

Sezonske promjene nekih fizikalno-kemijskih odlika mlijeka ovaca dalmatinske pramenke

Lidija Sajko-Matutinović¹, Vesna Pavić², Boro Mioč²,
Neven Antunac³, Zvonimir Prpić^{2*}, Siniša Matutinović⁴, Josip Vrdoljak⁴

¹LUB d.o.o., Louretska 25, Split

²Zavod za specijalno stočarstvo, ³Zavod za mljekarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

⁴MILS - Mljekara Split d.d., Komulovića put 4, 21000 Split, Hrvatska

Prispjelo - Received: 08.03.2012.

Prihvaćeno - Accepted: 24.05.2012.

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj godine i sezone na sadržaj mliječne masti i fizikalne odlike (titracijsku kiselost, pH vrijednost, točku ledišta i gustoću) ovčjeg mlijeka. U tu svrhu je sa šest obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava na području Splitsko-dalmatinske županije (okolica Sinja i Drniša) koja se bave uzgojem čistokrvnih ovaca dalmatinske pramenke, tijekom razdoblja mužnje (od početka travnja do kraja kolovoza) u 2009. i 2010. godini, prikupljeno ukupno 114 skupnih uzoraka mlijeka (54 uzorka 2009. i 60 uzoraka 2010. godine). U istraživanim stadima ovce su držane u sličnim (poluekstenzivnim) uvjetima, pri čemu je paša bila temeljni sastojak ljetnog, a livadno i lucerkino sijeno zimskog obroka ovaca. Utvrđene su prosječne vrijednosti analiziranih fizikalno-kemijskih odlika mlijeka i to: sadržaj mliječne masti 6,96 %, titracijska kiselost 8,06 °SH, ionometrijska kiselost 6,77 pH, točka ledišta -0,5611 °C, gustoća 1,036 g/cm³. Godina janjenja značajno je utjecala na sadržaj mliječne masti (P<0,05), kao i na titracijsku kiselost ovčjeg mlijeka (P<0,01). Utvrđen je značajan utjecaj sezone na udio mliječne masti (P<0,01) i na analizirane fizikalne odlike mlijeka ovaca dalmatinske pramenke (P<0,05).

Ključne riječi: ovčje mlijeko, mliječna mast, fizikalne odlike, godina, sezona

Uvod

U Hrvatskoj je u posljednjih nekoliko godina izražen trend znatnog povećanja količine proizvedenoga i prerađenoga ovčjeg mlijeka. Primjerice, tijekom 2005. godine ovčje mlijeko otkupljivano je i prerađivano u 9 mljekara koje su ukupno otkupile 1.808,478 kg ovčjeg mlijeka, dok je u 2010. godini 13 mljekara ukupno otkupilo i prerađilo 2.781,459 kg ovčjeg mlijeka (HPA, 2011), što je za oko 50 % više. Proizvodnja ovčjeg mlijeka u Republici Hrvatskoj pretežno se zasniva na izvornim pasminama, od kojih je s veličinom populacije od oko 200.000 grla, najbrojnija dalmatinska pramenka (HPA, 2011). Naime, dalmatin-

ska pramenka je pojam koji se tek odnedavno koristi za autohtonu ovcu koja je nastala i stoljećima ju se uzgaja na području Velebita, Dinare, Svilaje, Kamešnice, Biokova, Dalmatinske zagore, Ravnih Kotara, Cetinske krajine te na nekim srednjodalmatinskim otocima (Širić i sur., 2009). Odlike dalmatinske pramenke, kao i ostalih hrvatskih izvornih pasmina koje obitavaju u mediteranskom i submediteranskom okružju, su prilagodljivost uvjetima krša, skromnoj, ali vrlo raznovrsnoj vegetaciji, visokim ljetnim temperaturama i nedostatku vode te zimskoj olujnoj buri (Mioč i sur., 2000; Mioč i sur., 2009). Premda je kombiniranih proizvodnih odlika, trenutačno

