

Terapijska i zdravstvena svojstva kozjeg mlijeka

doi: 10.15567/mljekarstvo.2014.0407

Zrinka Filipović Dermić¹, Nataša Mikulec², Darija Bendelja Ljolić², Neven Antunac^{2}*¹Puđa d.o.o., Čaporice 133, 21240 Trilj, Hrvatska²Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za mljekarstvo, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Prispjelo - Received: 20.05.2014.

Prihvaćeno - Accepted: 12.09.2014.

Sažetak

Proizvodnja i konzumacija kozjeg mlijeka u svijetu je u stalnom porastu kao i broj koza, koji se povećava u odnosu na ostale vrste mliječnih životinja. To se posebno odnosi na zemlje u kojima je kozje mlijeko odraz tradicionalne proizvodnje. Sastojci kozjeg mlijeka svojim osobinama (bolja probavljivost, hipoalergenost, veći puferni kapacitet, viša pH vrijednost) povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Prednost kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje je i u višem sadržaju selena, koji je neophodan za aktivnost enzima glutation peroksidaze, značajnog u prevenciji karcinoma i krvožilnih bolesti. Kozje mlijeko u usporedbi s kravljim sadrži više masnih kiselina koje povoljno utječu na zdravlje ljudi, posebice na krvožilni sustav. Bjelančevine kozjeg mlijeka su probavljivije od bjelančevina kravljeg, a efikasnija je i apsorpcija aminokiselina. Osjetljivost ljudi na α -laktalbumin i β -laktoglobulin kravljeg mlijeka zanemariva je nakon zamjene kravljeg mlijeka s kozjim. Cilj ovog rada je navesti prednosti kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje te istaknuti njegove terapijske i nutritivne vrijednosti.

Ključne riječi: kozje mlijeko, terapijska vrijednost, zdravstveni značaj

Uvod

Koza je prva udomaćena životinja, o čemu postoje dokazi koji datiraju oko 8000 godina prije Krista, o čemu svjedoče zapisi sa područja nekadašnje Mezopotamije (Ganj Darech, danas poznat kao Iran), što je doprinijelo izravnoj povezanosti koza sa životom ljudi koji su razvijali drevnu civilizaciju Srednjeg Istoka. Stalno spominjanje koza u grčkoj mitologiji potvrđuje njihovu važnost u antičko doba. Tako je Zeusa hranila i odgojila koza po imenu Amalthea, čiji se rog smatrao simbolom plodnosti i obilja. Dionizije, bog vina, sisao je kozu, a njegov sin Pan imao je kozje rogove i stopala. Čak se za kožu od koza smatralo da ima čudotvorne osobine (Encyclopedia Mythica, 2004).

U novijoj povijesti, sredinom 20. stoljeća, u Europi je zbog iznimno strogih zakona o zabrani držanja koza, došlo do značajnog smanjenja njihovog broja (Mavrogenis i Sinapis, 2003). Takvo negativno ozračje odrazilo se i na hrvatsko kozarstvo. Na-

kon II. svjetskog rata (točnije 1954. godine) usvojen je Zakon o zabrani držanja koza, koji je ukinut tek osamdesetih godina prošlog stoljeća, nakon čega se počinju uvoziti visokomliječne pasmine, te po uzoru na europske zemlje s razvijenim kozarstvom počinje proizvodnja i prerada kozjeg mlijeka.

Konzumacija kozjeg mlijeka sve je popularnija. Sa svih strana dopiru informacije o njegovim blagodatima, pa i ljekovitosti kozjeg mlijeka, koje osim u prehrambenoj industriji ima važan terapijski značaj kao i ulogu u kozmetičkoj industriji. Da je kozje mlijeko ljekovito, znao je davno Hipokrat, a stoljećima prije razvoja farmaceutske industrije i sintetičkih lijekova, kozjim mlijekom liječeni su upala pluća i tuberkuloza, hepatitis, reumatske, dišne i neke druge bolesti te snižavan krvni tlak. Unatoč nižoj proizvodnji kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje, kod potrošača je sve veći interes za kozjim mlijekom zbog specifičnih biokemijskih svojstava kojima se

*Dopisni autor/Corresponding author: E-mail: antunac@agr.hr

ističu njegove prednosti u prehrani. Cilj ovog rada je navesti trend proizvodnje kozjeg mlijeka u svijetu te navesti prednosti u odnosu na kravlje mlijeko i istaknuti njegove terapijske i nutritivne vrijednosti.

Proizvodnja kozjeg mlijeka

Prema Bulletin podacima FIL-IDF (2013), proizvodnja kozjeg mlijeka u svijetu bilježi sve veći porast u posljednjih 20 godina, te je 2012. godine iznosila 18,3 milijuna tona. Najveći proizvođači kozjeg mlijeka u svijetu su Indija, Bangladeš i Pakistan, dok Azija i Afrika obuhvaćaju 58 %, odnosno 24 % od ukupne svjetske proizvodnje. Također, u svijetu je i broj koza u porastu, te je u 2012. godini iznosio preko 990 milijuna grla (FAOSTAT, 2013). Najveći porast proizvodnje mlijeka i broja koza zabilježen je u nerazvijenim i zemljama u razvoju.

