

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

---

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

*Source / Izvornik:* **Poljoprivreda, 2006, 12, 52 - 57**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:148071>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-23**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



## 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 m<sup>2</sup> podne površine objekta.

---

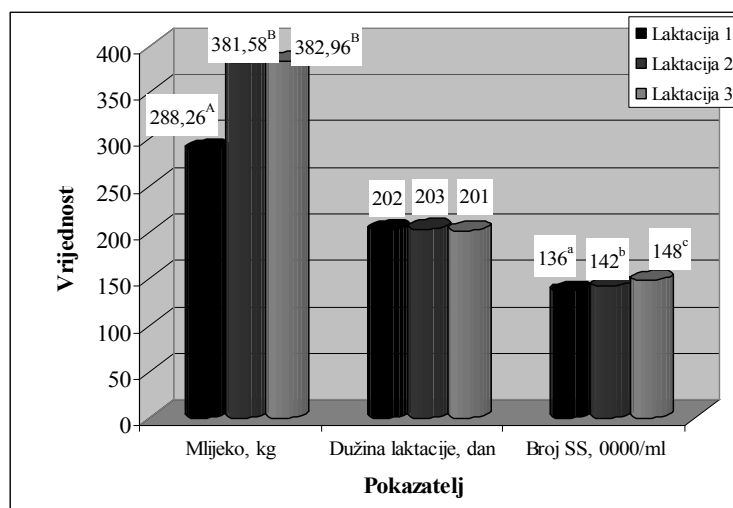
*Josipa Pavliček dipl.inž., prof.dr.sc. Zvonko Antunović, prof. dr.sc. Đuro Senčić, doc.dr.sc. Marcela Šperanda, dr.vet. med. – Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska. Rad je nastao u sklopu diplomskog rada.*

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 ( $P < 0,05$ ))**

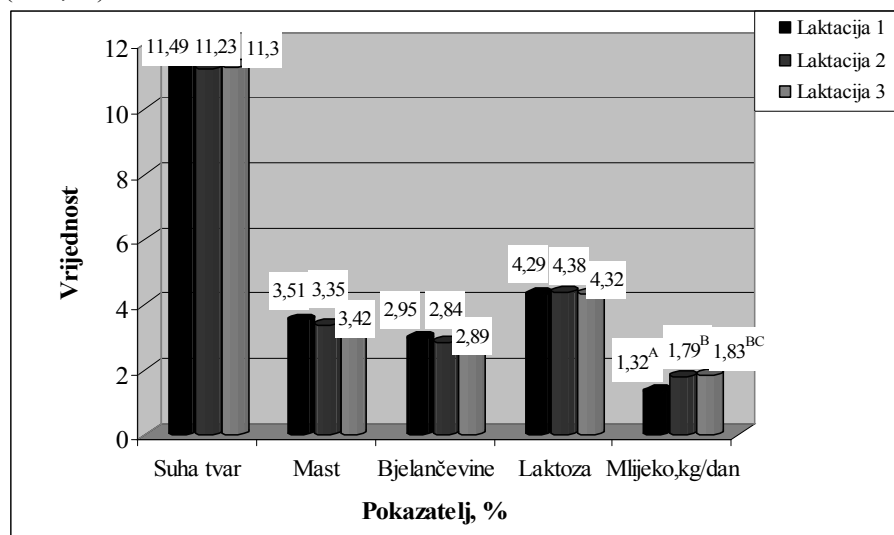
*Graph 1. Average milk production, lactation length and number of somatic cells in goat milk depending on lactation number (Values with different superscript letters differ significantly: capitals at  $P < 0.01$ , small letters  $P < 0.05$ )*

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 mušnje 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.

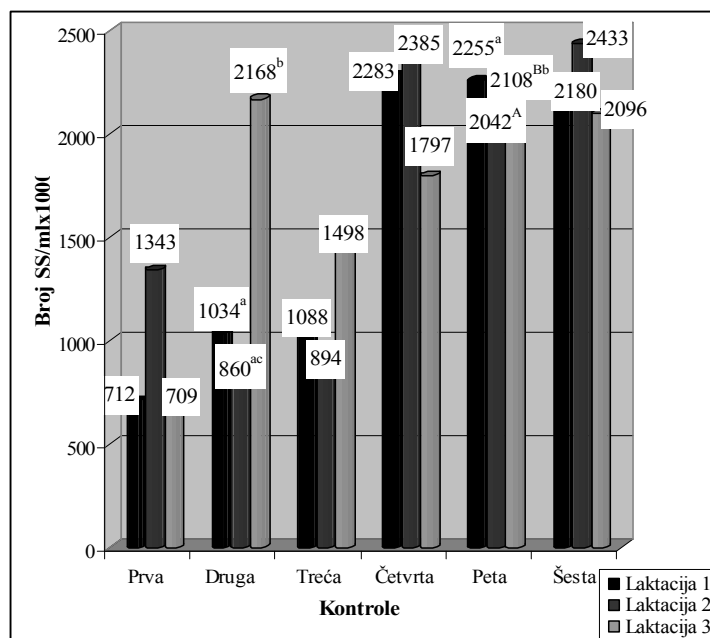
**Tablica 1. Proizvodnja i kemijski sastav kozjeg mlijeka u ovisnosti o stadiju i redosljedu laktacije**

