

**PROIZVODNJA KOZJEG MLIJEKA I ČIMBENICI KOJI NA  
NJU UTJEČU****B. Mioč, V. Pavić***Uvod*

Osim nekoliko zemalja u Europi, prije svijetu Francuske, zatim Norveške i Švicarske, dijelom Italije i Grčke, proizvodnja kozjeg mlijeka u svijetu slabo je razvijena. Iako je u posljednje vrijeme njegova proizvodnja u porastu, što je vidljivo iz podataka da je tijekom 1977. godine proizvedeno 6.548.000, a 1987. godine 8.048.000 tona kozjeg mlijeka (podaci FAO-a), udio kozjeg mlijeka u odnosu na ukupno proizvedeno mlijeko sviju vrsta i dalje je vrlo malen (svega oko 2%). Navedeni porast proizvodnje kozjeg mlijeka prvenstveno je posljedica povećanja broja koza u svijetu, a daleko manje posljedica povećanja proizvodnje mlijeka po grlu. Tako danas, suprotno rekorderkama, koje su u stanju proizvesti i 20 puta više mlijeka od svoje tjelesne mase, najveći broj koza ima značajno manju proizvodnju mlijeka od svog genetskog potencijala.

Koze je mlijeko zbog svojih hranidbenih i organoleptičkih osobina na tržištu sve traženije. Osobito je preporučljivo za djecu i starije osobe, kao i za osobe koje su alergične na kravlje mlijeko.

U našoj zemlji se po uzoru na neke europske zemlje u posljednjih desetak godina počelo s oživljavanjem kozarske proizvodnje. U tu svrhu uvezeno je nekoliko stada visoko mliječnih pasmina koza iz Francuske (alpina i sanska), te se počelo s proizvodnjom mlijeka, njegovom preradom, kao i plasmanom domaćih kozjih sireva na tržište (Vindija Varaždin, Sirela Bjelovar).

Imajući u vidu činjenicu da je proizvodnja kozjeg mlijeka u nas mlada, nedovoljno poznata i neistražena na jednoj strani, kao i nastojanja proizvođača da ostvare što veću proizvodnju mlijeka po grlu (jasno rentabilnu), a samim tim i veći dohodak, na drugoj strani, odlučili smo u ovom radu prikazati najbitnije čimbenike o kojima ta proizvodnja ovisi.

*Najbitniji čimbenici koji utječu na proizvodnju kozjeg mlijeka*

Pasmina, odnosno genetski potencijal koze za proizvodnju mlijeka prvi je i najbitniji čimbenik. Proizvodnja mlijeka varira među pasminama, ali većina pasmina koza u stanju je proizvesti više mlijeka od količine koju posiše jarad u dojnomo razdoblju. Postoje brojni navodi u svjetskoj literaturi o mliječnim karakteristikama različitih pasmina koza, odnosno o njihovoj efikasnosti u proizvodnji mlijeka u različitim proizvodnim uvjetima. Eker i sur. (1977.), Montaldo i sur. (1981.), Chawla i Shatnagar (1984.), Bhatnagar i Chavla (1984.), Mohamed (1985.) zaključuje da proizvodnja mlijeka i mliječne masti prije svega ovisi o

Mr Boro Mioč, mr Vesna Pavić, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Institut za stočarstvo i mlijarstvo, Zagreb

pasmini i redosljedu laktacije. Na tablici 1. navedeni su rezultati službene kontrole mliječnosti nekih pasmina koza u SAD-u.

Tab. 1. — Utjecaj pasmine na proizvodnju mlijeka i mliječne masti (Dickinson i King, 1977.)

Pasmina	n	Mlijeko, kg	Mast, kg	Mast, %
Nubijska	7.059	752	34	4,5
Alpina	6.980	916	32	3,5
Togenburška	4.133	878	29	3,3
Sanska	3.373	921	33	3,6
La mancha	1.846	800	31	4,8
Njemačka oplemenjena	524	778	29	3,8

Međutim, iste pasmine koza u različitim proizvodnim uvjetima proizvode različite količine mlijeka i mliječne masti, što je vidljivo iz tablice 2.