*Dopisni autor/Corresponding author: Tel./Phone: +385 1 239 4035; E-mail: zrpri@agr.hr

ju se primarno koristi za proizvodnju mesa (janječih trupova), a samo u pojedinim obiteljskim gospodarstvima ovce muzu, mlijeko prodaju mljekarama, ili ga sami na obiteljskim gospodarstvima prerađuju u sir. Na sastav, odlike i kakvoću mlijeka ovaca, osobito onih uzgajanih u priobalnom (submediteranskom) području, u znatnoj mjeri utječu klimatski uvjeti, budući da izravno predodređuju sastav i intenzitet rasta biljnih zajednica na pašnjacima koje su temeljni sastojak dnevnog i godišnjeg obroka ovaca. Naime, poznato je da je hranidba jedan od ključnih čimbenika količine i kvalitete ovčjeg mlijeka, ponajviše njegovih preradbenih odlika, što je osobito važno glede dalmatinske pramenke budući da se njezino mlijeko uglavnom prerađuje u sir. Međutim, njena sezonska poliestričnost, odnosno mogućnost tjeranja i pojave fertilnog estrusa te uspješnog pripusta uvjetuje izrazitu sezonsku proizvodnju mlijeka. Stoga, za razliku od, primjerice, goveda, u ovaca nije jednostavno razlučiti utjecaj sezone od stadija laktacije na proizvodnju, kemijski sastav i druge kvalitativne odlike ovčjeg mlijeka (Sevi i sur., 2004). Uz to, mlijeko je podložno različitim vanjskim utjecajima koji rezultiraju promjenama njegovog kemijskog sastava te fizikalnih i preradbenih odlika (Mioč i sur., 2007). Uzevši u obzir činjenicu da klimatski uvjeti u znatnoj mjeri utječu na raznovrsnost i bujnost vegetacije, a posljedično i na proizvodnju i kakvoću ovčjeg mlijeka, osobito ovaca primarno držanih na otvorenom, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj godine (janjenja) i sezone na fizikalno-kemijske odlike mlijeka ovaca dalmatinske pramenke.

Materijal i metode

Tijekom dvije uzastopne kalendarske godine ukupno je prikupljeno i analizirano 114 skupnih uzoraka ovčjeg mlijeka (2009. godine - 54 uzorka; 2010. godine - 60 uzoraka) iz 6 stada dalmatinske pramenke s područja Splitsko-dalmatinske županije (okolica Sinja i Drniša). U istraživanim stadima, veličine od 150 do 300 grla, ovce su uzgajane u uvjetima poluekstenzivnog sustava te su gotovo tijekom cijele godine boravile na prirodnim pašnjacima, što je moguće s obzirom na trajanje razdoblja vegetacije i blagu (submediteransku) klimu, dok su noću, kao i tijekom zime držane u staji. Livadno sijeno i sijeno lucerke, davano je u količini od oko 1 kg dnevno po grlu te je bilo osnovni sastojak zimskog obroka ovaca. Mjesec dana prije janjenja ovce su dodatno prihra-

njivane s oko 150 g prekrupljenog kukuruza po grlu dnevno, odnosno tijekom prva dva mjeseca laktacije s oko 300 g kukuruzne prekrupe dnevno.

Na odabranim poljoprivrednim gospodarstvima ovce su pripuštane u razdoblju kolovoz - listopad, s tim da sparivanje ovaca s ovnovima nije bilo plansko nego po metodi "divljeg skoka". Ovce su se ojanjile u razdoblju od siječnja do ožujka, a nakon janjenja janjad je držana zajedno s ovcama te je uz mlijeko konzumirala pašu sve do prosječne dobi od oko 90 dana kada je uslijedilo odbiće/klanje janjadi. U svim stadijima ovce su muzene ručno, dva puta dnevno, u razdoblju od početka travnja do kraja kolovoza. Dva puta mjesečno, u podjednakim vremenskim intervalima, iz svakog pojedinog stada prikupljani su skupni uzorci mlijeka u sterilne plastične bočice volumena 200 mL, koji su unutar 12 sati od prikupljanja, u prijenosnim hladnjacima na temperaturi od 4 °C dostavljeni u laboratorij za analize. Analize skupnih uzoraka ovčjeg mlijeka uključivale su određivanje sadržaja mliječne masti metodom infracrvene spektrometrije (HRN EN ISO 9622:2001), titracijske kiselosti (AOAC, 947.05:2000), ionometrijske kiselosti pH-metrom (Mettler-Toledo; sukladno uputama proizvođača), točke ledišta (Funke Gerber, Cryostar 1; HRN EN ISO 5764:2003) i gustoće (sukladno uputama Sabadoš, 1996).

Statistička obrada podataka provedena je primjenom analize varijance korištenjem GLM procedure statističkog paketa SAS (SAS, 2004). Opisni statistički pokazatelji fizikalno-kemijskih odlika mlijeka (aritmetička srednja vrijednost (\bar{x}), standardna devijacija (SD), standardna greška (SE), minimum (Min), maksimum (Max) i koeficijent varijabilnosti (CV) izračunati su primjenom MEANS procedure.