U Europi se međutim broj koza smanjio u posljednjih 20 godina. Tako je broj koza 2012. godine bio 16,5 milijuna, što je skoro 3 milijuna manje u odnosu na 1992. godinu. Unatoč tome, proizvodnja kozjeg mlijeka se povećava, pa je u odnosu na 1992. godinu veća za oko 400 tisuća tona. Najveći proizvođači kozjeg mlijeka u Europi su: Francuska (624.016 t), Španjolska (443.635 t) i Grčka (407.000 t) (FAOSTAT, 2013).

Proizvodnja kozjeg mlijeka u Hrvatskoj je do 2009. godine bila u porastu, dok je nakon toga zabilježeno smanjenje proizvodnje. U odnosu na 2009. godinu, kada je količina proizvedenog kozjeg mlijeka iznosila 12.898 tona, 2010. godine je proizvodnja pala na 9776 tona (Državni zavod za statistiku, 2011). Nakon te godine u proizvodnji je ipak zabilježen porast, te je tako 2012. godine proizvedeno 12.171 tona kozjeg mlijeka (Državni zavod za statistiku, 2013).

Terapijska i nutritivna svojstva kozjeg mlijeka

Kozje mlijeko, osim visoke nutritivne vrijednosti ima i brojna terapijska svojstva značajna za ljudsko zdravlje. Visoki udjel bjelančevina, neproteinskog dušika i fosfata daje kozjem mlijeku veći pufarni kapacitet (Park, 1994), zbog čega je idealno u liječenju čira na želucu (Haenlein, 2004). Također, viša pH-vrijednost kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje pogoduje osobama s viškom kiseline u želucu (Alchanidis i Polychroniadou, 1995; Antunac i sur., 2000).

Probavljivost kozjeg mlijeka je veća u odnosu na kravlje, što je važno u prehrani djece s problemom crijevne malapsorpcije (Antunac i sur., 2000). Sastojci kozjeg mlijeka svojim osobinama povoljno djeluju na zdravlje ljudi, zbog čega mu se umnogome daje prednost pred kravljim mlijekom. Mlijeko se općenito smatra visoko kvalitetnim izvorom kalcija, a kozje mlijeko održava njegovu visoku dostupnost, bez ograničenog iskorištenja željeza, kao što je to često slučaj s kravljim mlijekom (Nestares i sur., 2008). Dokazano je da kozje mlijeko povoljno utječe na iskoristivost željeza (Barrionuevo i sur., 2002; Alferez i sur., 2006), bakra (Barrionuevo i sur., 2002), magnezija (Lopez - Aliaga i sur., 2003), cinka i selen (Alferez i sur., 2003). Prednost kozjeg mlijeka je i u višem sadržaju selen u odnosu na kravlje mlijeko, značajnog za aktivnost enzima glutation peroksidaze, koji pogoduje u prevenciji karcinoma i krvožilnih bolesti (Desjeux, 1993).

Kozje mlijeko sadrži 4 do 5 puta više oligosaharida od kravljeg mlijeka (Martinez-Ferez i sur., 2005). Mliječni oligosaharidi su značajni u prehrani ljudi zbog svojih prebiotičkih svojstava (Kunz i sur., 2000). Istraživanja potvrđuju protuupalno djelovanje oligosaharida kod pojave kolitisa (Daddaoua i sur., 2006).

Zdravstveni značaj kozjeg mlijeka

Mliječna mast kao najvažniji sastojak kozjeg mlijeka, sadrži mnogo masnih kiselina kratkog i srednje dugog lanca, koje imaju veliki značaj u prevenciji i liječenju mnogih poremećaja i bolesti ljudi. Kapronska, kaprilna i masne kiseline srednje dugog lanca imaju značaj u medicinskim tretmanima mnogih kliničkih bolesti uključujući: sindrom malapsorpcije masti, hilurije, steatoreje, hiperliproteinemije, crijevne resekcije, epilepsije, cistične fibroze, srčanih premosnica i žučnih kamenaca, zbog metaboličke sposobnosti izravnog snabdijevanja energijom umjesto taloženja u masnom tkivu, te smanjivanja kolesterola u krvnom serumu i sprečavanju njegovog taloženja (Kompan i Komprej, 2012). Masne kiseline kratkog lanca daju mliječnoj masti bolju probavljivost. Kozje mlijeko u usporedbi s ovčjim i kravljim, sadrži više mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina, koje povoljno utječu na ljudsko zdravlje, posebice na krvožilni sustav (Haenlein, 2004). Masne kiseline kozjeg mlijeka koriste se u tretmanu

sindroma malapsorpcije, intestinalnih poremećaja, koronarnih bolesti, cističnih fibroza i žučnih kamenaca te u prehrani prerano rođene dojenčadi (Jandal, 1996).