Tab. 2. — Proizvodnja mlijeka u laktaciji po pasminama (Shelton, 1978.)

Pasmina	n	Engleska <sup>a</sup>		SAD <sup>b</sup>		Venezuela <sup>c</sup>	Indija <sup>d</sup>	Indija <sup>e</sup>	Indija <sup>f</sup>
		mlijeko kg	mast %	mlijeko kg	mast %	mlijeko kg		mlijeko kg	
Sanska	3430	1188	4,0	979	3,6	294,2	-	-	-
Alpina	2194	1136	4,2	970	3,5	232,2	310,6	184,0	-
Togenburška	2613	1087	4,5	921	3,3	283,4	-	-	-
Nubijska	2009	839	5,6	817	4,5	154,7	289,5	-	-
Damascus	-	-	-	-	-	-	-	-	520,0
Beetal	-	-	-	-	-	-	-	124,0	-
La Mancha	1482	-	-	835	3,9	-	-	-	-

<sup>a</sup> Knowles and Watkins

<sup>b</sup> Dickinson and King

<sup>c</sup> Garcia i sur.

<sup>d</sup> Gill and Dev

<sup>e</sup> Bhatnagar i sur.

<sup>f</sup> Louca i sur.

*Ishrana koza*, kako u periodu laktacije, tako i u fazi suhostaja, neposredno utječe ne samo na količinu nego i na kvalitetu, odnosno sastav proizvedenoga mlijeka. Nema visoke proizvodnje mlijeka bez dobre ishrane. Ishranom se ne stvara životinja velikog kapaciteta, već se omogućava iskorištavanje genetskog potencijala u potpunosti. Ako se koza visokog genetskog potencijala ne hrani ispravno, ona će proizvoditi do iscrpljenja svojih rezervi, zatim će se zamjetiti pad proizvodnje, a nakon toga doći će čak do narušavanja zdravlja životinje. Ishrana neposredno utječe i na sastav mlijeka. Količina bjelančevina u mlijeku relativno je stabilna i

pretpostavlja se da je osjetljivija na energetska razinu obroka nego na njegov sastav. Suprotno ovome, mast je najvarijabilnija komponenta u mlijeku i najviše pod utjecajem ishrane. Varijacije se odnose ne samo na ukupnu količinu masti, nego i na sastav masnih kiselina. Bogatstvo mlijeka mlječnom masti ovisi i o aktivnosti mikroorganizama u buragu, kao i o količini celuloze u obroku. Stoga je neophodno da obrok sadrži dovoljnu količinu voluminozne krme, kako bi se što je moguće više izbjele varijacije količine masti u mlijeku.

Smatra se da je glukoza glavni limitirajući čimbenik u sekreciji mlijeka zbog toga što u mamarnom kompleksu iz nje, uz molekulu galaktoze, nastaje laktoza (mliječni šećer), koja regulira kretanje vode u mlijeko. Mliječna žlijezda za proizvodnju 1 kg mlijeka "potroši" oko 70 gr glukoze. Od ukupne količine glukoze koja uđe u cirkulaciju mamarno tkivo iskoristi 60-85%. Koze na svaku promjenu obroka reagiraju smanjenjem ili povećanjem proizvodnje. Kada mliječne koze gladuju, proizvodnja mlijeka biva reducirana za 90% u roku od 8 sati, odnosno 56% u roku od 24 sata.

*Obujam tijela i tjelesna masa*, odnosno tjelesna razvijenost koze drugi je čimbenik koji utječe na visinu proizvodnje mlijeka. Unutar iste pasmine i dobi razvijenije koze daju više mlijeka i mliječne masti. Utvrđena je pozitivna korelacija između tjelesne mase koze i mliječnosti (Gall, 1974., Ronningen, 1964., Ricordeau i Sigivald, 1977.).

