

PROIZVODNJA I KEMIJSKI SASTAV KOZJEGA MLIJEKA U OVISNOSTI O REDOSLIJEDU I STADIJU LAKTACIJE

Josipa Pavliček, Z. Antunović, Đ. Senčić, Marcela Šperanda

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno s 45 koza francuske alpine pasmine u prvoj, drugoj i trećoj laktaciji. Koze su držane u stajsko-pašnom sustavu. Kontrole mliječnosti provedene su nakon odbića jaradi (30. dan laktacije) tijekom 6 mjeseci, u pravilnim vremenskim razmacima od mjesec dana. Koze su u prvoj laktaciji proizvele vrlo značajno ($P<0,01$) manje mlijeka (288,26 kg) od koza u drugoj (381,58 kg) i trećoj (382,96 kg) laktaciji. Tijekom prve kontrole prve laktacije, utvrđen je statistički značajno ($P<0,01$) veći sadržaj mliječne masti u odnosu na ostale kontrole. Najveću količinu mliječne masti i bjelančevina imale su koze iz prve laktacije, ali bez statistički značajnih razlika ($P>0,05$). Utvrđen je statistički značajno ($P<0,05$) niži broj SS u prvoj laktaciji nego li u drugoj i trećoj laktaciji te značajno niži u drugoj u odnosu na treću laktaciju. Prosječan broj SS/ml bio je najmanji u prvoj kontroli, dok je u idućim kontrolama ta vrijednost znatno porasla. Rezultati istraživanja pokazuju da redoslijed i stadij laktacije imaju značajan utjecaj ($P<0,01$) na količinu mlijeka, kao i djelomično na kemijski sastav mlijeka.

Ključne riječi: koze, mlijeko, redoslijed i stadij laktacije, kemijski sastav, somatske stanice

UVOD

Mliječno kozarstvo u Republici Hrvatskoj posljednjih godina je u značajnom napretku. U oživljavanju te važne grane stočarstva značajan udio imali su i uvozi visokomliječnih pasmina, u prvom redu francuske alpine i sanske koze. Učinjeni su i naporu u praćenju proizvodnih svojstava koza uz adekvatnu hranidbu, smještaj i njegu, osobito u pravcu poboljšanja proizvodnosti i kvalitete proizvoda. Manji je broj radova koji ukazuju na tu problematiku na malim mlječnim (mini) farmama koza organiziranim u sklopu obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. Proizvodnja i kemijski sastav kozjeg mlijeka vrlo su kompleksni i pod utjecajem niza čimbenika, od kojih su najvažniji genotip, zatim redoslijed i stadij laktacije (Mioč i Pavić, 1991.).

S obzirom na to, cilj ovoga rada je prikazati utjecaj redoslijeda i stadija laktacije na proizvodnju, kemijski sastav i broj somatskih stanica u kozjem mlijeku.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje utjecaja redoslijeda i stadija laktacije na količinu i kemijski sastav kozjeg mlijeka provedeno je na poljoprivrednom obiteljskom gospodarstvu. Kontrolom količine i kemijskog sastava mlijeka bilo je obuhvaćeno ukupno 45 koza francuske alpine u različitim laktacijama (prva, druga i treća). Koze su držane u kombiniranom sustavu (stajsko-pašni). Najveći dio obroka koza temeljio se na voluminoznim krmivima, i to: tijekom ljeta na ispaši i sijenu, a tijekom zime na kukuruznoj silaži i sijenu. Uz voluminozni dio obroka koze su dnevno dobivale prosječno 1 kg krmne smjese za mliječne koze (19% sir. bjelančevina). U ljetnim mjesecima koze su pretežno boravile na pašnjaku. Preko noći i u hladnijim razdobljima godine životinje su bile smještene u stajama. U svakome boksu bilo je smješteno 15 koza. Po kozi je osigurano 1,5 m² podne površine objekta.