*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 <sup>a</sup>	0,46	5,51 <sup>A</sup>	0,83	3,22 <sup>a</sup>	0,69	4,50	0,21	14,20 <sup>a</sup>	1,30
	2	1,60 <sup>b</sup>	0,51	4,71 <sup>B</sup>	0,86	2,71 <sup>b</sup>	0,11	4,80	0,11	12,93 <sup>b</sup>	1,02
	3	1,60 <sup>b</sup>	0,41	5,17 <sup>B</sup>	1,07	2,73 <sup>b</sup>	0,12	4,76	0,15	13,37 <sup>b</sup>	1,17
2	1	1,48 <sup>A</sup>	0,22	3,52 <sup>a</sup>	0,19	2,78	0,30	4,65	0,13	11,65	0,60
	2	1,75 <sup>A</sup>	0,50	3,26 <sup>b</sup>	0,36	2,85	0,27	4,93	0,09	11,46	0,65
	3	1,97 <sup>B</sup>	0,43	3,27 <sup>ab</sup>	0,29	2,87	0,15	4,64	0,21	11,49	0,54
3	1	1,43 <sup>A</sup>	0,39	3,05 <sup>ab</sup>	0,54	3,02	0,15	4,31	0,14	11,09	0,70
	2	2,13 <sup>B</sup>	0,45	3,29 <sup>a</sup>	0,38	2,90	0,17	4,24	0,11	11,14	0,59
	3	2,29 <sup>B</sup>	0,46	3,10 <sup>b</sup>	0,17	2,94	0,13	4,21	0,12	10,95	0,28
4	1	1,35 <sup>A</sup>	0,40	2,84	0,44	2,91 <sup>a</sup>	0,23	3,91	0,30	10,37	0,67
	2	1,94 <sup>B</sup>	0,59	2,88	0,36	2,79 <sup>b</sup>	0,11	4,01	0,12	10,38	0,55
	3	2,06 <sup>B</sup>	0,41	3,02	0,22	2,92 <sup>ab</sup>	0,12	4,00	0,16	10,46	0,31
5	1	1,42 <sup>a</sup>	0,29	2,74	0,29	2,63 <sup>A</sup>	0,12	3,99	0,10	10,07 <sup>A</sup>	0,42
	2	1,75 <sup>b</sup>	0,52	2,92	0,32	2,87 <sup>B</sup>	0,20	4,01	0,23	10,49 <sup>B</sup>	0,59
	3	1,69 <sup>ab</sup>	0,40	3,09	0,60	3,06 <sup>BC</sup>	0,43	3,99	0,17	10,86 <sup>BC</sup>	0,99
6	1	1,10 <sup>A</sup>	0,13	3,40 <sup>a</sup>	0,56	3,12 <sup>a</sup>	0,24	4,36	0,14	11,59 <sup>a</sup>	0,88
	2	1,60 <sup>B</sup>	0,45	3,02 <sup>b</sup>	0,48	2,93 <sup>b</sup>	0,34	4,31	0,16	11,00 <sup>b</sup>	0,82
	3	1,39 <sup>B</sup>	0,26	2,86 <sup>b</sup>	0,43	2,82 <sup>b</sup>	0,13	4,29	0,14	10,68 <sup>bc</sup>	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. 57<sup>th</sup> 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 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and the 3<sup>rd</sup> lactation. Animals were kept in indoor-outdoor system. Milking efficiency control has been conducted from 30<sup>th</sup> 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 1<sup>st</sup> lactation compared to the 2<sup>nd</sup> and the 3<sup>rd</sup> ones, but without statistical significance ( $P>0.05$ ). Statistically lower ( $P<0.05$ ) number of somatic cells in the 1<sup>st</sup> lactation in relation to 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> ones, as well as in the 2<sup>nd</sup> in relation to 3<sup>rd</sup> lactation was determined. Number of somatic cells (SC/ml) on the average was the lowest in the 1<sup>st</sup> 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)