Mioč i sur. (1991.), istražujući utjecaj razvijenosti koze na proizvodnju mlijeka i mliječne masti, navode postojanost signifikantne korelacije između širine prsiju i proizvodnje mlijeka ( $r=0,39$ ), kao i između opsega prsiju i proizvodnje mlijeka ( $r=0,38$ ). Isti autori navode i postojanost veze između tjelesne mase koza i proizvodnje mlijeka ( $r=0,23$ ). Uspoređujući regresijske koeficijente na korigiranim laktacijama od 200 dana, koje je izračunao na temelju tjelesnih masa koza, odmah nakon partusa i 5 tjedana nakon partusa, Lampeter (1970.) je zaključio da je tjelesna masa čimbenik koji utječe na proizvodnju mlijeka, a ne dob koze. Suprotan ovome je zaključak Ronningena (1967.). On navodi da upravo dob koze ima dominantan utjecaj na proizvodnju mlijeka i mliječne mase, a ne tjelesna masa. Međutim, razlike između ova dva zaključka mogu se uglavnom razjasniti različitim razdobljima vaganja u toku laktacije. Utvrđeno je da koze gubitak u tjelesnoj masi nakon partusa nadoknade između drugog i četvrtog mjeseca laktacije. Stoga se preporuča mjerenje koza odmah nakon partusa ili u kasnijoj fazi laktacije.

*Redosljed laktacije* ili dob koze prilikom jarenja ima značajan utjecaj na količinu proizvedenog mlijeka. Još davne 1936. godine Cunningham i Addington dokazali su da veću proizvodnju mlijeka imaju koze koje se prvi put jare u dobi od 12 mjeseci od onih koza koje se prvi put jare u dobi od 24 mjeseca. Proizvodnja mlijeka najniža je u prvoj laktaciji, zatim se postupno povećava, da bi svoj maksimum dostigla između treće i pete laktacije. Steine (1975.) navodi da koze maksimalnu mliječnost postižu u dobi između 4. i 8. godine. Unutar pasmine i istih uvjeta držanja najniža mliječnost koza je u prvoj laktaciji, Antunac (1989.), što potvrđuju i istraživanja (Verita i sur. 1986.).

Utjecaj redosljeda laktacije na proizvodnju mlijeka prikazan je na tablici 3.

Tab. 3. — Proizvodnja mlijeka po laktacijama (Quittet 1980.).

Broj laktacije	Količina mlijeka, kg	Dužina laktacije, dani
1	409	221
2	539	242
3	596	247
4	594	245

Veličina legla također je u direktnoj vezi s proizvodnjom mlijeka i mliječne masti. Odnos između broja jaradi u leglu i kasnije mliječnosti koza istraživali su brojni istraživači. Na tablici 4 prikazani su rezultati istraživanja u Norveškoj (Steine 1975.)

Tab. 4. — Utjecaj broja rođene jaradi na proizvodnju mlijeka i mliječne masti (Steine 1975.)

Broj ojarane jaradi	Mliječnost, kg	Mliječna mast, kg
Prosjek	576±0,96	20,6 ±0,03
1	559±2,6	20,03±0,09
2	581±2,5	20,70±0,09
3	588±4,7	21,06±0,17

Slična istraživanja proveli su Subires i sur., 1988. Rezultati njihovog istraživanja utjecaja veličine legla i dobi koze na proizvodnju mlijeka prikazani su na tablici 5.

Tab. 5. — Utjecaj veličine legla i dobi koza na mliječnost (Subires i sur., 1988.)

Broj laktacije	Količina mlijeka, kg		
	Samci	Dvojci	Trojci
1	304,04±4,7	389,82±8,8	464,88± 5,2
2	371,75±6,5	416,18±6,1	520,29±19,7
3	434,48±11,3	470,91±6,9	496,44±15,0

Iz navedenih tablica vidljivo je da koze s većim leglom (dvoje ili troje jaradi) proizvode značajno više mlijeka i mliječne masti od koza s jednim jaretom. Mioč (1989.) navodi da su alpina koze s dvojcima u prvoj laktaciji proizvele 91,1 kg mlijeka više od alpina prvojarenica koje su imale jedno jare, dok su u istom istraživanju sanske koze s jednim jaretom proizvele 58,6 kg mlijeka manje od onih s dvoje jaradi u leglu. Iz navedenog se može zaključiti da su mliječnost i plodnost u pozitivnoj korelaciji.

