V prvom stupni sa zlúči kyselina glutámová a aminokyselina cysteín, v druhom stupni sa aduje aminokyselina glycín. Primárnymi miestami syntézy glutatiónu sú pečeň a pľúca. Glycín a kyselina glutámová sa nachádzajú v bunkách v pomerne veľkom množstve, preto limitujúcim faktorom, ktorý určuje rozsah syntézy glutatiónu je dostupnosť cysteínu.

Glutatiónový antioxidačný účinok sa pokladá za najvýznamnejší z bunkových ochranných mechanizmov. Vyčerpanie tejto malej molekuly má pri zvýšenej bunkovej aktivite za následok zvýšenú tvorbu reaktívnych foriem kyslíka – kyslíkových radikálov. Zvýšená tvorba kyslíkových radikálov môže nastať napr. v lymfocytoch počas vývoja imunitnej odpovede a vo svalových bunkách pri zvýšenej fyzickej námahe. Predpokladá sa, že tvorba kyslíkových radikálov je často rozhodujúcim krokom karcinogenézy. Vzhľadom k uvedenému účinku glutatiónu na voľné radikály, glutatión bol a ešte stále aj je predmetom mnohých výskumov (Bounous, 2000; Parodi, 2007).

Napríklad Parodi (2001) sa venuje vplyvu zložiek mlieka, predovšetkým mliečnych bielkovín a ich peptidov v prevencii rakoviny. V rámci pokusov aplikoval zvieratám krmivom srvátkové proteíny. Z výsledkov jeho výskumu vyplýva, že podávanie srvátkových bielkovín zabránilo rozvoju rakoviny hrubého čreva a mliečnej žľazy. V súvislosti s uvedeným konštatuje, že bielkoviny srvátky sú nadradené nad iné bielkoviny, ktoré sa vyskytujú napríklad v hovädzom mäse alebo v sóji. Ich antikarcinogénny účinok dáva do súvislosti práve s obsahom sírnych aminokyselín cysteínu a metionínu, ktoré sú prekurzormi glutatiónu, spomínaného silného bunkového antioxidantu. Zároveň dodáva, že glutatión je tiež zodpovedný i za udržiavanie účinnej imunitnej reakcie.

Schaafsma (2007) dopĺňa, že aminokyseliny obsahujúce síru slúžia ako prekurzory pre syntézu antioxidačných zlúčenín glutatiónu a taurínu, ktoré vykazujú zároveň i protizápalové vlastnosti. To je dôležité v prevencii alebo znížení zápalového ochorenia čriev.

Leucín, izoleucín, valín

Leucín, izoleucín, valín sú aminokyseliny, ktoré sa podľa Sztankóovej (2005) uplatňujú tam, kde je potrebné chrániť vlastné bielkoviny organizmu pred devastáciou. Je totiž jednoznačne dokázané, že majú anabolický efekt na tkanivá, a to nielen na svaly, ale aj na pečeň. Môžu slúžiť ako zdroj energie. Využívajú sa k liečbe niektorých foriem nedostatočnej funkcie mozgu. Leucín stimuluje produkciu inzulínu, ktorý podporuje okamžité využitie glukózy. Zároveň sa tieto aminokyseliny metabolizujú na úrovni svalov a nie na úrovni pečene ako ostatné aminokyseliny.

Lyzín, tyrozín, treonín

Lyzín je dôležitý pre rast detí. Ako samostatný preparát sa využíva pri liečbe viróz. Pôsobí predovšetkým na vírusy Herpes. Tyrozín je esenciálna aminokyselina, ktorej význam spočíva v tom, že je základnou stavebnou zložkou hormónov, napríklad aj štítnej žľazy. Treonín je dôležitou zložkou kolagénu, posilňuje imunitný systém. Patrí medzi esenciálne glukoplastické aminokyseliny, má veľký význam pri aktivácii či inaktivácii enzýmov, kde funguje ako príjemca fosforylovej skupiny. Nedostatok treonínu spôsobuje ukladanie tuku v pečeni (Sztankóová, 2004).

Okrem uvedeného, treonín je z veľkej časti aj priamo začlenený do črevného mucínu, ktorý chráni bunky a posilňuje črevnú bariéru (Schaafsma, 2007).

Bioaktívne peptidy

Pred niekoľkými desiatkami rokov bolo jediným kritériom hodnotenia kvality bielkovín ich aminokyselinové zloženie. Vývojom nových biologických výskumných nástrojov sa dospelo k poznaniu, že mliečne bielkoviny - kazeín ako aj srvátkové bielkoviny prispievajú k ľudskému zdraviu prostredníctvom ich latentnej biologickej aktivity. Latentná biologická funkcia týchto peptidov sa aktivuje až po hydrolýze prostredníctvom niektorých proteolytických enzýmov. Uvoľnené peptidy sa nazývajú „bioaktívne peptidy“, pretože sú schopné modulovať špecifické fyziologické funkcie (Michaelidou, 2008).

Šrámková (2003) uvádza, že bioaktívne peptidy obyčajne obsahujú v molekule 3 až 20 aminokyselinových reziduí a ich aktivita je založená na skladbe jednotlivých aminokyselín.

Bioaktívne peptidy sú neaktívne v molekule bielkovín, aktivizujú sa až po ich uvoľnení z bielkoviny. Môžu vznikajú nasledovnými spôsobmi:

- gastrointestinálnym trávením mlieka,
- fermentáciou mlieka s proteolytickými štartovacími kultúrami,
- hydrolýzou proteolytickými enzýmami napr. mikroorganizmov alebo rastlín (Korhonen a Pihlanto,2006).

Podľa Parka a i. (2007) bioaktívne peptidy sú pre svoju fyziologickú a fyzikálno-chemickú všestrannosť považované za dôležitú súčasť potravín, ktoré sú zdraviu prospešné. Rovnako majú uplatnenie i vo farmaceutických aplikáciách.

Majú vplyv na tráviaci, kardiovaskulárny, imunitný a nervový systém. Predovšetkým antihypertenzné, antioxidačné, antitrombotické a hypocholesterolemické peptidy ovplyvňujú kardiovaskulárny systém. Opioidné peptidy môžu regulovať nervový systém. Antimikrobiálne peptidy sú pravdepodobne prospešné pre tráviaci systém (Geerlings a i. 2006; Michaelidou, 2008).