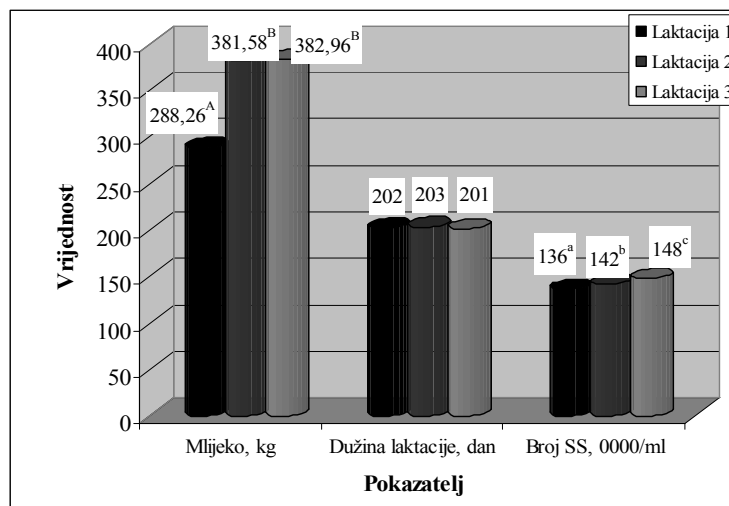
Josipa Pavliček dipl.inž., prof.dr.sc. Zvonko Antunović, prof. dr.sc. Đuro Senčić, doc.dr.sc. Marcela Šperanda, dr.vet. med. – Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska. Rad je nastao u sklopu diplomskog rada.

Mužnja koza obavljena je jednom mjesečno ručnim izmuzivanjem, mjerenjem količine i uzimanjem uzoraka mlijeka za kemijske analize. Kontrola mliječnosti provodila se nakon odbića jaradi, tijekom 6 mjeseci, u vremenskim razmacima od mjesec dana. Količina proizvedenog mlijeka po kozi utvrđena na temelju volumne zapremine mlijeka, izražene u mililitrima, i njenom preračunavanju u masu, korištenjem faktora preračunavanja, koji je za koze 1,030%. Količina mliječne masti, bjelančevina, laktoze i suhe tvari u mlijeku određena je metodom infracrvene spektrofotometrije, dok je higijenska ispravnost mlijeka, tj. ukupan broj somatskih stanica (SS) u mlijeku, utvrđen fluoro opto elektronskom metodom.

Nakon prikupljanja podataka, dobiveni podatci obrađeni su programskim sustavom STATISTICA (StatSoft, Inc. 2001).

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja pokazuju da redosljed i stadij laktacije imaju značajan ($P < 0,01$) utjecaj na količinu mlijeka. Tako su koze, koje su bile u prvoj laktaciji, proizvele značajno ($P < 0,01$) manje mlijeka (288,26 kg) od koza u drugoj (381,58 kg) i trećoj (382,96 kg) laktaciji (Graf. 1.). Antunac (1994.) je također utvrdio da koze u prvoj laktaciji imaju najmanju proizvodnju mlijeka (359 l), dok najveću proizvodnju imaju koze u trećoj laktaciji (588 l). Sličan porast proizvodnje mlijeka u koza s porastom redosljeda laktacije utvrdili su Margetin i Milerski (2000.). Finley i sur. (1984.) su, u istraživanjima provedenim s tri pasmine koza (alpska, sanska, togenburška) u SAD-a, utvrdili najveću proizvodnju mlijeka u koza u dobi između 24. i 50. mjeseci.



Grafikon 1. Prosječna proizvodnja mlijeka, dužina laktacije i broj somatskih stanica u kozjem mlijeku u ovisnosti o redosljedu laktacije (Vrijednosti označene velikim slovima razlikuju se statistički vrlo značajno ($P < 0,01$), a one označene malim slovima statistički značajno ($P < 0,05$))