*Veličina vimena* u pozitivnoj je korelaciji s proizvodnjom mlijeka. Gall (1980.) zaključuje da se proizvodnja mlijeka može procijeniti vizuelnom procjenom vimena, te da se volumen vimena povećava linearno s mliječnošću. Vime mora biti dobro pričvršćeno za abdomen, što je osobito značajno za pašne koze. U mliječnih pasmina koza vime mora biti veliko i široko kada je puno, a daleko manje kada je prazno. Međutim, veliko vime ne znači uvijek i visoku proizvodnju mlijeka (Mc Nulty i sur. 1960.).

*Sezona jarenja koza* isto tako ima značajan utjecaj na proizvodnju mlijeka. Ona je u vezi s ishranom odnosno s vegetacijom. U Francuskoj se na primjer oko 75% koza jari na početku godine (siječanj, veljača, ožujak). Utjecaj sezone jarenja koza na mliječnost prikazan je na tablici 6.

Tab. 6. — Utjecaj sezone jarenja na mliječnost koza (Quittet, 1980.)

Mjesec jarenja	Dužina laktacije	Količina mlijeka, kg	Dušične tvari, kg
Prosinac	252	642	18
Siječanj	260	613	17
Veljača	222	466	13
Ožujak	169	241	9

Iz tablice 6 vidljivo je da koze koje se jare u prosincu i siječnju proizvode više mlijeka od onih koje se jare u kasnijim mjesecima.

*Temperatura zraka* čimbenik je za kojeg se smatra da u ekstremnijim slučajevima reducira proizvodnju mlijeka. Kod izrazito niske temperature mliječna žlijezda resorbira manju količinu glukoze, pa sekrecija laktoze, kao i sama proizvodnja mlijeka iznosi samo 30% od onih vrijednosti koje su utvrđene kod optimalne temperature (15-20°C).

#### Zaključak

Proizvodnja kozjeg mlijeka vrlo je kompleksna i ovisi o cijelom nizu čimbenika. Visina proizvodnje kao i kemijski sastav mlijeka, prije svega zavisi o genetskom potencijalu životinje (pasmini). Međutim, iste pasmine koza u tropskim uvjetima proizvode daleko manje mlijeka.

Ishrana je najvažniji paragenetski čimbenik uz koji je vezano najviše varijacija, kako u visini proizvodnje mlijeka u toku laktacije, tako i u njegovom sastavu. Najvarijabilnija komponenta, koja je od svih mliječnih sastojaka najpodložnija ishrani, je mliječna mast. Najnižu proizvodnju mlijeka unutar iste pasmine imaju koze u prvoj laktaciji, dok se maksimalna proizvodnja postiže između treće i pete laktacije.

Razvijenije koze unutar iste pasmine i dobi proizvode više mlijeka i mliječne masti.

Plodnost i mliječnost su u pozitivnoj korelaciji, što je od osobite važnosti u provedbi selekcije.

Sezona jarenja kao i temperatura su isto tako čimbenici koji utječu na proizvodnju mlijeka. Zbog toga razloga poželjno je koze pripuštati u samom početku pripusne sezone (srpanj, kolovoz).