Rezultati i rasprava

U tablici 1 prikazani su opisni statistički pokazatelji sadržaja mliječne masti i fizikalnih odlika mlijeka dalmatinske pramenke tijekom razdoblja mužnje. Unatoč utvrđenoj činjenici da je sadržaj mliječne masti u mlijeku dalmatinske pramenke bio izrazito varijabilan (od 4,9 do 8,5 %), iz podataka prikazanih u tablici 1 je vidljivo da su analizirani uzorci ovčjeg mlijeka sukladni s Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000), odnosno sadržavali su više od 4,0 % mliječne masti. Tijekom razdoblja mužnje ovce dalmatinske pramenke proizvele su mlijeko s većim

prosječnim sadržajem mliječne masti nego neke druge, također mediteranske pasmine ovaca, poput Churra (Fuertes i sur., 1998), Chios (Ploumi i sur., 1998) i Massese (Pugliese i sur., 2000). Međutim, prosječni sadržaj mliječne masti u skupnim uzorcima mlijeka dalmatinske pramenke bio je znatno niži od onog utvrđenog u skupnim uzorcima mlijeka drugih hrvatskih izvornih pasmina, na primjer krčke ovce (7,81 %; Prpić i sur., 2003) i creske ovce (7,72 %; Antunac, 2004). Naime, poznato je da je sadržaj mliječne masti, kao najvarijabilnijeg sastojka ovčjeg mlijeka, pod utjecajem brojnih čimbenika, ponajprije genotipa (pasmine), hranidbe, redosljeda laktacije te sezone, odnosno stadija laktacije (Park i sur., 2007).

Iako je prosječna vrijednost titracijske kiselosti mlijeka dalmatinske pramenke bila znatno niža od one utvrđene u pojedinačnim uzorcima mlijeka travničke pramenke (Pavić i sur., 2002) i istočnofrizijske ovce (Kuchtík i sur., 2008), bila je sukladna Pravilniku o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000) kojim je propisani stupanj kiselosti ovčjeg mlijeka od 8,0 do 12,0 °SH. Međutim, znatan broj analiziranih skupnih uzoraka mlijeka (28 %) imao je prenisku kiselost (ispod 8,0 °SH), što je vjerojatno posljedica niskog sadržaja kazeina, citrata i fosfata, dakle sastojaka koji određuju primarnu kiselost mlijeka (Sabadoš, 1996). Također, uzrok preniske kiselosti može biti i povećana prevalencija mastitisa u istraživanim stadima ovaca budući da, prema Silanikove i sur. (2004), u inficiranoj mliječnoj žlijezdi znatno je povećana aktivnost plazmina - glavnog proteolitičkog enzima u mlijeku, odgovornog za razgradnju kazeina.

Prosječna ionometrijska kiselost mlijeka dalmatinske pramenke bila je veća od pH vrijednosti skupnog mlijeka krčkih (Prpić i sur., 2003) i istočnofrizijskih ovaca (Mayer i Fiechter, 2011). Pritom je važno istaknuti da pH vrijednost niti jednog anali-

ziranog uzorka mlijeka ovaca dalmatinske pramenke nije bila niža od 6,50, kako je propisano Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000).

Bez obzira na vrstu životinje, točka ledišta mlijeka ovisi o količini laktoze i mineralnih tvari sadržanih u mlijeku. S obzirom da njihov sadržaj u mlijeku znatno varira, točka ledišta je vrlo stabilna fizikalna odlika mlijeka (Sabadoš, 1996). Antunac i Lukač Havranek (1999) tvrde da je normalna (fiziološka) vrijednost točke ledišta ovčjeg mlijeka od -0,550 do -0,590 °C, što je gotovo istovjetno s vrijednostima točke ledišta utvrđenim ovim istraživanjem (tablica 1). Međutim, Mayer i Fiechter (2011) utvrdili su znatno višu prosječnu točku ledišta mlijeka istočnofrizijskih ovaca (-0,544 °C) nego je utvrđeno u mlijeku dalmatinske pramenke, a što potvrđuje navode Antunca (2004) da je točka ledišta ovčjeg mlijeka, između ostalog, predodređena genotipom (pasmynom).

Gustoća mlijeka je uvjetovana gustoćom njegovih pojedinačnih sastojaka. Bjelančevine, laktoza i soli veće su gustoće od prosječne gustoće mlijeka, dok je gustoća mliječne masti i vode manja od prosječne gustoće mlijeka (Sabadoš, 1996). Prosječna gustoća mlijeka dalmatinske pramenke bila je unutar normalnih fizioloških vrijednosti za ovčje mlijeko (Haenlein i Wendorff, 2006; Park i sur., 2007), odnosno gustoća svih istraživanih uzoraka bila je u skladu s Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000). Utvrđen je značajan utjecaj godine (tablica 2) na sadržaj mliječne masti ($P < 0,05$) i titracijsku kiselost ovčjeg mlijeka ($P < 0,01$).