Pozitívne účinky bioaktívnych peptidov uvádza aj Šrámková (2003). Podľa nej mnoho mliečnych peptidov má multifunkčné vlastnosti. Na základe špecifického poradia aminokyselín, peptidy môžu spôsobovať dve alebo viaceré rôzne biologické aktivity.

Taktiež peptidy odvodené z mliečneho β -kazeínu majú potenciálne biologické funkcie. Zvyšuje sa tak požiadavka pre produkciu špecifických bioaktívnych peptidov (Lamothe a i., 2007).

Laktoferín

Laktoferín je glykoproteín mlieka viažuci železo (Conesa a i., 2008; Zhang a i., 2008).

Laktoferín je vylučovaný do slizničnej tekutiny a môže sa vyskytovať okrem mlieka, resp. mledziva i v slzách, spermiách a slinách. Je zložený z dvoch guľových lalôčikov. Každý lalok obsahuje jedno miesto na reverzibilnú väzbu železa. Prostredníctvom rozsiahlych in vitro a in vivo experimentov sa potvrdilo, že podávanie laktoferínu má priaznivé účinky na ľudské zdravie. Laktoferín je považovaný za atraktívny liečebný prostriedok najmä pri anémii z nedostatku železa, ale rovnako i ako pri zápalových ochoreniach čriev (Zhang a i., 2008).

Gonzales-Chavez a i. (2009) uvádzajú, že laktoferín je zapojený do viacerých fyziologických funkcií, vrátane regulácie vstrebávania železa v čreve, imunitnej odpovede, antioxidantných, antikarcinogénnych vlastností a ochrany proti mikrobiálnym infekciám. Antimikrobiálna funkcia laktoferínu je väčšinou spôsobená dvoma mechanizmami:

- ✓ odstránením železa v miestach infekcie, čo zbavuje mikroorganizmus tejto živiny a má bakteriostatický účinok,
- ✓ priamou interakciou molekuly laktoferínu s infekčným agens.

Aminokyseliny v laktoferíne môžu reagovať s aniónovými molekulami na povrchoch niektorých baktérií, vírusov, mikroskopických vlákňitých húb a parazitov, spôsobujúc tak rozklad bunky.

3.3.4.2 Účinné zložky tukov

Sfingomyelín

Sfingomyelín je fosfolipid nachádzajúci sa na vonkajšej strane plazmatickej membrány väčšiny buniek a je súčasťou membrány mliečnych tukových guľôčok. Hoci mlieko a mliečne výrobky sú dôležitým zdrojom sfingomyelínu v ľudskej strave, málo sa vie o faktoroch, ktoré ovplyvňujú jeho koncentráciu v mliečnom tuku, alebo o možných zmenách tejto koncentrácie (Graves a i. 2007).

Duan (2007) rovnako konštatuje, že sfingomyelín je prítomný v bunkových membránach cicavcov ako zložka tukov a dopĺňa, že zdrojom sfingomyelínu sú okrem mlieka i vajcia a mäso.

Fosfolipidy všeobecne predstavujú nízke percento (menej ako 1 %) z celkového množstva tukov v mlieku. Najnovší výskum ukázal, že sfingomyelín predstavuje 18 až 20 % z celkového množstva fosfolipidov v mlieku. Kvantitatívne sa teda koncentrácia sfingomyelínu v mlieku pohybuje v rozmedzí od 4 do 12 mg/ dl mlieka. Pri homogenizácii a ďalšom spracovaní plnotučného mlieka je však membrána tukových guľôčok narušená a niektoré fosfolipidy, vrátane sfingomyelínu, prechádzajú do vodnej fázy. Rozsiahle spracovanie má teda za následok značné obohatenie srvátky alebo netukových frakcií sfingomyelínom. Keďže spracovanie mlieka nemá negatívny vplyv na koncentráciu sfingomyelínu, ľudská spotreba spracovaného mlieka významne prispieva k celkovému príjmu sfingolipidov, ktoré predstavujú 0,01 až 0,02 % stravy (Graves a i., 2007).

Sfingomyelíny sú dôležité pri regulácii rastu črevných buniek a pri ochrane pred vírusmi patogénov a toxínov (German, Watkins, 2002).

Vzhľadom k tomu, že sfingolipidy tvoria značnú časť polárnych lipidov mlieka, ich účinky na trávenie u dojčiat sú predmetom záujmu. Diétne sfingolipidy sú pomaly stráviteľné a exponované do celého čreva. Nestrávené sfingolipidy môžu mať ochranný účinok. Diétne sfingolipidy inhibujú absorpciu cholesterolu, a môžu mať prospešné metabolické účinky (Nilsson, 2007).

Viacerí autori (Graves a i., 2007; Nilsson, 2007) uvádzajú, že sfingomyelín má protirakovinové účinky.

Vzhľadom k uvedenému, sfingomyelín a ďalšie sfingolipidy môžu pomôcť predísť alebo znížiť závažnosť rakoviny hrubého čreva. Pre spotrebiteľov je preto prospešné zvýšiť spotrebu sfingomyelínu napríklad aj z mlieka a mliečnych výrobkov. Konzumácia stravy bohatej na mliečne výrobky môže preto poskytnúť dostatočné koncentrácie sfingomyelínu, pomocou ktorého možno zabrániť vývoju tohto ochorenia (Graves a i., 2007).

Konjugovaná kyselina linolová

Obsah konjugovanej kyseliny linolovej v kozom mlieku sa môže do veľkej miery odlišovať (Luna a i., 2008).

Konjugovaná kyselina linolová je spoločný názov pre zmes polohových a geometrických izomérov tejto kyseliny. Konjugované dvojité väzby sú obyčajne na pozíciách 9 a 11 alebo 10 a 12 a biologicky najaktívnejší izomér konjugovanej kyseliny linolovej je cis-9, trans-11, ktorý je najväčším izomérom v mliečnych produktoch (Šrámková, 2003).

Lock a i. (2008) uvádzajú, že trans-10, cis-12 konjugovaná kyselina linolová je medziprodukt vznikajúci biohydrogenáciou kyseliny linolovej črevnými baktériami.