Mliječna mast sadrži konjugiranu linolensku kiselinu te u masti topljive vitamine i fosfolipide u sastavu kojih se nalazi kolin koji pospješuje oksidaciju masti u jetri i održava ravnotežu koncentracije kolesterola (Rogelj, 1998).

Dugi niz godina sve zasićene masti, pa tako i mliječna mast koja sadrži većinom zasićene masne kiseline, smatrane su velikim faktorom rizika za pojavu bolesti krvožilnog sustava. Međutim, nedavna su istraživanja dokazala da ne postoji značajna veza između unosa zasićenih masti i mliječne masti s rizikom od oboljenja krvožilnog sustava (Elwood i sur., 2010; Siri-Tarino i sur., 2010; Goldbohm i sur., 2011; Soedamah-Muthu i sur., 2011). Jedan od primjera zasićene masne kiseline koja pogoduje zdravlju čovjeka je laurinska kiselina, koju kozje mlijeko sadrži nešto više od kravljeg. Tijelo pretvara laurinsku kiselinu u monolaurin, koji ima antivirusna i antibakterijska svojstva, te djeluje letalno na protozoe (Matsumoto i sur., 1991). Monolaurin je monoacilglicerol koji može uništiti lipidima obložene viruse kao što su HIV, herpes, ospice, virus gripe, različite patogene bakterije.

Mliječna mast kozjeg mlijeka sadrži i konjugiranu linolnu kiselinu (CLA), čija su terapijska svojstva dokazana. Provedena istraživanja pokazala su da konjugirana linolna kiselina ima antikancerogena svojstva i preventivno djeluje na aterosklerozu (Parodi, 2003; Lee i sur., 2005). U nekoliko "in vitro" i "in vivo" studija dokazano je da konjugirana linolna kiselina ima svojstva koja djeluju preventivno kod pretilosti i dijabetesa tipa I, te da potiče imunološki sustav (McGuire i McGuire, 1999). Prema Parodi (1997), konjugirana linolna kiselina inhibira proliferaciju stanica malignog melanoma ljudi, kao i stanica raka debelog crijeva, karcinoma dojke i pluća. Kolesterol u mliječnoj masti promiče zdravlje crijevne stijenke i štiti od karcinoma debelog crijeva (Koopman i sur., 1984). Smatra se da kod zasićenih masti u prehrani najveći utjecaj na rizik od oboljenja krvožilnog sustava imaju povećane koncentracije lipoproteina niske gustoće, LDL kolesterola. Međutim smanjenje LDL kolesterola do kojeg dolazi smanjenim unosom zasićenih masti javlja se samo kod velikih, plutajućih čestica LDL kolesterola (tip A), dok su zapravo male, guste čestice LDL kolesterola

(tip B) kritične za oboljenja krvožilnog sustava, a one reagiraju na unos ugljikohidrata (Musunuru, 2010). Unatoč općem vjerovanju da je visoki kolesterol značajan faktor rizika za oboljenja koronarnih arterija, nekoliko istraživanja populacije zdravih odraslih osoba pokazalo je da je upravo nizak ukupni kolesterol povezan s krvožilnim oboljenjima (Simes, 1994; Bae i sur., 2002; Nago i sur., 2011).

Mliječna mast također sadrži glikosfingolipide, koji štite organizam od gastrointestinalnih infekcija mladih i starijih osoba. Iz tog razloga djeca koja piju obrano mlijeko imaju dijareju u tri do pet puta većoj mjeri od djece koja piju punomasno mlijeko (Koopman i sur., 1984).

Alergija na bjelančevine kravljeg mlijeka je alergija tipa I, uzrokovana imunoglobulinom E (IgE), koja može biti opasna po život. Definira se kao skup imunološki posredovanih štetnih reakcija koje se javljaju nakon konzumiranja kravljeg mlijeka, utječući na 2-6 % djece u njihovoj prvoj godini života (Caffarelli i sur., 2010). β -laktoglobulin u humanom mlijeku obično se smatra najvažnijim alergenom u kravljem mlijeku (Goldman i sur., 1963; Ghosh i sur., 1989), iako su i druge bjelančevine sirutke (Jarvinen i sur., 2001) i kazeini (Savilahti i Kuitunen, 1992; Restani i sur., 1995) uključeni u alergijske reakcije.