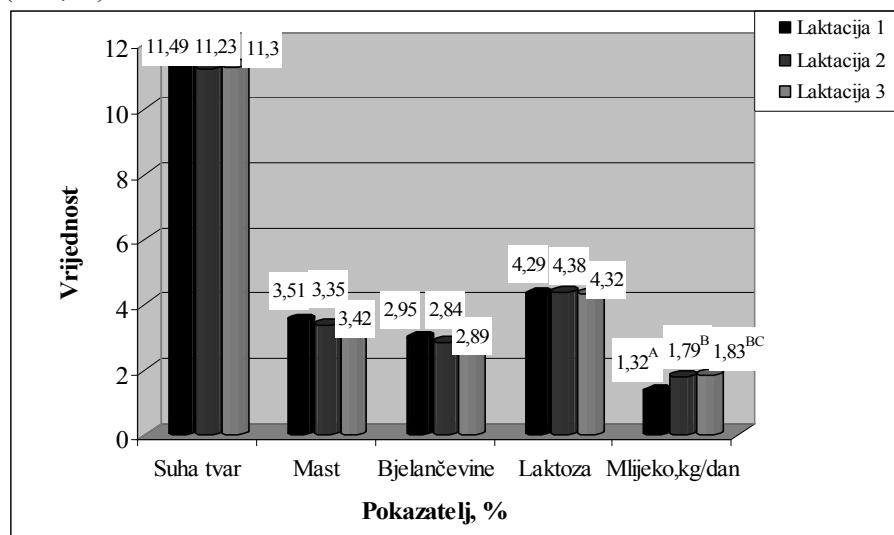
Graph 1. Average milk production, lactation length and number of somatic cells in goat milk depending on lactation number (Values with different superscript letters differ significantly: capitals at $P < 0.01$, small letters $P < 0.05$)

Prva, druga i treća laktacija imale su približno istu dužinu (202, 203 i 201 dan). U usporedbi s navodima drugih autora, trajanje laktacija u ovom je istraživanju kraće. Tako je Gall (1980.) naveo trajanje laktacije francuske alpine od 200 od 300 dana, a Kompan i sur. (1998.) dužinu laktacije od 258 dana.

Utjecaj redosljeda laktacije na broj somatskih stanica u mlijeku bio je značajan. Utvrđen je statistički značajno ($P < 0,05$) niži broj SS u prvoj laktaciji nego li u drugoj i trećoj laktaciji te značajno niži u drugoj u odnosu na treću laktaciju.

Koze u drugoj i trećoj laktaciji ostvarile su statistički značajno ($P < 0,01$) veću dnevnu proizvodnju mlijeka u drugoj, trećoj, četvrtoj i šestoj kontroli, a statistički značajno ($P < 0,05$) veću u prvoj i petoj kontroli u odnosu na koze u prvoj laktaciji, dok su koze u trećoj laktaciji u drugoj kontroli proizvele statistički značajno ($P < 0,01$) više mlijeka nego u drugoj laktaciji.

Koze u prvoj laktaciji, tijekom prve te druge i šeste kontrole, imale su statistički značajno ($P<0,05$) veći sadržaj mliječne masti u odnosu na mlijeko iz druge i treće laktacije. Međutim, sadržaj mliječne masti znatno je opadao po kontrolama. Već u drugoj kontroli iznosio 3,52 %, najmanji je bio u petoj kontroli (2,74%), dok se u posljednjoj kontroli povećao na 3,40 % (Tablica 1.). Najveći sadržaj mliječne masti utvrđen je u mlijeku prve laktacije (3,51%), ali bez statistički značajnih razlika ($P>0,05$).



Grafikon 2. Prosječna dnevna proizvodnja i kemijski sastav kozjeg mlijeka u ovisnosti o redosljedu laktacije (Vrijednosti označene velikim slovima razlikuju se statistički vrlo značajno ($P<0,01$))

Graph 2. Average daily milk production and chemical content of goat milk depending on lactation number (Values with different superscript letters differ significantly: capitals at $P<0.01$)

Margetin i Milerski (2000.) i Boroš i sur. (1985.) utvrdili su nešto veći postotak mliječne masti. Analizirajući utjecaj stadija laktacije na sadržaj mliječne masti, vidljivo je da je on bio najveći u prvoj kontroli u svih koza, bez obzira na redosljed laktacije, u sredini laktacije je opao, dok je pred kraj laktacije ponovno blago porastao. Prasad i Sengar (2002.) istaknuli su značajan utjecaj redosljeda i stadija laktacije na kemijski sastav mlijeka. Međutim, Agnihotri i sur. (2002.) naveli su da ne postoji značajan utjecaj stadija laktacije na istraživane pokazatelje, osim što je zabilježen stabilan porast masnoće mlijeka (3,38 do 4,07%) u trećoj laktaciji.