Je prospešná pre ľudské zdravie. Niekoľko štúdií sa zaoberalo skúmaním možných pozitívnych účinkov konjugovanej kyseliny linolovej, ako sú protirakovinové vlastnosti, redukcia hyperglykémie, zlepšenie mineralizácie kostí. Z ich výsledkov vyplýva, že bachorová konjugovaná kyselina linolová cis-9, trans-11, hlavný izomér v mlieku prežúvavcov, má výrazné predovšetkým protirakovinové účinky (Bouattour a i., 2008).

Potvrdilo sa, že táto kyselina je silným inhibítorom rozvoja rakoviny prsníka u žien a môže byť prospešná i pri liečbe rakoviny prostaty (Parodi, 2001).

Okrem uvedeného, obmedzuje prítomnosť indukovaného cholesterolu, spôsobujúceho aterosklerózu a znižuje obsah tuku v tele (Šrámková, 2003; Michalcová a i., 2007).

3.3.5 Kozie mlieko a alergie

Doterajšie poznatky naznačujú, že hypersenzitivita či neznášanlivosť mliečnych preparátov je nižšia, ak ich základ tvorí kozie mlieko. Modifikáciou jeho zložiek a elimináciou alergizujúcich frakcií je možné výrazne znížiť alergénosť mliečnej potravy. Samotné kozie mlieko pre svoju špecifickú štruktúru bielkovín, ktorá súvisí s ľahšou stráviteľnosťou, je dojčatami dobre tolerované a nezriedka odstráni klinické prejavy u pacientov s precitlivosťou na bielkoviny kravského mlieka. Rôzne zdroje uvádzajú, že táto tolerancia sa pohybuje v rozmedzí 15 až 30 % (Boroš, 2005b).

Naproti tomu Dostálová a Snížek (1992) poukazujú na skutočnosť, že pre najmenších kojencov kozie mlieko bez úpravy nemožno odporučiť. Kozie mlieko pre kojencov nie je vhodné, lebo oproti kravskému mlieku má niektoré nedostatky. Má vyšší pomer bielkovín a energie, čo môže viesť k nadmernému zásobeniu organizmu bielkovinami, spôsobiť poruchu obličiek, je deficitné na niektoré vitamíny, najmä vitamín C, D, B₆, B₁₂.

Pri štúdiu molekulárnej štruktúry bielkovín kozieho mlieka sa zistilo, že nielen laktalbumín, ale aj ostatné frakcie proteínov kozieho mlieka sa líšia od bielkovinových frakcií kravského mlieka. To je pravdepodobne dôvod, prečo deti, ktoré neznášajú výrobky z kravského mlieka, dobre znášajú výrobky z mlieka kozieho. Výskumy uvádzajú, že asi 7,5 % detí je alergických na kravské mlieko, ale 60-70 % z nich nie je alergických na kozie mlieko. Táto skutočnosť prispela k začiatku výroby kojeneckej a detskej výživy na báze sušeného kozieho mlieka (Sztankóová, 2004).

Na druhej strane Boroš (2005a) tvrdí, že asi iba 17 % alergikov na bielkovinu kravského mlieka toleruje bielkoviny kozieho mlieka.

Avšak alergicky reagujú na mlieko, respektíve jeho bielkovinovú zložku iba 1 až 2 % ľudí. Častejšie sa vyskytuje intolerancia na mliečny cukor (Michalcová a i., 2007).

Laktózová intolerancia je neznášanlivosť mliečneho cukru, laktózy, v dôsledku chýbania alebo zníženia enzýmu laktázy v slizici tenkého čreva. Enzým nie je schopný rozštiepiť laktózu na resorbovateľné hexózy, laktóza sa nevstrebáva, čím dochádza ku vzniku mnohých gastrointestinálnych symptómov. Keď sa nevstrebaná laktóza dostane až do hrubého čreva, rozkladá sa tam za vzniku plynov (metán, vodík) a štiepných produktov (kyselina mravčia, kyselina octová, formaldehyd), ktoré dráždia črevnú sliznicu (Drahošová, 2004). Prejaví sa to hnačkami, nafukovaním a bolesťami brucha u detí i dospelých, čo sa mylne považuje za alergiu (Michalcová a i., 2007).

Svetová zdravotnícka organizácia uvádza, že takmer 50 miliónov ľudí nemôže zo zdravotných dôvodov konzumovať kravské mlieko. Príčinou je už spomínaná alergia na proteíny kravského mlieka alebo intolerancia laktózy. Európska komisia v roku 1991 odporučila použitie kozieho mlieka pre deti, ktoré trpia alergiami, tak aj pre tých, ktorí sú precitlivení na proteíny v diéte (Sanz Caballos a i., 2009).

Dúbravská (2006) dopĺňa, že kozie mlieko sa odporúča konzumovať aj pri iných problémoch s tráviacim traktom, ako aj pri rekonvalescencii. Je veľmi vhodné pre deti aj vtedy, ak majú porušenú imunitu.

3.3.6 Výrobky z kozieho mlieka

Na základe Výnosu Ministerstva Pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 14. augusta 2006 č. 2143/2006-100, slovom „kozie“ alebo „z kozieho“ možno označovať mlieko alebo výrobok z kozieho mlieka, ak sa na ich výrobu použila ako surovina len kozie mlieko. Kozie mlieko a výrobky z neho sa členia na tieto skupiny:

- a) konzumné kozie mlieka,
- b) modifikované kozie mlieka, ochutené kozie mlieka a tekuté kozie mliečne výrobky,
- c) kozie kyslomliečne výrobky,
- d) kozie syry.

Podľa Poľákovej a Dudrikovej (2008) kozie mlieko má výrazne lepšie technologické vlastnosti na výrobu mliečnych výrobkov a svojim zložením sa podobá viac kravskému ako ovčiemu mlieku. Ak sa kozy chovajú v rovnakých podmienkach ako kravy a mlieko sa získava za dodržania základných hygienických podmienok, pri správnej zoohygiene, technike chovu kôz a pri dobrom zdravotnom stave dojných zvierat, má kozie mlieko typickú sladkastú chuť a čerstvé má rovnakú chuť ako kravské.