Utvrđene razlike u prosječnom sadržaju masti u mlijeku dalmatinske pramenke između dviju analiziranih godina (tablica 2) mogu biti povezane i s razlikama u klimatskim uvjetima, odnosno ovcama dostupnoj paši i njezinoj kvaliteti. Kremer i sur. (1996) i Ploumi i sur. (1998) utvrdili su da godina

Tablica 1. Opisni statistički pokazatelji sadržaja mliječne masti i fizikalnih odlika ovčjeg mlijeka

Pokazatelj	\bar{x}	Sd	Min	Max	CV (%)
Mliječna mast	6,96	1,02	4,90	8,50	14,65
Titracijska kiselost (°SH)	8,06	0,59	7,2	12,0	7,32
pH	6,77	0,08	6,53	6,97	1,18
Točka ledišta (°C)	-0,5611	0,001	-0,599	-0,541	0,18
Gustoća (g/cm ³)	1,036	0,01	1,034	1,040	0,97

Tablica 2. Fizikalno-kemijske odlike ovčjeg mlijeka pod utjecajem godine i sezone (LSM±SE)

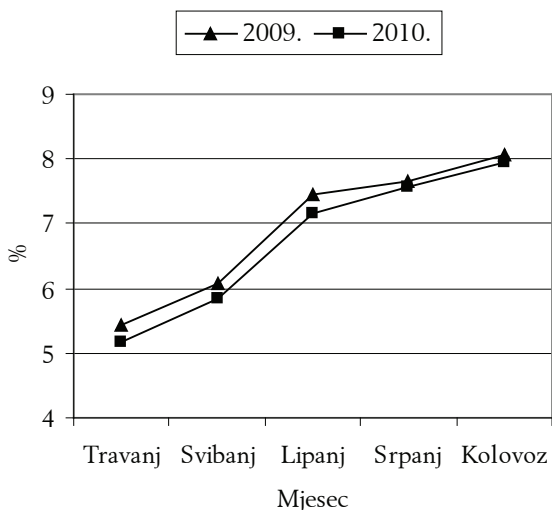
	Mast (%)	Titracijska kiselost (°SH)	pH	Točka ledišta (°C)	Gustoća (g/cm ³)
<i>Godina</i>	P<0,05	P<0,01	P>0,05	P>0,05	P>0,05
2009.	6,91±0,06	8,31±0,09	6,75±0,01	-0,560 ±0,002	1,037±0,01
2010.	6,71±0,06	7,99±0,08	6,77±0,01	-0,558±0,002	1,037±0,01
<i>Sezona</i>	P<0,01	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05
Travanj	5,27±0,11 ^a	8,05±0,12 ^a	6,83±0,02 ^a	-0,557±0,003 ^a	1,038±0,02 ^a
Svibanj	5,93±0,09 ^a	8,20±0,11 ^a	6,77±0,01 ^{ab}	-0,564±0,002 ^{ab}	1,037±0,02 ^{ab}
Lipanj	7,28±0,08 ^b	8,21±0,11 ^a	6,75±0,01 ^b	-0,566±0,002 ^b	1,036±0,02 ^b
Srpanj	7,60±0,09 ^{bc}	7,85±0,12 ^b	6,79±0,02 ^{ab}	-0,556±0,003 ^a	1,036±0,02 ^b
Kolovoz	8,01±0,09 ^c	7,95±0,12 ^{ab}	6,76±0,02 ^b	-0,558±0,003 ^a	1,035±0,02 ^b

^{a,b,c} Srednje vrijednosti unutar istog stupca različito označene značajno se razlikuju.

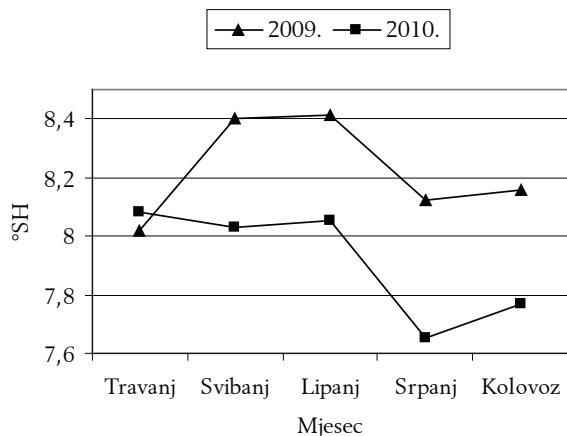
značajno utječe na udio masti u mlijeku Corriedale i Chios ovaca, primarno držanih na prirodnim pašnjacima tijekom cijele vegetacije, dakle ovce su bile u okolišnim uvjetima sličnim onima u predmetnom istraživanju. Sevi i sur. (2004) zaključuju da količina, sastav i odlike proizvedenoga mlijeka, osobito ovaca držanih u (sub)mediteranskim okolišnim uvjetima, ovise o kombiniranim utjecajima sezonskih promjena klime i raspoložive krme te o varijacijama metaboličkog statusa ovce do kojih dolazi s odmicanjem laktacije, na osnovu čega se, između ostaloga, mogu objasniti utvrđene promjene dobivene ovim istraživanjem (tablica 2) u prosječnom sadržaju mliječne