Također, može se primijetiti obrnuto proporcionalni odnos između količine mlijeka i količine mliječne masti, tj. što je manja količina mlijeka, to je veća količina mliječne masti. Koze u drugoj i trećoj laktaciji imale su približno jednak postotak mliječne masti u drugoj kontroli. Nakon toga, sadržaj masti počeo je opadati do četvrte kontrole i zatim je blago porastao do kraja laktacije. Antunac i sur. (2001.) utvrdili su pad količine mliječne masti od 50. do 100. dana laktacije (od 3,60% na 3,23%) za koze u trećoj laktaciji, ali i porast mliječne masti između 150. i 200. dana.

Analizom utjecaja redosljeda laktacije na sadržaj bjelančevina u mlijeku utvrđeno je da je mlijeko koza u prvoj laktaciji imalo više bjelančevina od mlijeka koza druge i treće laktacije, ali razlike nisu bile statistički značajne ($P>0,05$). Nakon toga, sadržaj bjelančevina opao je tijekom trajanja laktacije, dok se u posljednjoj (šestoj) kontroli ponovno povećao (Grafikon 2.).

Sadržaj suhe tvari u kozjem mlijeku u prvoj laktaciji, tijekom prve i šeste kontrole, bio je statistički značajno veći ($P<0,05$), a u petoj kontroli značajno ($P<0,01$) manji nego u drugoj i trećoj laktaciji. Antunović i sur. (2006.) utvrdili su sličan sadržaj mliječne masti i suhe tvari u kozjem mlijeku od treće do pete laktacije.

Značajnih razlika u količini bjelančevina po kontrolama u drugoj i trećoj laktaciji nema, ali je uočljivo da su koze u trećoj laktaciji znatno odstupile od prosjeka u petoj kontroli s 3,06% bjelančevina u mlijeku. Rezultati istraživanja pokazuju da su varijacije sadržaja mliječne masti jednake sadržaju bjelančevina, tj. na početku i na kraju laktacije postotak tih tvari veći je nego u sredini laktacije (Tablica 1). Boroš (1987.) je utvrdio prosječnu količinu bjelančevina u kozjem mlijeku na početku laktacije od 3,3%, u sredini laktacije 2,9%, a na kraju laktacije 3,7%. Količina mliječne masti bila je na početku laktacije 4,4%, u sredini laktacije 4,2% i na kraju laktacije 4%. Kutchik i Sedlačkova

(2003.) su u kozjem mlijeku iz treće laktacije utvrdili prosječan sadržaj suhe tvari od 11,95%, masti od 3,62% i bjelančevina od 2,9%. Sadržaj bjelančevina u prvoj laktaciji tijekom prve, četvrte i šeste kontrole bio je iznad 3,00% i statistički značajno veći ($P<0,01$) nego u drugoj i trećoj laktaciji. U drugoj kontroli sadržaj bjelančevina iznosio je 2,78%, ponovno je porastao u trećoj kontroli i bio najveći (3,12%) u šestoj kontroli. Sadržaj bjelančevina u kozjem mlijeku u drugoj laktaciji u prvoj kontroli mužnje iznosio je 2,71%, zatim je u daljnjim mjerenjima blago porastao (na 2,85%), da bi u zadnjem mjerenju porastao na 2,93%. Kozje mlijeko u trećoj laktaciji imalo je najviši sadržaj bjelančevina u petoj kontroli (3,06%). Boroš i sur. (1985.) zabilježili su porast sadržaja bjelančevina od 163. dana laktacije do njenog kraja. Antunac i sur. (2001.) utvrdili su najveću količinu bjelančevina od 50. do 200. dana (2,86%- 2,90%) u mlijeku koza u trećoj laktaciji.