Kozie mlieko je zvlášť vhodné k spracovaniu na syry, pretože sa dobre sýri, sýrenina sa dobre formuje a uvoľňuje srvátku. Umožňuje výrobu širokého sortimentu mliečnych výrobkov. Jeho spracovanie vo svete na finálne výrobky pre ľudskú výživu má širokú základňu. Nie je presne známe percentuálne využitie kozieho mlieka na jednotlivé skupiny výrobkov, celkove však možno povedať, že kozie mlieko sa využíva predovšetkým na výrobu syrov a len v niektorých krajinách sa časť produkcie využíva na výrobu jogurtov alebo konzumného mlieka (Boroš, 2005a).

Z kozieho mlieka sa až v posledných rokoch začal priemyselne vyrábať celý rad tekutých a sušených výrobkov so špeciálnymi výživovými účinkami (Herian, 2007).

Na základe individuálneho prieskumu trhu, ktorý sme realizovali v rámci vypracovania tejto bakalárskej práce, môžeme skonštatovať, že na Slovensku sa podľa našich zistení kozie mlieko a kozie produkty vyrábajú na Orave v obci Podvysoká vo firme ABEL plus spol s.r.o., kde sa zameriavajú najmä na sušené kozie mlieka. Taktiež sušené mlieka produkujú v obci Divina na Slovensku. V Českej republike má najväčšiu koziu farmu rodina Dobrovilných v Ratibořicích, s ponukou výrobkov ako sú kozie jogurty či už ochutené alebo neochutené, ďalej sú to jogurtové mlieka, tvarohy či syry.

3.3.6.1 Kozie syry

Lužová a Šustová (2009) uvádzajú nasledovné delenie kozích syrov:

1) podľa sortimentu:

- prírodné syry, vyrábané priamo z mlieka
- tavené, vyrábané ďalším spracovaním prírodných syrov
- „filled cheese“ – mliečny tuk nahradený rastlinnými tukmi

2) podľa spôsobu zrážania:

- sladké
- kyslé
- kombinované

3) podľa konzistencie vo vzťahu k obsahu vody:

- extra tvrdý
- tvrdý
- polotvrдый
- polomäkký
- mäkký

4) podľa obsahu tuku v sušine:

- vysokotučný
- plnotučný
- polotučný
- nízkotučný
- odtučnený

5) podľa zrenia:

- zrejúci
- nezrejúci

Podľa Heriana (2008) sa z kozieho mlieka vyrábajú vynikajúce plesňové syry a tzv. biele syry. Výsledkom zrenia kozích syrov je veľmi pikantná, paprikovo ostrá chuť, ktorej intenzita závisí od dĺžky zrenia syrov. Pri výrobe syrov veľmi záleží na jednotlivých podmienkach výroby. Už samotným chladením a zánrevom mlieka sa mení a zhoršuje syriteľnosť mlieka, no na druhej strane sa zlepšuje schopnosť prekysávania po prídavku čistých kultúr. Podobné účinky ako má zánrev na syriteľnosť, má aj chladenie mlieka do 5 °C. Teploty nad 10 – 12 °C zlepšujú syriteľnosť. Spomínané zmeny súvisia so zložením mlieka a to jeho beztukovej sušiny, bielkovín, kazeínu a so zmenenou rovnováhou vápenatých solí.

Najväčšími výrobcami kozích syrov sú Grécko a najmä Francúzsko (Boroš, 2005a; Herian, 2008).

Poľáková a Dudriková (2008) uvádzajú jednu zaujímavosť z histórie kozích syrov. V 8. storočí Saraceni usídľujú oblasť francúzskeho Poitiers a začínajú tu s výrobou kozích syrov. Neskôr, po ich vyhodení z Francúzska tam zanechali nielen svoje stáda kôz, ale aj receptúry na výrobu syrov z kozieho mlieka. Preto údolie rieky Loire ostáva stále v histórii prvým miestom výroby syrov z kozieho mlieka a aj v súčasnosti predstavuje najdôležitejšiu oblasť výroby kozích syrov vo Francúzsku.

V Anglicku sa vyrába syr Bosworth. Je to mäkký biely syr vyrábaný na farmách z nepasterizovaného mlieka. Tvar je kruhový s tenkou, smotanovou vrstvou plesne na povrchu, poprášeny jemnou vrstvičkou prachu. Syr má neočakávane pevnú a krehkú konzistenciu, rozplýva sa v ústach, má nasládlu orechovo-mandľovú chuť. Doba zrenia je 3-4 týždne. V tejto krajine sa tiež na farmách produkuje druh tvrdého syra zvaného Basin, na výrobu ktorého sa používa nepasterizované mlieko. Pri jeho výrobe nie je príliš používaný tlak, srvátka je veľmi zadržovaná, preto je výsledná konzistencia rozpadavá a navlhá. Tento syr je jemne nakyslý, počas zrenia získava jemnejšiu a krémovitejšiu konzistenciu. Obsah tuku v sušine je 45 %. Zreje minimálne dva mesiace (Lužová a Šustová, 2009).

V zahraničí sa vyrába ešte napríklad Cimi Tulum syr, ktorý obsahuje 57,73 % sušiny, 30,01 % tuku, 3,51 % soli (Karagozlu a i., 2009).

Yuceer a i. (2009) sa zmiňujú o syre Ezin, ktorý je zmesou mlieka kozieho, kravského a ovčieho. Je to biely syr zrejúci v plechových kontajneroch najmenej 8 mesiacov.

Ricotta je výrobok získaný spracovaním sladkej srvátky (srvátky vznikajúcej pri výrobe syrov sladkým zrážaním). Srvátka sa po zahriatí na teplotu 85 °C okyslí, aby došlo ku koagulácii. Tieto výrobky sa konzumujú predovšetkým čerstvé, mierne solené, i keď niektoré typy ricotty sa konzumujú po dlhšom zrení a obsahujú vyššie množstvo soli. V niektorých oblastiach sa k srvátke pridáva rôzne množstvo plnotučného kozieho mlieka, aby sa zvýšil výťažok (Dostálová, Snižek, 1992).