masti tijekom razdoblja mužnje (P<0,01). Pritom je najmanji udio masti utvrđen u mlijeku proizvedenom neposredno nakon odbića janjadi (travanj, 5,27 %), a najveći krajem laktacije (kolovoz, 8,03 %). Gotovo identičan trend kretanja sadržaja mliječne masti u razdoblju od travnja do kolovoza utvrđen je tijekom obje istraživane godine (grafikon 1). Sukladno našim rezultatima, Perea i sur. (2000) i Sevi i sur. (2004) su u skupnim uzorcima mlijeka mediteranskih ovaca, također ojanjenih zimi, utvrdili kontinuirano povećanje udjela mliječne masti tijekom razdoblja mužnje.

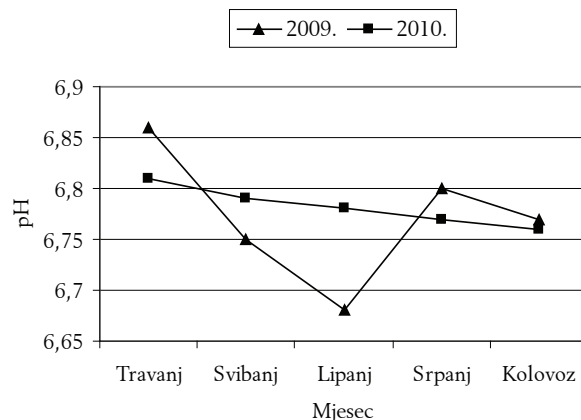
Mediteranske pašnjačke površine pretežno se sastoje od jednogodišnjih biljnih vrsta koje su izložene naglim promjenama hranidbene vrijednosti, osobito u fazi rasta (Molle i sur., 2008). S obzirom na činjenicu da je paša, gotovo tijekom cijele godine, bila osnovni dio obroka ovaca dalmatinske pramenke, navedene vegetacijske promjene neupitno se odražavaju ne samo na količinu proizvedenoga mlijeka, nego i na njegov kemijski sastav. Budući da primarnu ili nativnu kvalitetu mlijeka ponajviše određuje sadržaj kazeina u mlijeku, utvrđeni značajan utjecaj godine (P<0,01) i sezone (P<0,05) na titracijsku kiselost mlijeka bio je očekivan (tablica 2). Međutim, prosječne godišnje vrijednosti titracijske kiselosti bile su unutar vrijednosti uobičajenih za svježije ovčje mlijeko (8,0-8,5 °SH; Sabadoš, 1996). Kao što je uočljivo iz prikaza u grafikonu 2, najviše prosječne (mjesečne) vrijednosti kiselosti mlijeka dalmatinske pramenke utvrđene su u uzorcima prikupljenim tijekom svibnja i lipnja, a najniže u srpnju i kolovozu, što



Grafikon 1. Sezonske promjene sadržaja masti u mlijeku dalmatinske pramenke



Grafikon 2. Sezonske promjene titracijske kiselosti mlijeka dalmatinske pramenke



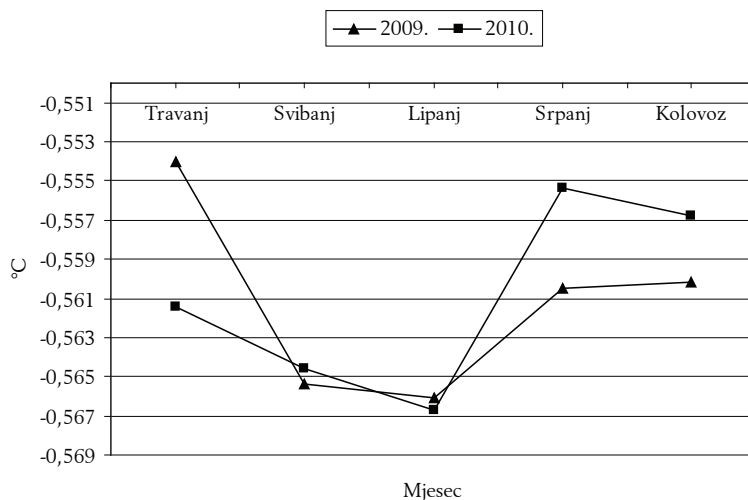
Grafikon 3. Sezonske promjene pH vrijednosti mlijeka dalmatinske pramenke