Sadržaj laktoze tijekom laktacije bio je dosta stabilan i kretao se od 3,86% do 4,93%. U prvim kontrolama mliječnosti, bez obzira na redosljed laktacije, sadržaj laktoze bio je veći u odnosu na kasnija mjerenja (četvrta i peta kontrola). Antunac i sur. (2001.) utvrdili su viši sadržaj laktoze u prvoj polovici laktacije te njen pad prema kraju laktacije. U prvoj kontroli najveća količina laktoze bila je u drugoj laktaciji, a najmanja u prvoj laktaciji. Iz Tablice 1. vidljivo je da je mlijeko koza u drugoj laktaciji imalo sadržaj laktoze iznad 4% te ujedno i najviši sadržaj gledajući redosljed laktacije. Prosječan sadržaj laktoze u mlijeku u trećoj laktaciji bio je vrlo sličan onom u prvoj, drugoj i trećoj kontroli. Sadržaj laktoze u mlijeku koza koje su bile u prvoj laktaciji rastao je u prve dvije kontrole, dok je u idućim kontrolama bio nešto niži da bi u zadnjoj kontroli ponovno porastao. U kozjem mlijeku u drugoj i trećoj laktaciji sadržaj laktoze u prvoj kontroli bio je sličan (oko 4,80%), a zatim je počeo lagano opadati, da bi nakon zadnjeg mjerenja ponovno porastao.

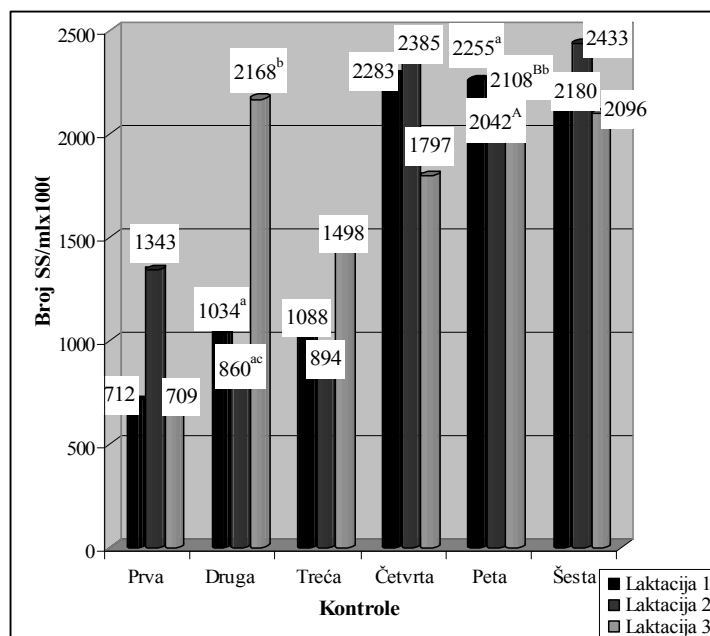
Tablica 1. Proizvodnja i kemijski sastav kozjeg mlijeka u ovisnosti o stadiju i redosljedu laktacije

Table 1. Production and chemical content of goat milk depending on stage and number of lactation

Kontrolno mjerjenje <i>Control measure</i>	Laktacija (broj) <i>Lactation (number)</i>	Mlijeko (kg/dan) <i>Milk (kg/day)</i>		Kemijski sastav- <i>Chemical content</i>							
				Mast <i>Fat</i>		Bjelančevine <i>Proteins</i>		Laktoza <i>Lactose</i>		Suha tvar <i>Dry matter</i>	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1	1	1,13 ^a	0,46	5,51 ^A	0,83	3,22 ^a	0,69	4,50	0,21	14,20 ^a	1,30
	2	1,60 ^b	0,51	4,71 ^B	0,86	2,71 ^b	0,11	4,80	0,11	12,93 ^b	1,02
	3	1,60 ^b	0,41	5,17 ^B	1,07	2,73 ^b	0,12	4,76	0,15	13,37 ^b	1,17
2	1	1,48 ^A	0,22	3,52 ^a	0,19	2,78	0,30	4,65	0,13	11,65	0,60
	2	1,75 ^A	0,50	3,26 ^b	0,36	2,85	0,27	4,93	0,09	11,46	0,65
	3	1,97 ^B	0,43	3,27 ^{ab}	0,29	2,87	0,15	4,64	0,21	11,49	0,54
3	1	1,43 ^A	0,39	3,05 ^{ab}	0,54	3,02	0,15	4,31	0,14	11,09	0,70
	2	2,13 ^B	0,45	3,29 ^a	0,38	2,90	0,17	4,24	0,11	11,14	0,59
	3	2,29 ^B	0,46	3,10 ^b	0,17	2,94	0,13	4,21	0,12	10,95	0,28
4	1	1,35 ^A	0,40	2,84	0,44	2,91 ^a	0,23	3,91	0,30	10,37	0,67
	2	1,94 ^B	0,59	2,88	0,36	2,79 ^b	0,11	4,01	0,12	10,38	0,55
	3	2,06 ^B	0,41	3,02	0,22	2,92 ^{ab}	0,12	4,00	0,16	10,46	0,31
5	1	1,42 ^a	0,29	2,74	0,29	2,63 ^A	0,12	3,99	0,10	10,07 ^A	0,42
	2	1,75 ^b	0,52	2,92	0,32	2,87 ^B	0,20	4,01	0,23	10,49 ^B	0,59
	3	1,69 ^{ab}	0,40	3,09	0,60	3,06 ^{BC}	0,43	3,99	0,17	10,86 ^{BC}	0,99
6	1	1,10 ^A	0,13	3,40 ^a	0,56	3,12 ^a	0,24	4,36	0,14	11,59 ^a	0,88
	2	1,60 ^B	0,45	3,02 ^b	0,48	2,93 ^b	0,34	4,31	0,16	11,00 ^b	0,82
	3	1,39 ^B	0,26	2,86 ^b	0,43	2,82 ^b	0,13	4,29	0,14	10,68 ^{bc}	0,59