V Grécku je známy syr Kefalotiri. Meno sa odvodzuje od gréckeho slova „kefalo“, ktoré znamená klobúk. Syr váži asi 10 kilogramov, je až 25 centimetrov vysoký a v priemere dvakrát tak široký. Vyrába sa z čerstvého kozieho alebo ovčieho mlieka. Zrazené mlieko sa lisuje vo formách, solí sa a znovu sa lisuje. Syr potom zreje 2-3 mesiace v chladných pivniciach. Kefalotiri je jemne slaný, mierne lahodne nakyslý, polotvrдый. Obsah tuku je 45 % (Lužová, Šustová, 2009).



Obr. 2 Kozí syr (<http://www.rbcompany.sk/357/produkty/syry-a-mliecne-vyrobky/syry-z-kozieho-mlieka>)

3.3.6.2 Kozie jogurty

Poľáková a Durdriková (2008) uvádzajú, že v niektorých krajinách sa časť produkcie kozieho mlieka využíva na výrobu jogurtov, ktoré oproti jogurtom vyrobeným z kravského mlieka majú nižšiu viskozitu, jemnejšiu štruktúru a ostrejšiu chuť.

Jogurt je veľmi starý výrobok, ktorý je oceňovaný hlavne vo východnej Európe. Výroba jogurtu z kozieho mlieka je obtiažnejšia než z mlieka kravského vzhľadom k rozdielnemu zloženiu bielkovín. Kozie mlieko nedáva dostatočne tuhú zrazeninu, čo je mnohými spotrebiteľmi pokladané za chybu. Ku koziemu mlieku sa preto pri výrobe pridávajú stužovadlá, napríklad želatína alebo sa mieša so sušeným plnotučným kozím alebo kravským mliekom (Dostálová, Snížek, 1992).

Jedným z takýchto jogurtov je Labneh, koncentrovaný jogurt, vyrobený z kozieho mlieka pomocou dvoch druhov štartovacích kultúr (jogurtová a smotanová kultúra) a 2 koncentrácií soli (0 a 0,5 %) (Mehaia, El-Khadragy, 1999).



Obr. 3 Kozí jogurt (<http://www.biospotrebiteľ.sk/foto-galeria/fotografia/1001/kozi-jogurt.htm>)

3.3.6.3 Fermentované kozie mlieka

Dostálová a Snížek (1992) uvádzajú, že fermentované kozie mlieka sú výrobky označované rôznymi menami, podľa pôvodu miesta. Chuť a vôňa finálneho výrobku je závislá na teplote a dobe fermentácie. Tieto výrobky sú konzumované hlavne moslimami. Fermentáciou sa zvyšuje biologická hodnota výrobku, hlavne v dôsledku zvýšenia obsahu niektorých vitamínov. Zvlášť významné je zvýšenie obsahu kyseliny listovej, ktorej nízky obsah v kozom mlieku je niektorými autormi považovaný za príčinu chudokrvnosti z kozieho mlieka.

Tarag je tradičné prirodzene fermentované kozie mlieko, ktoré bolo konzumované v mongolskej komunite v Číne. Tarag je bohatší na živiny ako jogurt, pretože obsahuje viac kazeínu, laktoferínu, sérového albumínu, laktoglobulínu a laktalbumínu. Je hodnotený ako veľmi výživný a priaznivý pre zdravie ľudí (Zhang a i., 2009).

Ako vidieť na obrázku 4 u nás je dostupný v obchodnej sieti napríklad kefír z kozieho mlieka.



Obr. 4 Kozí kefír (vlastný zdroj)

3.3.6.4 Kozie mlieko v kozmetike

V ostatných rokoch aj kozmetika „objavila“ prospešnosť zložiek kozieho mlieka. V skutočnosti sa nejedná o objav, ale o „znovuobjav“. Kozie mlieko sa používalo pre kozmetické účely v rôznych kultúrach už pred tisíckami rokov. Traduje sa, že najkrajšia žena egyptskej ríše Nefertiti ako aj kráľovná Kleopatra pravidelne používali kozie mlieko na umývanie tváre a kúpele. Starovekí Rimania považovali maslo z kozieho mlieka za elixír krásy a zdravia. Zmiešané s alpskými bylinami ho používali mnísi niektorých švajčiarskych kláštorov ako liečebnú masť na podráždenú a zapálenú pokožku (Hojerová, 2003).

Taktiež Dostálová a Snížek (1992) poukazujú na to, že kozie mlieko môže byť s úspechom použité na výrobu rôznych kozmetických výrobkov. Najznámejšie je mydlo z kozieho mlieka.



Obr. 5 Mydlo z kozieho mlieka s ovsenými vločkami

(<http://www.mydlareniluzia.sk/mydlo-z-kozieho-mlieka>)

4 Záver

Kozie mlieko je hodnotná, zdravá a ľahko stráviteľná potravina. Čerstvé mlieko má typicky nasladlú chuť, ak je staršie, má chuť ostrejšiu. Je vyhľadávané len úzkou skupinou spotrebiteľov, lebo mnohí ľudia majú predsudky pred jeho konzumáciou.

Najväčšie množstvo kozieho mlieka sa produkuje v krajinách Ázie, druhým najväčším producentom je Európa. Na Slovensku sa v súčasnosti vyprodukuje cca 1 200 ton tohto druhu mlieka.

Kozie mlieko je v základnom zložení podobné mlieku kravskému, v priemere obsahuje okolo 12,6 % sušiny, 3,4 % bielkovín, 3,8 % tuku, 4,3 % laktózy a 0,8 % minerálnych látok.

Rozdiely medzi kozím a kravským mliekom sú najmä:

- v zložení a štruktúre tuku, pretože priemerná veľkosť tukových guľôčok kozieho mlieka je okolo 2 mikrometrov, zatiaľ čo v kravskom mlieku ich hodnota dosahuje veľkosť až 3,5 mikrometra,
- vo vyššom zastúpení mastných kyselín s kratším reťazcom (najmä kyseliny kaprónovej, kaprínovej a kaprylovej) a stredným reťazcom, ktoré sú ľahšie stráviteľné ako mastné kyseliny s dlhým reťazcom,
- v bielkovinovom zložení, pretože typický α -s₁ kazeín kravského mlieka v kozom mlieku nie je prítomný a tvorba kazeínovej syreniny je preto rozdielna,
- v zastúpení minerálnych látok - kozie mlieko obsahuje viac vápnika, draslíka, horčíka, fosforu, chlóru, ale má menej sodíka, síry, zinku a molybdénu,
- vo vitamíne A, ktorý neobsahuje karotén, čo je príčinou bielej farby tuku kozieho mlieka.