#### LITERATURA

1. Antunac, N. (1989.): Utjecaj redosljeda laktacije na količinu i kemijski sastav mlijeka koza alpina i sanske pasmine. Magistarski rad.
2. Bhatnagar, D.S., Chawla, D.S. (1984.): Performance of beetal alpine and saanen goats under stall-fed conditions. *Asian Journal of Dairy Research*, Vol 3(1) 55-59.
3. Chawla, D.S., Bhatnagar, D.S. (1984.): Reproductive performance of alpina and saanen does under intensive menagment. *Indian Journal of Animal Sciences*, Vol 54 (8), 789-792.
4. China, Xibei Nongxueyuan (1984.): Laboratory of dairy goat research. Pure-breed selection of xinong saanen dairy goats and their improvement with crossbred dairy goats. *Acta Collegii Septentrionali - Occidentali Agridultural*, No. 2, 1-15.
5. Cunningham, O.C, and Addington, L.H. (1936.): *Journal of Dairy Science*, 19, 405-409.
6. Eker, M., Tuncel, E., Askin, Y., Yener, S.M. (1977.): Milk production characters of saanen x kilis crossbred dairy goats reared at the faculty of agriculture, University of Ankara. *Ankara Universitesi Ziraat Fakültesi Yilligi*, Vol. 26(3), 451-462.
7. Gall, C. (1974.): Ueber Beziehungen zwischen Wachatum und Milchleistung bei Wiederkaeuern. (Relationshios between growth and milk production in ruminants). Mimeo, Vet. Univ. Hannover, West Germany.
8. Gall, C. (1980.): *Journal of Dairy Science*. Vol. 63 No. 10.
9. Lampeter, W. (1970.): Untersuchungen ueber Beziehungen von alter und Koerpergewicht zur Milchleistung an Bunten Deutschen Fdelziegen (Studies on the relationships of age and body weight to milk production of German Alpine goats). Dissertation, Dep. Vet., Univ. Munich, West Germany.
10. Mc Nulty, R., Downing, C., Aulenbacher, A.D. (1960.): Your dairy goat. Univ. California, Agric. Ext. Ser. Circ.
11. Mioč, B. (1989.): Utjecaj pasmine i veličine legla na mliječnost koza u prvoj laktaciji. Magistarski rad. Zagreb.
12. Mioč, B., Pavić Vesna, Kapš, M. (1991.): Odnos između nekih tjelesnih mjera i proizvodnje mlijeka u alpina i sanskih koza. (u štampi)
13. Mohamed, A.M. (1985.): Characterization of five breeds dairy goats. *Dissertation Abstracts International (Science and Engineering)*, Vol. 46 (5).
14. Montaldo, H., Tapia, G., Juarez, A. (1981.): Some genetic and environmental factors affecting milk yield and kidding interval in goats. *Tecnica Pecuaria en Mexico*, 41, 32-44.
15. Ricordeau, G., Sigwald, J.P. (1977.): Choix et realisation d'un systeme de selection dans l'espèce caprine. (About a new selection system for goats). Page 70 in *Proc. Symp. goat Breed. Mediterr. Countr., Malaga-Granade-Murcia, Spain, Spanish Nat. Comm. Anim. Prod; and Europ. Assoc. Anim. Prod.*
16. Rønningen, K. (1964.): Reasons for variation in milk production of goats. *Meld. Norges Landbruk-shogsk.* 43:1
17. Rønningen, K. (1967.): Faktoren, die das Koerpergewicht beeinflusnen und der Zusammenhsng zwischen Koerpergewicht und Milchleistung bei Ziegen. (Factors affecting body weight and relationship between body weight and milk production in goats). *Meld. Norges Landbrukshøgsk.* 46:1

18. Shelton, M. (1978.): Reproduction and Breeding of Goats. *Journal Dairy Sci.*, 61: 994-1010.
19. Steine, T.A. (1975.) Faktorar med innverknad pa økonomisk viktige eig enskapar hos geit. *Meldinger fra Norges landbrukshegskole*, Vol. 54(2) 1.29.
20. Subires, J., Lara, L., Ferrando, G., Boza, J. (1988.): Factors que condicionan la productividad lechara de la capra Numero de lactation y typo de parato. *Archives de Zootechnia*, Vol. 37 (138), 145-53.
21. Verita, F., Balestra, G.F., Amici, A., Scipioni, G. (1986.): Produzioni e caratteristiche chimicofisiche del latte di capre saanen . *Annali dela Facolta di Medicina Veterinaria di Pisa*, Vol. 39, (115-126).
22. Quittet, F. (1980.): *La Chèvre. Guide de l'Eleveur*, La Maison Rustique, Paris.
23. FAO PRODUCTION, 1977., 1987.