Vrijednosti označene velikim slovima razlikuju se statistički vrlo značajno ($P<0,01$), a one označene malim slovima statistički značajno ($P<0,05$) - *Values with different superscript letters differ significantly: capitals at $P<0,01$, small letters $P<0,05$*

Hošek (2001.) je naveo da je u mliječnim pasmina koza u trećoj laktaciji najveći i najniži sadržaj laktoze bio od 100. do 194. dana laktacije (4,63%, odnosno 4,36%). Slične rezultate iznijeli su Boroš i sur. (1985.) te Antunović i sur. (2006.). Kuchtik i Sedlačkova (2003.) su istraživanjem kemijskog sastava kozjeg mlijeka utvrdili prosječan sadržaj laktoze u trećoj laktaciji od 4,48%. Kozje mlijeko u prvoj laktaciji, tijekom prve kontrole, imalo je najmanji broj SS, a s odmicanjem laktacije broj SS se povećavao (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Broj somatskih stanica u kozjem mlijeku u ovisnosti o stadiju i redosljedu laktacije (Vrijednosti označene velikim slovima razlikuju se statistički vrlo značajno ($P < 0,01$), a one označene malim slovima statistički značajno ($P < 0,05$))

Graph 3. Number of somatic cells in goat milk depending on stage and number of lactation (Values with different superscript letters differ significantly: capitals at $P < 0.01$, small letters $P < 0.05$)

Kozje mlijeko u prvoj laktaciji imalo je statistički značajno ($P < 0,05$) veći broj SS u četvrtoj i petoj kontroli od onog iz druge i treće laktacije. U drugoj laktaciji u prvoj kontroli mlijeko je sadržavalo povećan broj SS (1 343 000/ml), ali je vrijednost znatno pala u drugoj i trećoj kontroli. Kozje mlijeko u drugoj laktaciji imalo je najveći broj somatskih stanica u šestoj kontroli (2 433 000 SS/ml), dok je mlijeko koza u trećoj laktaciji imalo statistički značajno ($P < 0,01$) veći broj SS/ml od koza koje su bile u drugoj laktaciji. Prosječan broj SS/ml bio je najmanji u prvoj kontroli, dok je u idućim kontrolama ta vrijednost znatno porasla. U drugoj kontroli utvrđen je statistički značajno ($P < 0,01$) veći broj SS u mlijeku koza u trećoj laktaciji u odnosu na prvu i drugu laktaciju. Gajdušek i sur. (1996.) utvrdili su 861 000 SS/ml u mlijeku koza prve laktacije tijekom prvog mjeseca, a Rota i sur. (1993.) 92 000 SS/ml u početku laktacije. Antunac i sur. (1997.) naveli su da stada mliječnih koza vrlo rijetko u skupnom mlijeku sadrže SS ispod milijun, osobito u jesen kada su mnoge koze pri kraju laktacije (tada je broj SS veći), što je slučaj i u ovom istraživanju. U mliječnim koza često je broj SS u mlijeku iznad 1 000 000/ml (Haenlein, 2002.; Paape i sur. 2001.). Raynal-Ljutovac i sur. (2006.) istaknuli su značajan utjecaj redosljeda i stadija laktacije na broj SS u kozjem mlijeku. Analizirajući utjecaj stadija laktacije na broj SS vidljivo je da je u kozjem mlijeku prve laktacije u prvoj kontroli bilo 712 000 SS/ml te da broj raste do pete kontrole (2 255 000) i ponovno pada u šestoj kontroli. Koze u drugoj laktaciji imale su povećan broj SS u mlijeku u prvom, četvrtom i petom mjerenju, dok je u drugom i trećem mjerenju bio ispod 1000 000. Viši broj SS u kozjem mlijeku (1 589 000/ml) utvrdili su Ying i sur. (2002.). Wilson i sur. (1995.) te Zeng i sur. (1997.) također su utvrdili porast broja SS u kozjem mlijeku kako je laktacija odmicala kraju. Kozačinski i sur. (2001.) su u kozjem mlijeku utvrdili prosječan broj SS od 1 300 000/ml te zaključili da limit za broj SS u kozjem mlijeku može biti viši od 1 000 000/ml, što je u skladu s rezultatima u ovom istraživanju.