Pojava alergije na kravlje mlijeko u djece do 3. godine života je 2,5 %, dok njih 12-30 % pogađa u dobi do 3 mjeseca (Lothe i sur., 1982). Kod starije djece pojava intolerancije na bjelančevine kravljeg mlijeka utvrđena je u oko 20 % slučajeva (Haenlein, 1992). Simptomi alergije na bjelančevine mlijeka najčešće se javljaju u dobi između 2. i 4. tjedna, a gotovo uvijek u prvih šest mjeseci života (Robertson i sur., 1982; Park, 1994). Klinički simptomi alergije na bjelančevine kravljeg mlijeka su rinitis, dijareja, povraćanje, astma, anafilaksije, urtikarije, ekcemi, kronični katar, migrena, kolitis i epigastrični bolovi (Park, 1994). Također su utvrđene i kolike u dojenčadi, ukoliko su njihove majke pile kravlje mlijeko (Baldo, 1984; Cant i sur., 1985; Host i sur., 1988). Smatra se da znatan broj alergične djece, nakon treće godine života mogu bez posljedica konzumirati kravlje mlijeko. Zato liječnici u tom razdoblju života djece, kao i kod odraslih koji su alergični na bjelančevine kravljeg mlijeka, kao zamjenu preporučuju konzumaciju kozjeg mlijeka (Antunac i sur., 2000).

Najznačajnija terapijska uloga kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje je upravo njegova hipoalergenost (Park, 1994). Između 40 i 100 % pacijenata alergičnih na bjelančevine kravljeg mlijeka dobro podnose kozje mlijeko (Park, 1994). Razlog hipoalergenosti kozjeg mlijeka u odnosu na kravlje je razlika u njihovoj strukturi bjelančevina (Imafidon i sur., 1991). Djeca alergična na α_{s1} -kazein u kravljem mlijeku dobro podnose kozje mlijeko zbog niskog sadržaja ili čak potpunog izostanka α_{s1} -kazeina u njemu. Jednako tako i pacijenti koji su bili osjetljivi na α -laktalbumin i β -laktoglobulin kravljeg mlijeka uspješno su izliječeni nakon zamjene kravljeg s kozjim mlijekom (Van der Horst, 1976).

Bjelančevine kozjeg mlijeka probavljivije su od bjelančevina kravljeg a efikasnija je i apsorpcija aminokiselina (Park, 1994). Iako je biološka vrijednost kozjeg i kravljeg mlijeka vrlo slična, analiza aminokiselina pokazuje nešto veći sadržaj slobodnih aminokiselina u kozjem mlijeku, a osobito slobodnih esencijalnih aminokiselina (Božanić i sur., 2002). Od slobodnih aminokiselina kozje mlijeko sadrži najviše taurina, čiji je sadržaj čak 20-40 puta veći nego u kravljem mlijeku (Mehaia i Al-Kanhal, 1992). Taurin je esencijalna aminokiselina prirodno sadržana u tekućinama i tkivima organizma. Ona je osobito važna u prehrani male djece i dojenčadi jer sudjeluje u rastu i razvoju mozga. Nedostatak taurina tijekom razvoja povezan je s povećanom osjetljivošću na epileptične podražaje, poteškoćama u učenju, zastajanjem u rastu, oštećenjima cerebralnog razvoja i degeneracijom mrežnice (Tripaldi i sur., 1998). Taurin sudjeluje u formiranju žučnih soli, osmotskoj regulaciji, transportu kalcija u središnjem živčanom sustavu, te djeluje kao antioksidans (Redmond i sur., 1998). Također, taurin pomaže u regulaciji krvnog tlaka i ublažava druge bolesti krvožilnog sustava (Militante i Lombardini, 2002).

Mlijeko sadrži veliki broj bjelančevina različitih funkcija. Većina peptida je neraspoloživa unutar bjelančevina mlijeka. Biološki aktivnima postaju nakon razgradnje kazeina ili sirutkinih bjelančevina. Proteoliza se odvija enzimskom razgradnjom tijekom probave, mikrobnom fermentacijom djelovanjem bakterija mliječne kiseline te djelovanjem proteolitičkih enzima iz drugih izvora (biljke, mikroorganizmi). Svi oni rezultiraju izdvojenim sekvencama peptida iz izvornih mliječnih bjelančevina. Bioaktivni peptidi su definirani kao pojedini fragme-

nti bjelančevina koji imaju pozitivan učinak na tjelesne funkcije i mogu u konačnici utjecati na zdravlje. Blagotvorni učinci bioaktivnih peptida na zdravlje su antimikrobno, antioksidativno, antitrombotično, antihipertenzivno, opioidno i imunostimulatorno djelovanje (FitzGerald i Meisel, 2000; Korhonen i Pihlanto, 2003).

Istraživanja su pokazala da enzimatska razgradnja sirutkinih bjelančevina i kazeina u kozjem mlijeku generira peptide koji imaju sposobnost inhibicije ACE (angiotenzin konvertirajućeg enzima) te tako djeluju na smanjenje krvnog tlaka (Hernández-Ledesma i sur., 2002; Manso i López-Fandiño, 2003; Lee i sur., 2005; Quirós i sur., 2005; Gómez-Ruiz i sur., 2006). Nekoliko peptida deriviranih iz kazeina i sirutkinih bjelančevina pokazalo je imunostimulirajuću ulogu. Takvi peptidi stimuliraju proliferaciju humanih limfocita, fagocitnu aktivnost makrofaga i sintezu antitijela. Također imunostimulirajući peptidi mogu ublažiti alergijske reakcije kod ljudi i poboljšati imunitet sluznice u gastrointestinalnom traktu (Korhonen i Pihlanto, 2003). Na taj način peptidi pomažu razvoj imunog sustava kod novorođenčadi. Nadalje, imunostimulirajući peptidi nastali tijekom fermentacije mlijeka mogu doprinijeti antitumornim učincima fermentiranih mlijeka (Matar i sur., 2003).