Kozie mlieko a výrobky z neho majú vysokú dietetickú hodnotu. Práve vďaka vyššej stráviteľnosti tuku a bielkovín je tento druh mlieka pre ľudský organizmus prijateľnejší. Kozie mlieko obsahuje celú škálu účinných zložiek bielkovín a tukov.

Medzi významné účinné zložky bielkovín zaradíme napríklad:

- cysteín - je súčasťou tripeptidu „glutatión“, ktorý vykazuje antioxidačné, protizápalové vlastnosti a taktiež potláča rozvoj rakoviny,
- bioaktívne peptidy - majú veľký vplyv na tráviaci, kardiovaskulárny, imunitný a nervový systém,
- laktoferín - zabezpečuje transport železa v krvnom sére, je zapojený do viacerých fyziologických funkcií, vrátane regulácie vstrebávania železa v čreve, imunitnej

odpovede, antioxidačných, antikarcinogénnych vlastností a ochrany proti mikrobiálnym infekciám.

Účinné zložky tukov sú napríklad:

- sfingomyelín - má prospešné metabolické a taktiež protirakovinové účinky,
- konjugovaná kyselina linolová - znižuje obsah tuku v tele, pôsobí antikarcinogénne, zlepšuje mineralizáciu kostí.

Kozie mlieko je významné aj preto, lebo frakcie bielkovín kozieho mlieka sa líšia od bielkovinových frakcii kravského mlieka. To je pravdepodobne dôvod, prečo deti, u ktorých sa prejavuje alergia na výrobky z kravského mlieka, dobre znášajú výrobky z mlieka kozieho. Výskumy uvádzajú, že asi 7,5 % detí je alergických na kravské mlieko, ale 60-70 % z nich nie je alergických na kozie mlieko.

Konzumácia kozieho mlieka sa zároveň odporúča aj pri problémoch s tráviacim traktom alebo aj napríklad pacientom v rekonvalescencii.

Z kozieho mlieka sa vyrábajú rôzne druhy výrobkov ako sú syry, jogurty či fermentované kozie mlieka. Kozie mlieko našlo tiež využitie i v kozmetike, kde sa používa na výrobu mydiel či masť.

Vzhľadom k uvedeným pozitívam by si kozie mlieko a výrobky z neho zaslúžili na Slovensku väčšiu propagáciu medzi konzumentmi a nemenej dôležité je i zbavenie sa predsudkov z nášho myslenia, veď priznajme si, koľkí z nás už vlastne ochutnali toto mlieko?

5 Použitá literatúra

- 1 BOROŠ, V. 1986. Influence of the lactation period on variations in the levels of certain components of bulked goat's milk. In *Production and utilization of Goat's milk*, 1986, č. 202, s. 81-83.
- 2 BOROŠ, V. 2005a. Použitie ovčieho a kozieho mlieka pri výrobe netradičných výrobkov. In *Mliekarstvo*, roč. 36, 2005, č. 2, s. 24-27.
- 3 BOROŠ, V. 2005b. Špecifické dietetické výživové vlastnosti kozieho mlieka. In *Mliekarstvo*, roč. 36, 2005, č.4, s. 28-34.
- 4 BOROŠ, V. 2006. Polymérne dietetikum na báze kozieho mlieka. In *Mliekarstvo*, roč. 37, 2006, č. 3, s. 32-34.
- 5 BOUATTOUR, M. A., CASALS, R., ALBANELL, E., SUCH, X., CAJA, G. 2008. Feeding soybean oil to dairy goats increases conjugated linoleic acid in milk. In *Journal of dairy science*, roč. 91, 2008, č. 6, s. 2399-2407.
- 6 BOUNOUS, G. 2000. Whey protein concentrate (WPC) and glutathione modulation in cancer treatment. In *Anticancer research* [online], roč. 20, 2001, č. 6C, s. 4785-4792 [cit. 2009-11-25]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=12&SID=V27E8bCD9aEK4nFmhAH&page=3&doc=25&colname=WOS>
- 7 CONESA, C., SANCHEZ, L., ROTA, C., PERAZ, M. D., CALVO, M., FARNAUD, S., EVANS, R. W. 2008. Isolation of lactoferrin from milk of different species: Calorimetric and antimicrobial studies. In *Comparative biochemistry and physiology part B: biochemistry and molecular biology* [online], roč. 150, 2008, č. 1, s. 131-139 [cit. 2009-11-03]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T2R-4RWH8G0-1&_user=3838281&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&md5=fb3f326972d9392d9ff1e876664ba737>
- 8 DOSTÁLOVÁ, J., SNÍŽEK, J. 1992. Chov koz a uplatnění kozího mléka a masa v lidské výživě, *Živočišná výroba*, č. 4, 1992, Praha : ÚVTIZ, s. 5-45.
- 9 DRAHOŠOVÁ, K. 2004. Laktózová intolerancia. In *Mliekarstvo*, roč. 35, 2004, č. 3, s. 29-30.