je u skladu s tvrdnjom da je titracijska kiselost ovčjeg mlijeka viša u prvoj polovini laktacije (Antunac i Lukač Havranek, 1999). Kuchtík i sur. (2008) utvrdili su povećanje titracijske kiselosti mlijeka do 129. dana laktacije te pad primarne kiselosti mlijeka u posljednja dva mjeseca laktacije, što je usporedivo s rezultatima ovog istraživanja.

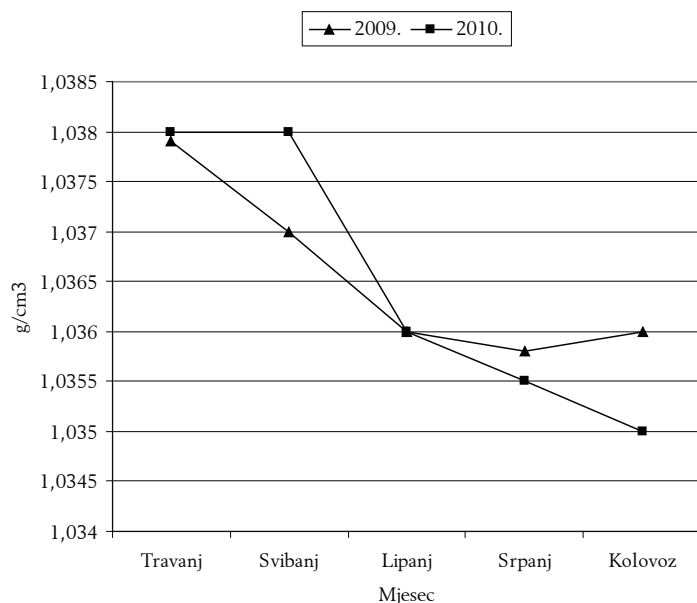
Alichanidis i Polychroniadou (1995) te Pavić i sur. (2002) navode da su varijacije u vrijednostima stupnja kiselosti ovčjeg mlijeka tijekom laktacije pod utjecajem klime (temperature), kao i higijenskih uvjeta u proizvodnji mlijeka. Prosječne (mjesecne) pH vrijednosti mlijeka dalmatinske pramenke bile su u rasponu od 6,75 do 6,83 (tablica 2), dakle unutar fizioloških vrijednosti za svježe ovčje mlijeko (Hänelin i Wendorff, 2006; Park i sur., 2007). U usporedbi s titracijskom kiselosti, pH vrijednost mlijeka tijekom razdoblja mužnje dalmatinske pramenke imala je suprotan tijek (tablica 2). U razdoblju od početka mužnje do lipnja utvrđeno je povećanje ($P < 0,05$) kiselosti mlijeka, odnosno snižavanje pH vrijednosti, dok je tijekom posljednja dva mjeseca laktacije (srpanj i kolovoz) došlo do blagog smanjenja kiselosti mlijeka. Dakle, najviša pH vrijednost mlijeka utvrđena je u travnju, a najniža u lipnju (grafikon 3). Sličan trend kretanja ionometrijske kiselosti tijekom laktacije, uz nešto niže pH vrijednosti, utvrđen je u pojedinačnim uzorcima mlijeka

Massese ovaca (Pugliese i sur., 2000). Sevi i sur. (2004) su, međutim, najviše pH vrijednosti utvrdili u skupnim uzorcima ovčjeg mlijeka krajem laktacije.

Točka ledišta mlijeka je prilično konstantna i ujednačena vrijednost (Park i sur., 2007) o čemu svjedoči i gotovo identična prosječna vrijednost točke ledišta mlijeka dalmatinske pramenke u 2009. i 2010. godini (tablica 2). Međutim, ledište mlijeka je uvjetovano godišnjim dobom, stadijem laktacije, pasminom, hranidbom, zdravljem mliječne žlijezde, a posebno količinom dodane vode (Janštová i sur., 2007) i/ili kravljeg mlijeka. Točka ledišta mlijeka dalmatinske pramenke bila je pod značajnim ($P < 0,05$) utjecajem sezone, odnosno mjeseca mužnje (tablica 2), pri čemu je kretanje srednjih mjesečnih vrijednosti točke ledišta tijekom istraživanih