Antimikrobna aktivnost mlijeka uglavnom se pripisuje imunoglobulinima i ne-imunološkim bjelančevinama, kao što su laktoferin, lactoperoksida i lizozim. Jedan od najjačih antimikrobnih peptida opisanih do sada odgovara fragmentu laktoferina, nazvan je laktofericin (Vorland i sur., 1998). Isto tako, antibakterijski fragmenti također su derivirani iz α_{s1} -, α_{s2} - i κ -kazeina (Recio i sur., 2005). Ovi peptidi su aktivni protiv širokog raspona patogenih organizama, npr. *Escherichia coli*, *Helicobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* i *Staphylococcus aureus*, kvasaca i gljivica.

Poliamini, komponenta neproteinske frakcije mlijeka, važni su za optimalan razvoj gastrointestinalnog trakta (GIT) te funkciju staničnog sazrijevanja GIT enzima (Pegg i McCann, 1982). Uključeni su u smanjenje pojave alergija na hranu kod dojenčadi (Dandriofosse i sur., 2000). Ploszaj i sur., (1997) navode viši sadržaj poliamina u kozjem mlijeku i kolostromu u odnosu na mlijeko drugih sisavaca.

Zaključak

Kozje mlijeko ima važna nutritivna i terapijska svojstva koja vrlo povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Zahvaljujući svojim svojstvima ono može ublažiti ili potpuno spriječiti široki spektar simptoma bolesti. Najznačajnije karakteristike kozjeg mlijeka su hipotalergenost i bolja probavljivost, veći sadržaj masnih kiselina kratkog i srednje dugog lanca, veći puferni kapacitet te veći sadržaj mineralnih tvari. Kozje mlijeko se zbog lakše probavljivosti posebno preporuča djeci, starijim osobama i ljudima koji boluju od različitih gastrointestinalnih poremećaja.

Nutritional and therapeutic properties of goat's milk

Abstract

Production of goat milk and its consumption in the world is increasing, and so is the population of goats which increases more than the population of other dairy animals. This is particularly true in countries where goat milk is reflection of the traditional production. Goat's milk, in addition to the high nutritional value (better digestibility, hypoallergenic, higher buffering capacity, higher pH value) is characterized by therapeutic characteristics important for human health. The preference of goat's milk over cow's milk is also a higher selenium content, which is essential for the activity of the enzyme glutathione peroxidase, also significant in the prevention of cancer and cardiovascular diseases. Goat's milk in comparison with cow's, contains more fatty acids, which have beneficial effects on human health, especially the cardiovascular system. Goat's milk proteins are more digestible than cow's milk proteins, also an absorption of amino acids are more efficient. The sensitivity of people to α -lactalbumin and β -lactoglobulin of cow's milk is negligible after replacing cow's milk with goat's milk. The objective of this paper is to specify benefits of goat's milk in regard to cow's and highlight its therapeutic and nutritional values.