ZAKLJUČAK

Koze u prvoj laktaciji proizvele su značajno ($P < 0,01$) manje mlijeka (288,26 kg) od koza u drugoj (381,58 kg) i trećoj (382,96 kg) laktaciji. Utvrđen je značajan utjecaj stadija laktacije na kemijski sastav kozjeg mlijeka te je u prvoj kontroli prve laktacije zabilježen statistički značajno ($P < 0,01$) veći sadržaj mliječne masti u odnosu na ostale kontrole. Najveću količinu mliječne masti i bjelančevina imale su koze iz prve laktacije, ali bez statistički značajnih razlika ($P > 0,05$). Utvrđen je statistički značajno ($P < 0,05$) niži broj SS u prvoj laktaciji nego li u drugoj i trećoj laktaciji te značajno niži u drugoj u odnosu na treću laktaciju. Prosječan broj SS/ml bio je najmanji u prvoj kontroli, dok je u idućim kontrolama ta vrijednost znatno porasla. Rezultati istraživanja pokazuju da redosljed i stadij laktacije imaju značajan utjecaj ($P < 0,01$) na količinu mlijeka, kao i djelomično na kemijski sastav mlijeka.

LITERATURA

1. Agnihotri, M. K., Sing, N. W., Babji, Y. (2002): Milk composition of goats reared under field condition. *Indian J. Anim. Sci.*, 72: 1019-1021.
2. Antunac, N. (1994.): Povezanost sastava i količine mlijeka s redosljedom laktacija alpina i sanskih koza u velikim stadima. Disertacija. Agronomski fakultet. Sveučilište u Zagrebu.
3. Antunac, N., Havranek, J., Samaržija, D. (1997.): Somatske stanice u kozjem mlijeku. *Mljekarstvo* 47(2):123.-124.
4. Antunac, N., Samaržija, D., Havranek, J.L., Pavić, V., Mioč, B. (2001.): Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech Journal of Animal Science* 46(12): 548-553.
5. Antunović, Z., Šperanda, M., Senčić, Đ., Domaćinović, M., Steiner, Z., Liker, B., Šerić, V. (2006): Monitoring nutritional status of the goats in organic production. 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Antalya, Turkey, 17.-19. 09. 2006. p.227.
6. Boroš, V., Krčal, Z., Števonkova, E. (1985): Changes in the composition of goats and ewes milk during lactation. *Živocisna Vyroba* 30: 549-554.
7. Boroš, V. (1987): Influence of the lactation period on variations in the levels of certain components of bulked goats milk. *Dairy Sci. Abstracts*, 49: 5.
8. Finley, C.M., Thompson, J.R., Bradford, G.E. (1984): Age-parityseason adjustment factors for milk and fat yields of dairy goats. *J. Dairy Sci.* 67: 1868-1872.
9. Gajdušek, S., Jelinek, P., Hampl, A. (1996): Somatic cell counts in goat milk and their relation to milk composition and properties. *Zivocisna Vyroba* 41(1): 25-31.
10. Gall, C. (1980): Relationships between body conformation and production in dairy goats. *Journal Dairy Science* 63(10):1768-1781.
11. Haenlein, G.F.W. (2002): Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Ruminant Research* 45: 163-178.
12. Hošek, M. (2001): Evaluation of quality of goat milk according to N- test and Winsconsin mastitis test. In: Book of papers- Inter. Conf. SEC 2001, 23-24.11. 2001, Seč u Chrudimi, 122-124.
13. Kompan, D., Brežnik, S., Birtič, D., Drobnič, M. (1998): Production and composition of sheep and goat milk in Slovenia. 6 th International Symposium «Animal Science Days», Portorož, 16 - 18 September, Slovenia.
14. Kozačinski, L., Majić, T., Cvrtila, Ž., Hadžiosmanović, M. (2002.): Istraživanje i značenje broja somatskih stanica u kozjem mlijeku. *Mljekarstvo* 51(2):81.-90.
15. Kuchtik, J., Sedlačkova, H. (2003): Composition and properties of milk in white short-haired goats on the third lactation. *Czech Journal of Animal Science* 48: 540-550.
16. Margetin, M., Milerski, M. (2000): The effect of nongenetic factors on milk yield and composition in goats of white short-haired breed. *Czech Journal of Animal Science* 45: 501-509.
17. Mioč, B., Pavić, V. (1991.): Proizvodnja kozjeg mlijeka i čimbenici koji na nju utječu. *Stočarstvo* 45: 117.-123.
18. Paape, M.J., Capuco, A.V., Contreras, A., Marco, J.C. (2001): Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *J. Dairy Sci.* 237-240.