- 10 DUAN, R. D. 2007. Sphingomyelinase and ceramidase in the intestinal tract. In *Journal of lipid science and technology* [online], roč. 109, 2007, č. 10, s. 987-993 [cit. 2009-11-04]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=8&SID=W14ei9BM5P3AdPog34b&page=2&doc=17&colname=WO S>
- 11 DÚBRAVSKÁ, J. 2006a. Koncepcia chovu kôz do roku 2010 – 1. časť. In *Mliekarstvo*, roč. 37, 2006, č. 3, s. 16-18.
- 12 DÚBRAVSKÁ, J. 2006b. Chov kôz na Slovensku a vo svete – prvá časť. In *Chov oviec a kôz*, 2006, č. 3, s. 29.
- 13 GEERLINGS, A., VILLAR, I. C., HIDALGO ZARCO, F., SÁNCHEZ, M., VERA, R., ZAFRA GOMEZ, A., BOZA, J., DUARTE, J. 2006. Identification and characterization of novel angiotensin-converting enzyme inhibitors obtained from goat milk. In *Journal of dairy science*, roč. 89, 2006, č. 9, s. 3326-3335.
- 14 GERMAN, J. B., WATKINS, S. 2002. Bioactive lipid components in milk. In *Bulletin of the international dairy federation no 375/2002 – fresh perspective on bioactive dairy foods* [online], 2002, s. 80-87 [cit. 2009-11-04]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=8&SID=W14ei9BM5P3AdPog34b&page=7&doc=62&colname=WO S>
- 15 GONZALEZ-CHAVEZ, S. A., AREVALLO-GALLEGOS, S., RASCON-CRUZ, Q. 2009. Lactoferrin: structure, function and applications. In *International journal of antimicrobial agents* [online], roč. 33, 2009, č. 4, s. 301.e1-301.e8 [cit. 2009-11-03]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T7H-4TM9NCS-1&_user=3838281&_coverDate=04%2F30%2F2009&_alid=1075513855&_rdoc=17&_orig=search&_cdi=5059&_sort=r&_docanchor=&view=c&_ct=816&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&_fmt=full&md5=39d82d488c0d0e0e3900a658fc8ad096#secx1>
- 16 GRAVES, E. L. F., BEAULIEU, A. D., DRACKLEY, J. K. 2007. Factors Affecting the Concentration of Sphingomyelin in Bovine Milk. In *Journal of dairy science* [online], roč. 90, 2007, č. 2, s. 706-715 [cit. 2009-11-04]. Dostupné na internete:

<<http://jds.fass.org/cgi/content/full/90/2/706?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&title=sphingomyelin&andorexacttitle=and&andorexacttitleabs=and&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>>

- 17 HAENLEIN, G. F. W. 2004. Goat milk in human nutrition. In *Small ruminant research*, roč. 51, 2004, č. 2, s. 155-163.
- 18 HERIAN, K. 2007. Súčasnosť a perspektíva ovčieho a kozieho mlieka na Slovensku. In *Mliekarstvo*, roč. 38, 2007, č.2, s. 10-13.
- 19 HERIAN, K. 2008. Ovčie a kozie mlieko na Slovensku. In *Mliekarstvo*, roč. 39, 2008, č.2, s. 6-10.
- 20 HOJEROVÁ, J. 2003. Účinné látky kozieho mlieka v kozmetike. In *Mliekarstvo*, roč. 34, 2003, č. 4, s. 46-48.
- 21 JEŽKOVÁ, A. 2008. Kozí farma- dvúr Ratibořice. In *Náš chov*, 2008, č. 5, s. 73-75.
- 22 KARAGOZLU, C., KILIC, S., AKBULUT, N. 2009. Some characteristics of Cimi Tulum cheese from producing goat milk. In *Bulgarian journal of agricultural science* [online], roč. 15, 2009, č. 4, s. 293-298 [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete:
<http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=14&SID=Q1HcFHOhI7kaI6jIeIb&page=1&doc=9&colname=WOS>
- 23 KERESTEŠ, J., SELECKÝ, J. 2005. *Syrárstvo na Slovensku- história a technológia*. Považská Bystrica, 2005, 368 s. ISBN 80-969387-9-7.
- 24 KOLOŠTA, M., DRONČOVSKÝ, M., SLOTOVÁ, A. 2006. Kvalita surového kozieho mlieka na farme. In *Mliekarstvo*, roč. 37, 2006, č. 4, s. 20-21.
- 25 KORHONEN, H., PIHLANTO, A. 2006. Bioactive peptides: Production and functionality. In *International dairy journal* [online], roč. 16, 2006, č. 9, s. 945-960 [cit. 2009-10-26]. Dostupné na internete:
<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T7C-4J90VYF-1&_user=3838281&_coverDate=09%2F30%2F2006&_alid=1064632377&_rdoc=5&_fmt=high&_orig=search&_cdi=5055&_docanchor=&view=c&_ct=766&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&md5=f10e27c4ac2f600cae71f54d95d610e3>

- 26 KOVÁČ, V. 1958. Chov kôz. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry v Bratislave, 1958, 95 s.
- 27 *Kozi jogurt* [s.a.] [online] [cit. 2010-03-04]. Dostupné na internete: <<http://www.biospotrebiteľ.sk/foto-galeria/fotografia/1001/kozi-jogurt.htm>>
- 28 KUDE KA, W. 2005. The chemical composition of raw goat milk during their lactation. In *Milchwissenschaft*, roč. 60, 2005, č. 2, s. 137-139.
- 29 LAMOTHE, S., ROBITAILLE, G., ST-GELAIS, D., BRITTEN, M. 2007. Short communication: Extraction of beta-casein from goat milk. In *Journal of dairy science* [online], roč. 90, 2007, č. 12, s. 5380-5382 [cit. 2009-10-09]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=9&SID=Y2nI8nCJjgc8lcbBF7&page=5&doc=45&colname=WOS>
- 30 LANG, C. A. 2001. The impact of glutathione on health and longevity. In *Journal of anti-aging medicine* [online], roč. 4, 2001, č. 2, s. 137-144 [cit. 2010-01-31]. Dostupné na internete: <<http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/10945450152466189>>
- 31 LOCK, A. L., ROVAI, M., GIPSON, T. A., DE VETH, M. J., BAUMAN, D. E. 2008. A conjugated linoleic acid supplement containing trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid reduces milk fat synthesis in lactating goats. In *Journal of dairy science*, roč. 91, 2008, č. 9, s. 3291-3299.
- 32 LUNA, P., BACH, A., JUÁREZ, M., FUENTE, M. A. 2008. Effect on a diet enriched in whole linseed and sunflower oil on goat milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid isomer profile. In *Journal of dairy science*, roč. 91, 2008, č. 1, s. 20-28.
- 33 LUŽOVÁ, T., ŠUSTOVÁ, K. 2009. Sortiment kozích sýrů. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků VI*. Brno : MZLU, 2009, s. 7-9. ISBN 978-80-7375-300-9.
- 34 MEHAIA, M., EL-KHADRAGI, S. 1999. Compositional characteristics and sensory evaluation of Labneh made from goat's milk. In *Milchwissenschaft-milk science international* [online], roč. 54, 1999, č. 10, s. 567-569 [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=18&SID=Q1HcFHOhI7kaI6jIeIB&page=1&doc=8&colname=WOS>