Key words: goat's milk, therapeutic value, health effect

Literatura

- Alferez, M.J.M., Lopez-Aliaga, I., Nestares, T., Diaz-Castro, J., Barrionuevo, M., Ros, P.B., Campos, M.S. (2006): Dietary goat milk improves iron bioavailability in rats with induced ferropenic anaemia in comparison with cow milk. *International Dairy Journal* 16, 813-821. doi: dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.08.001
- Alichanidis, E., Polychroniadou, A. (1995): Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. In: Production and utilization of ewe and goat milk. FIL-IDF, 21-43.
- Antunac, N., Samaržija, D., Lukač Havranek, J. (2000): Hranidbena i terapijska vrijednost kozjeg mlijeka. *Mljekarstvo* 50 (4), 297-304.
- Bae, J.M., Yang, Y.J., Li, Z.M., Ahn, Y.O. (2002): Low cholesterol is associated with mortality from cardiovascular diseases: a dynamic cohort study in Korean adults. *Journal of Korean Medical Science* 27, 58-63. doi: dx.doi.org/10.3346/jkms.2012.27.1.58
- Baldo, B.A. (1984): Milk allergies. *Australian Journal of Dairy Technology* 39, 120-128.
- Barrionuevo, M., Alferez, M.J.M., Aliaga, I.L., Sampelayo, M.R.S., Campos, M.S., (2002): Beneficial effect of goat milk on nutritive utilization of iron and copper in malabsorption syndrome. *Journal of Dairy Science* 85, 657-664. doi: dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74120-9
- Božanić, R., Tratnik, Lj., Drgalić, I. (2002): Kozje mlijeko: karakteristike i mogućnosti. *Mljekarstvo* 52 (3), 207-237.
- Bulletin of the FIL-IDF (2013): The World Dairy Situation 2013. No. 470.
- Daddaoua, A., Puerta, V., Requena, P., Martinez-Ferez, A., Guadix, E., de Medina, F. S., Zarzuelo, A., Suarez, M.D., Boza, J.J., Matinez-Augustin, O. (2006): Goat milk oligosaccharides are anti-inflammatory in rats with hapten-induced colitis. *Journal of Nutrition* 136, 672-676.
- Caffarelli, C., Baldi, F., Bendandi, B., Calzone, L., Marani, M., Pasquinelli, P. (2010): Cow's milk protein allergy in children: a practical guide. *Italian Journal of Pediatrics* 36, 1-7. doi: dx.doi.org/10.1186/1824-7288-36-5
- Cant, A.J., Bailes, J.A., Marsden, R.A. (1985): Cow's milk, soya milk and goat's milk in a mother's diet causing eczema and diarrhoea in her breast fed infant. *Acta Paediatrica Scandinavica* 74, 467-468. doi: dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.1985.tb11009.x
- Dandriofosse, G., Peulen, O., El Khefif, N., Deloyer, P., Dandriofosse, A.C., Grandfils Ch. (2000): Are milk polyamines preventive agents against food allergy? *Proceedings of the Nutrition Society* 59, 81-86. doi: dx.doi.org/10.1017/S0029665100000100
- Desjeux J.F. (1993): Valeur nutritionnelle du lait de chevre. *Lait* 73, 573-580. doi: dx.doi.org/10.1051/lait:19935-655

14. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2011): Priopćenje: Stočna proizvodnja u 2010. Konačni rezultati. Br. 1.1.26-CORR.
15. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2013): Priopćenje: Stočna proizvodnja u 2012. Konačni rezultati. Br. 1.1.26
16. Elwood, P.C., Pickering, J.E., Givens, D.I., Gallacher, J.E. (2010): The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids* 45, 925-939. doi: dx.doi.org/10.1007/s11745-010-3412-5
17. Encyclopedia Mythica (2004): Lindemans, M.F. (Ed.), Mythologies (<http://www.pantheon.org/cgi-bin/search.pl?nocpp=1and>)
18. FAOSTAT (2013): Food and Agricultural Organisation of the United Nations Statistical Database. Final 2012 Data. <http://faostat3.fao.org/faostat-ateway/go/to/download/Q/QL/E>
19. FitzGerald, R.J., Meisel, H. (2000): Milk protein derived inhibitors of angiotensin-I-converting enzyme. *British Journal of Nutrition* 84, 33-37. doi: dx.doi.org/10.1017/S0007114500002221
20. Ghosh, J., Malhotra, G.S., Mathur, B.N. (1989): Hypersensitivity of human subjects to bovine milk proteins: a review. *Indian Journal of Dairy Science* 42 (4), 744-749.
21. Goldbohm, R.A., Chorus, A.M., Galindo Garre, F., Schouten, L.J., van den Brandt, P.A. (2011): Dairy consumption and 10-y total and cardiovascular mortality; a prospective cohort study in the Netherlands. *The American Journal of Clinical Nutrition* 93, 615-627. doi: dx.doi.org/10.3945/ajcn.110.000430
22. Goldman, A.S., Anderson, D.W., Sellers, W.A., Saperstein, S., Kniker, W.T., Halpern, S.R. (1963): Milk allergy. I. Oral challenge with milk and isolated milk proteins in allergic children. *Pediatrics* 32, 425-443.
23. Gómez-Ruiz, J.A., Taborda, G., Amigo, L., Recio, I., Ramos, M. (2006): Identification of ACE-inhibitory peptides in different Spanish cheeses by tandem mass spectrometry. *European Food Research and Technology* 223, 561-595. doi: dx.doi.org/10.1007/s00217-005-0238-0
24. Haenlein, G.F.W. (1992): Role of goat meat and milk in human nutrition. V International Conference on Goats: March 1992. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 575-580. doi: dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.010
25. Haenlein, G.F.W. (2004): Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* 51, 155-163.
26. Hernández-Ledesma, B., Recio, I., Ramos, M., Amigo, L. (2002): Preparation of ovine and caprine β -lactoglobulin hydrolysates with ACE-inhibitory activity. Identification of active peptides from caprine β -lactoglobulin hydrolysed with thermolysin. *International Dairy Journal* 12, 805-812. doi: dx.doi.org/10.1016/S0958-6946(02)00080-8
27. Host, A., Itusby, S., Osterballe, O. (1988): A prospective study of cow's milk allergy in exclusively breast-fed infants. *Acta Paediatrica Scandinavica* 77, 663-670. doi: dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.1988.tb10727.x
28. Imafidon, G.I., Ng-Kwai-Hang, K.F., Harwalkar, V.R., Ma, C.Y. (1991): Effect of genetic polymorphism on the thermal stability of β -lactoglobulin and κ -casein mixture. *Journal of Dairy Science* 74, 1791-1802. doi: dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78344-6
29. Jandal, J.M. (1996): Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 22, 177-185. doi: dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(96)00880-2
30. Jarvinen, K.M., Chatchatee, P., Bardina, L., Beyrer, K., Sampson, H.A. (2001): IgE and IgG binding epitopes on α -lactalbumin and β -lactoglobulin cow's milk allergy. *International Archives of Allergy and Immunology* 126, 111-118. doi: dx.doi.org/10.1159/000049501
31. Kompan, D., Komprej, A. (2012): The effect of fatty acids in goat milk on health. U: Milk production - An Up-to-Date Overview of Animal Nutrition, Management and Health. Chapter 1, Ed. by: Narongsak Chaiyabutr, 1-28.
32. Koopman, J.S., Turkisk, V.J., Monto, A.S., Thompson, F.E., Isaacson, R.E. (1984): Milk fat and gastrointestinal illness. *American Journal of Public Health* 74 (12), 1371-1373. doi: dx.doi.org/10.2105/AJPH.74.12.1371
33. Korhonen, H., Pihlanto, A. (2003): Food-derived bioactive peptides-opportunities for designing future foods. *Current Pharmaceutical Design* 9, 1297-1308. doi: dx.doi.org/10.2174/1381612033454892
34. Kunz, C., Rudloff, S., Baier, W., Klein, N., Strobel, S. (2000): Oligosaccharides in human milk: Structural, functional and metabolic aspects. Annual Review in *Nutrition* 20, 699-722. doi: dx.doi.org/10.1146/annurev.nutr.20.1.699
35. Lee, K.N., Kritchevsky, D., Pariza, M.W. (1994): Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis* 108, 19-25. doi: dx.doi.org/10.1016/0021-9150(94)90034-5
36. Lee, K.W., Lee, H. J., Cho, H.Y., Kim, Y.J. (2005): Role of conjugated linoleic acid in the prevention of cancer. Critical Reviews in *Food Science and Nutrition* 45, 135-144. doi: dx.doi.org/10.1080/10408690490911800
37. Lopez-Aliaga, I., Alferez, M.J.M., Barrionuevo, M., Nestares, T., Sanz Sampelayo, M.R., Campos, M.S. (2003): Study of nutritive utilization of protein and magnesium in rats with resection of the distal small intestine. Beneficial effect of goat milk. *Journal of Dairy Science*, 86, 2958-2966. doi: dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73893-4
38. Lothe, L., Lindberg, T., Jacobson, I. (1982): Cow's milk formula as a cause of infantile colitis. *Pediatrics* 70, 7-10.
39. Manso, M.A., López-Fandiño, R. (2003): Angiotensin I converting enzyme-inhibitory activity of bovine, ovine and caprine kappacaseinmacropeptides and their tryptic hydrolysates. *Journal of Food Protection* 66, 1686-1692.
40. Martinez-Ferez, A., Rudloff, S., Guadix, A., Henkel, C.A., Pohlentz, G., Boza, J.J., Guadix, E. M., Kunz, C. (2005): Goat's milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: isolation by membrane technology. *International Dairy Journal* 16, 173-181. doi: dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.02.003