19. Prasad, H., Sengar, O.P.S. (2002): Milk yield and composition of the Barbari goat breed and its crosses with Jamunapari, Beetal and Black Bengal. *Small Ruminant Res.*, 45: 79-83.
20. Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A., de Cremoux, R., Gonzalo, C. (2006): Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects. *Small Ruminant Research*, in press.
21. Rota, A.M., Gonzalo, C., Rodriguez, P.L., Tovar, J.J. (1993): Somatic cell types in goats milk in relation to total cell count, stage and number of lactation. *Small Ruminant Research* 12: 89-98.
22. Statistica- Stat Soft, Inc. Version 6, 2001, www-statsoft.com.
23. Ying, C., Wang, H.T., Hsu, J.T. (2002): Relationship of somatic cell count, physical, chemical and enzymatic properties to the bacterial standard plate count in dairy goat milk. *Livestock Production Science* 74: 63-77.
24. Wilson, D.J., Keith, N.S., Philip, M.S. (1995): Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. *Small Ruminant Research* 16: 165-169.
25. Zeng, S.S., Escobar, E.N., Popham, T. (1997): Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. *Small Ruminant Research* 26: 253-260.

PRODUCTION AND GOAT MILK CONTENT DEPENDING ON NUMBER AND STAGE OF LACTATION

SUMMARY

Investigation was carried out on 45 French Alpina goats in the 1st, 2nd and the 3rd lactation. Animals were kept in indoor-outdoor system. Milking efficiency control has been conducted from 30th day after weaning during 6 months, in periods of one month. In the first lactation goats produced significantly lower ($P<0.01$) milk (288.26 kg) than in the second (381.58 kg) and the third lactation (382.96). Statistically higher milk fat content ($P<0.01$) was determined during the first lactation control in relation to all other controls. Milk fat and protein content were higher during the 1st lactation compared to the 2nd and the 3rd ones, but without statistical significance ($P>0.05$). Statistically lower ($P<0.05$) number of somatic cells in the 1st lactation in relation to 2nd and 3rd ones, as well as in the 2nd in relation to 3rd lactation was determined. Number of somatic cells (SC/ml) on the average was the lowest in the 1st control, but later values of SC/ml increased. The results show that number and stage of lactation have significant influence ($P<0.01$) on milk quantity, as well as on chemical composition.

Key- words: goats, milk, number and stage of lactation, chemical composition, somatic cells

(Primljeno 20. studenog 2006.; prihvaćeno 11. prosinca 2006. - Received on 20 November 2006; accepted on 11 December 2006)