Grafikon 4. Sezonske promjene točke ledišta mlijeka dalmatinske pramenke



Grafikon 5. Sezonske promjene gustoće mlijeka dalmatinske pramenke

godina poprimilo sličan trend (grafikon 4). Pritom su najviše vrijednosti točke ledišta (više od $-0,560$ °C propisanih Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000)) utvrđene tijekom ljetnih mjeseci (srpanj i kolovoz), kao i na početku razdoblja mužnje (travanj). Međutim, Matutinović i sur. (2011) naglašavaju značajan utjecaj sezone na sve istraživane fizikalne odlike mlijeka dalmatinske pramenke, izuzev točke ledišta.

Istraživanja potvrđuju značajan utjecaj sezone ($P < 0,05$) na gustoću mlijeka dalmatinske pramenke (tablica 2). Prema Antunac i Lukač Havranek (1999) te Kuchtić i sur. (2008) ističu da je gustoća mlijeka u izravnoj svezi sa sadržajem suhe tvari te da je, posljedično tome, ovčje mlijeko gušće na kraju laktacije negoli na početku, u razdoblju od travnja do kolovoza utvrđeno je konstantno i blago smanjenje gustoće mlijeka dalmatinske pramenke (grafikon 5). Naime, krajem laktacije je utvrđena najniža prosječna vrijednost gustoće mlijeka ($1,035 \text{ g/cm}^3$) i, ujedno, najviši prosječni udio masti u mlijeku (8,01 %). Prema Sabadošu (1996), budući da mliječna mast ima manju gustoću od prosječne gustoće mlijeka, povećanje njezinog sadržaja utječe i na smanjivanje gustoće.

Zaključak

Budući da na području Dalmatinske Zagore dominira ekstenzivni do poluekstenzivni sustav uzgoja ovaca primarno usmjeren na korištenje prirodnih krških pašnjaka, izrazit utjecaj klimatskih i drugih čimbenika povezanih s dostupnošću i kvalitetom vegetacije na fizikalno-kemijske odlike ovčjeg mlijeka bio je očekivan. Naime, prosječni sadržaj masti u mlijeku dalmatinske pramenke značajno se razlikovao između istraživanih godina, dok je sezona značajno utjecala na sve analizirane fizikalno-kemijske odlike mlijeka.

Seasonal changes of some physical-chemical characteristics of milk from Dalmatian Pramenka ewes

Summary

The aim of this study was to evaluate the influence of year and season on milk fat content and physical properties (titratable acidity, pH value, freezing point, density) of ewe's milk. Total of 114 bulk milk samples were collected from six flocks of purebred Dalmatian Pramenka ewes located in Splitsko-dalmatinska county (surrounding of Sinj and Drniš) during milking period (from early April till late August) in 2009 and 2010. In all investigated flocks ewes were kept in similar (semi-extensive) management system, with pasture dominated in summer ration, while meadow and alfalfa hay dominated in winter ration. Mean values of physical-chemical characteristics of milk were: milk fat content 6.96 %, titratable acidity 8.06 °SH, ionometric acidity 6.77 pH, freezing point -0.5611 °C, density 1.036 g/cm^3 . The year significantly affected the content of milk fat ($P < 0.05$), as well as titratable acidity of milk ($P < 0.01$). Significant influence of season on milk fat content ($P < 0.01$) and all analyzed physical properties of milk ($P < 0.05$) was determined.