- 35 MICHAELIDOU, A. M. 2008. Factors influencing nutritional and health profile of milk and milk products. In *Small ruminant research* [online], roč. 79, 2008, č. 1, s. 42-50 [cit. 2009-10-26]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TC5-4T5V9CT-1&_user=3838281&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&md5=d6f52475b9da933f9721b8556bc44ab1>
- 36 MICHALCOVÁ, A., ARTIMOVÁ, A., KRUPOVÁ, Z. 2007. Pozitíva a negatíva konzumácie mlieka. In *Mliekarstvo*, roč. 38, 2007, č.2, s. 13-15.
- 37 *Mydlo z kozieho mlieka s ovsenými vločkami 100 g* [s.a.] [online] [cit. 2010-03-04]. Dostupné na internete: <<http://www.mydlareniluzia.sk/mydlo-z-kozieho-mlieka>>
- 38 NILSSON, A. 2007. Sphingolipids in the gut? Which are the important issues? In *Journal of lipid science and technology* [online], roč. 109, 2007, č. 10 s. 971-976 [cit. 2009-11-04]. Dostupné na internete: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/116316306/PDFSTART>>
- 39 NOUZOVSKÁ, Z. 2007. Význam kozieho mlieka vo výžive. In *Mliekarstvo*, roč. 38, 2007, č.3, s. 20-22.
- 40 PARK, Y. W., JUAREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G. F. W. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. In *Small ruminant research* [online], roč. 68, 2008, č. 1-2, s. 88-113 [cit. 2009-10-26]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TC5-4M6S002-1&_user=3838281&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&md5=9ef5dcf4ef048455964ad16352d44ab2>
- 41 PARODI, P. W. 2001. Cow's milk components with anti-cancer potential. In *Australian journal of dairy technology* [online], roč. 56, 2001, č. 2, s. 65-73 [cit. 2009-11-25]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=12&SID=V27E8bCD9aEK4nFmhAH&page=3&doc=22&colname=WOS>
- 42 PARODI, P. W. 2007. A role for milk proteins and their peptides in cancer prevention. In *Current pharmaceutical design* [online], roč. 13, 2006, č. 8, s. 813-

- 828 [cit. 2009-11-25]. Dostupné na internete:
<http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=23&SID=X2@@kEAd2BpeOb9Nkbn&page=3&doc=21&colname=WOS>
- 43 POLÁKOVÁ, L., DUDRIKOVÁ, E. 2008. Syry z kozieho mlieka dostupné v Košiciach a ich kvalita. In *Mliekarstvo*, roč. 39, 2008, č. 2, s. 48-52.
- 44 SANZ CABALLOS, L., SANZ SAMPELAYO, M.R., GILL EXTREMER, F., RODRIGUEZ OSORIO, M. 2009. Evaluation of the allergenicity of goat milk, cow milk, and their lactosera in a guinea pig model. In *Journal of dairy science*, roč. 92, 2009, č. 3, s. 837-846.
- 45 SCHAAFSMA, G. 2007. Health issues of whey proteins: 3. Gut health promotion. In *Current topics in nutraceutical research* [online], roč. 5, 2007, č. 1, s. 29-33 [cit. 2009-11-25]. Dostupné na internete:
<http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=V27E8bCD9aEK4nFmhAH&page=2&doc=17&colname=WOS>
- 46 STARUCH, L., GRAIFOVÁ, M., 2006. Netradičný spôsob výroby kozieho syra. In *Mliekarstvo*, roč. 37, 2006, č. 1, s. 32-34.
- 47 Syry z kozieho mlieka [s.a.] [online] [cit. 2010-02-10]. Dostupné na internete:
<<http://www.rbcompany.sk/357/produkty/syry-a-mliecne-vyroby/syry-z-kozieho-mlieka>>
- 48 SZTANKÓOVÁ, Z. 2005. Jedinečnosť kozieho mlieka v humánnej výžive. In *Náš chov*, 2005, č.2, s. 46-47.
- 49 SZTANKÓOVÁ, Z. 2004. Kozie mlieko v humánnej výžive. In *Mliekarstvo*, roč. 35, 2004, č.4, s. 22-23.
- 50 ŠRÁMKOVÁ, K. 2003. Mlieko a mliečne výrobky vo výžive ľudí. In *Mliekarstvo*, roč. 34, 2003, č. 3, s. 38-44.
- 51 VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., KOVÁČIKOVÁ, E., HOLČÍKOVÁ, K. 2000. *Potravinové tabuľky*. Bratislava. 2000. 188 s. ISBN 80-85330-76-8.
- 52 Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 14. augusta 2006 č. 2143/2006-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mlieko a výrobky z mlieka

- 53 YUCEER.Y. K., TUNCEL, B., GUNESER, O., ENGIN, B., ISTELEN, M., YASAR, K., MENDES, M. 1999. Characterization of aroma-active compounds, sensory properties, and proteolysis in Ezine cheese. In *Journal of dairy science* [online], roč. 92, 1992, č. 9, s. 4146-4157 [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=14&SID=Q1HcFHOhI7kaI6jIelB&page=2&doc=13&colname=WOS>
- 54 ZHANG, H., WANG, J., MENGHEBILIGE, CHEN, Y., YUN, Y., SUN, T., LI, H., GUO. M. 2009. Nutritive Composition of Tarag, the Traditional Naturally-Fermented Goat Milk in China. In *Ecology of food and nutrition* [online], roč. 48, 2009, č. 2, s. 112-122 [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete: <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=S1Lb@4on@HAMLcoN4GM&page=1&doc=6& =WOS>
- 55 ZHANG, J., LI, L., CAI, Y., XU, X., CHEN, J., WU, Y., YU, H., YU, G., LIU, S., ZHANG, A., CHEN, J., CHENG, G. 2008. Expression of active recombinant human lactoferrin in the milk of transgenic goats. In *Protein expression and purification* [online], roč. 57, 2008, č. 2, s. 127-135 [cit. 2009-11-03]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WPJ-4R0KT4B-1&_user=3838281&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000061504&_version=1&_urlVersion=0&_userid=3838281&md5=d2f1eb64876f9e3ace3ec5b6ff20adac>