41. Matar, C., LeBlanc, J.G., Martin, L., Perdígón, G. (2003): Biologically active peptides released in fermented milk: Role and functions. U: E.R. Farnworth. Editor. *Handbook of fermented functional foods. Functional foods and nutraceuticals series*. CRC Press. Florida, USA, 177-201.
42. Matsumoto, M., Kobayashi, T., Takenaka, A., Itabashi, H. (1991): Defaunation effects of medium-chain fatty acids and their derivatives on goat rumen protozoa. *Journal of General and Applied Microbiology* 37 (5), 439-445. doi: dx.doi.org/10.2323/jgam.37.439
43. Mavrogenis, A., Sinapis, E. (2003): A review on goat production in the East and South Mediterranean region. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. European Association for Animal Production (EAAP) Publication No. 99, 279-288.
44. McGuire, M.A., McGuire, M.K. (1999): Conjugated linoleic acid (CLA): a ruminant fatty acid with beneficial effects on human health. *Journal of Animal Science* 77 (1), 118-125.
45. Mehaia, M.A., Al-Kanhal, M.A. (1992): Taurine and other free amino acids in milk of camel, goat, cow and man. *Milchwissenschaft* 47, 351-353.
46. Militante, J.D., Lombardini J.B. (2002): Treatment of hypertension with oral taurine: experimental and clinical studies - Review. US National Library of Medicine (PubMed), 23(4), 381-93.
47. Musunuru, K. (2010): Atherogenic dyslipidaemia: cardiovascular risk and dietary intervention. *Lipids* 45, 907-914. doi: dx.doi.org/10.1007/s11745-010-3408-1
48. Nago, N., Ishikawa S., Gotom, T., Kayaba, K. (2011): Low cholesterol is associated with mortality from stroke, heart disease, and cancer: the Jichi Medical School Cohort Study. *Journal of Epidemiology* 21, 67-74. doi: dx.doi.org/10.2188/jea.JE20100065
49. Nestares, T., Barrionuevo, M., Diaz-Castro, J., Lopez-Aliaga, I., Alferez, M.J.M., Campos, M.S. (2008): Calcium-enriched goats milk aids recovery of iron status better than calcium-enriched cows milk, in rats with nutritional ferropenic anaemia. *Journal of Dairy Research* 75, 153-159. doi: dx.doi.org/10.1017/S0022029908003178
50. Park, Y.W. (1994): Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research* 14, 151-159. doi: dx.doi.org/10.1016/0921-4488(94)90105-8
51. Parodi, P.W. (1997): Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *The Journal of Nutrition* 127, 1055-1060.
52. Parodi, P.W. (2003): Conjugated linoleic acid in food. U: Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Vol. 2, 101-122. Sebedio J L, Christie W W, Adlof R, eds. Champaign, IL: AOCS Press
53. Pegg, A.E., McCann, P. (1982): Polyamine metabolism and function. *American Journal of Physiology* 243 (12), 212-221.
54. Płoszaj, T., Ryniewicz, Z., Motyl, T. (1997): Polyamines in goat's colostrum and milk. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology* 118 (1), 45-52. doi: dx.doi.org/10.1016/S0305-0491(97)00018-7
55. Quirós, A., Hernández-Ledesma, B., Ramos, M., Amigo, L., Recio, I. (2005): Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of peptides derived from caprine kefir. *Journal of Dairy Science* 88, 3480-3487. doi: dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73032-0
56. Recio, I., Quirós, A., Hernández-Ledesma, B., Gómez-Ruiz, J.A., Miguel, M., Amigo, L., López-Expósito, I., Ramos, M., Aleixandre, A. (2005) Bioactive Peptides Identified in Enzyme Hydrolysates from Milk Caseins and Procedure for their Obtention. European Patent 200501373.
57. Redmond, H.P., Stapleton, P.P., Neary, P., Bouchier-Hayes, D. (1998): Immunonutrition: the role of taurine. *Nutrition* 14, 599-604. doi: dx.doi.org/10.1016/S0899-9007(98)00097-5
58. Restani, P., Velonà, T., Plebani, A., Ugazio, A.G., Poiesi, C., Muraro A. (1995): Evaluation by SDS-PAGE and immunoblotting of residual antigenicity in hydrolysed protein formulas. *Clinical and Experimental Allergy* 25, 651-658. doi: dx.doi.org/10.1111/j.1365-2222.1995.tb01113.x
59. Robertson, D.M., Paganelli, R., Dinwiddie, R., Levinski, R.J. (1982): Milk antigen adsorption in the preterm and term neonate. *Archives of Disease in Childhood-BMJ Journals* 57, 369-372. doi: dx.doi.org/10.1136/adc.57.5.369
60. Rogelj, I. (1998): Istone i zablude o mlijeku i mliječnim proizvodima u prehrani. *Mljekarstvo* 48 (3), 153-164.
61. Savilahti, E., Kuitunen, M. (1992): Allergenicity of cow milk proteins. *Journal of Pediatrics* 121, 12-20. doi: dx.doi.org/10.1016/S0022-3476(05)81401-5
62. Simes, R.J. (1994): Low cholesterol and risk of non-coronary mortality. *Australian and New Zealand Journal of Medicine* 24, 113-119. doi: dx.doi.org/10.1111/j.1445-5994.1994.tb04446.x
63. Siri-Tarino, P.W., Sun, Q., Hu, F.B., Krauss, R.M. (2010): Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition* 91, 535-546. doi: dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.27725
64. Soedamah-Muthu, S.S., Ding, E.L., Al-Delaimy, W.K., Hu, F.B., Engberink, M.F., Willett, W. C., Geleijnse J. M. (2011): Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 93, 158-171. doi: dx.doi.org/10.3945/ajcn.2010.29866
65. Tripaldi, C., Martillotti, F., Terramocchia, S. (1998): Content of taurine and other free amino acids in milk of goat bred in Italy. *Small Ruminant Research* 30, 127-136. doi: dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(98)00095-9
66. Van der Horst, R.L. (1976): Foods of infants allergic to cow's milk. *South African Medical Journal* 5, 927-928.
67. Vorland, L.H., Ulvatne, H., Andersen, J., Haukland, H.H., Rekdal, Ø., Svendsen, J.S., Gutteberg, T.J. (1998): Lactoferricin of bovine origin is more active than lactoferricins of human, murine and caprine origin. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases* 30, 513-517. doi: dx.doi.org/10.1080/00365549850161557