Key words: ewe milk, milk fat, physical properties, year, season

Literatura

1. Alichanidis, E., Polychroniadou, A. (1995): Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view, In: *FIL-IDF, Production and utilization of ewe and goat milk*. Crete (Greek), 19-21 October, 21-43.
2. Antunac, N., Lukač Havranek, J. (1999): Proizvodnja, sastav i osobine ovčjeg mlijeka. *Mljekarstvo* 49, 241-254.
3. Antunac, N. (2004): Sastav i osobine ovčjeg mlijeka i njihov značaj u preradi. *Šesto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj. Zbornik predavanja*. pp. 51-69.
4. AOAC (2000): Acidity of milk, Titrimetric Method AOAC Official Method 947.05. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
5. Fuertes, J.A., Gonzalo, C., Carriedo, J.A., San Primitivo, F. (1998): Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *Journal of Dairy Science* 81 (5), 1300-1307.
6. Haenlein, G.F.W., Wendorff, W.L. (2006): Sheep milk - production and utilization of sheep milk. U: Park, Y.W., Haenlein, G.F.W. (Eds.), *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK, and Ames, Iowa, USA, pp. 137-194.
7. HPA (2011): Godišnje izvješće za 2010. godinu, Hrvatska poljoprivredna agencija, Križevci.
8. HRN EN ISO 5764 (2003): Mlijeko - Određivanje točke smrzavanja - Termistorsko krioskopska metoda. Zagreb, Hrvatski zavod za norme.
9. HRN EN ISO 9622 (2001): Punomasno mlijeko - Određivanje udjela mliječne masti, bjelančevina i laktoze. Uputstva za rad MID-infrared instrumentima. Zagreb, Hrvatski zavod za norme.
10. Janšćová, B., Dračková, M., Navrátilová, P., Hadra, L., Vorlová, L. (2007): Freezing point of raw and heat-treated goat milk. *Czech Journal of Animal Science* 52 (11), 394-398.
11. Kremer, R., Rosés, L., Rista, L., Barbato, G., Perdigón, F., Herrera, V. (1996): Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. *Small Ruminant Research* 19 (1), 9-14.
12. Kuchčík, J., Sustova, K., Urban, T., Zapletal, D. (2008): Effect of the stage of lactation on milk composition, its properties and the quality of rennet curdling in East Friesian ewes. *Czech Journal of Animal Science* 53 (2), 55-63.
13. Mayer, H.K., Fiechter, G. (2011): Physical and chemical characteristics of sheep and goat milk in Austria. *International Dairy Journal*, doi:10.1016/j.idairy.2011.10.012
14. Matutinović, S., Kalit, S., Salajpal, K., Vrdoljak, J. (2011): Effect of flock, year and season on the quality of milk from indigenous breed in sub-Mediterranean area. *Small Ruminant Research* 100, 159-163.
15. Mioč, B., Havranek, J., Pavić, V., Antunac, N. (2000): Characteristics of productivity, composition and processing of sheep milk in Croatia, In: *Symposium on Development Strategy for Sheep and Goat dairy Sector*, 13-14 April, Nicosia, Cyprus.
16. Mioč, B., Pavić, V., Sušić, V. (2007): *Ovčarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
17. Mioč, B., Prpić, Z., Antunac, N., Antunović, Z., Samaržija, D., Vnučec, I., Pavić, V. (2009): Milk yield and quality of Cres sheep and their crosses with Awassi and East Friesian sheep. *Mljekarstvo* 59 (3), 217-224.
18. Molle, G., Decandia, M., Cabiddu, A., Landau, S.Y., Cannas, A. (2008): An update on the nutrition of dairy sheep grazing Mediterranean pastures. *Small Ruminant Research* 77, 93-112.
19. Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W. (2007): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68 (1-2), 88-113.
20. Pavić, V., Antunac, N., Mioč, B., Ivanković, A., Lukač-Havranek, J. (2002): Influence of stage of lactation on chemical composition and physical properties of sheep milk. *Czech Journal of Animal Science* 47 (2), 80-84.
21. Ploumi, K., Belibasaki, S., Triantaphyllidis, G. (1998): Some factors affecting daily milk yield and composition in a flock of Chios ewes. *Small Ruminant Research* 28, 89-92.
22. Perea, S., de Labastida, E.F., Nájera, A.I., Chavarri, F., Virto, M., de Renobales, M., Barron, L.J.R. (2000): Seasonal changes in the fat composition of Latxa sheep's milk used for Idiazabal cheese manufacture. *European Food Research and Technology* 210, 318-323.
23. Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka, Narodne novine (2000), broj 102.
24. Prpić, Z., Kalit, S., Lukač-Havranek, J., Štimac, M., Jerković, S. (2003): Krčki sir. *Mljekarstvo* 53 (3), 175-194.
25. Pugliese, C., Acciaioli, A., Rapaccini, S., Parisi, G., Franci, O. (2000): Evolution of chemical composition, somatic cell count and renneting properties of the milk of Massese ewes. *Small Ruminant Research* 35, 71-80.
26. Sabadoš, D. (1996): *Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda*. Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb.
27. SAS (2004): SAS® Software, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
28. Sevi, A., Albenzio, M., Marino, R., Santillo, A., Muscio, A. (2004): Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. *Small Ruminant Research* 51, 251-259.
29. Silanikove, N., Shapiro, F., Leitner, G., Merin, U. (2004): Interrelationships between the activities of the plasmin system in goats and sheep experiencing subclinical mastitis, casein degradation and milk yield. *South African Journal of Animal Science* 34 (Suppl. 1), 192-194.
30. Širić, I., Mioč, B., Pavić, V., Antunović, Z., Vnučec, I., Barać, Z., Prpić, Z. (2009): Vanjština dalmatinske pramenke. *Stočarstvo* 63 (4), 263-273.