

OSOBI NE MLEČNOSTI BALKANSKE KOZE U POLUEKSTENZIVNIM USLOVIMA GAJENJA**

V. Bogdanović¹, I. Đorđević², I. Đurđević³

¹ Institut za zootehniku, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun;

² Udruženje za dobrobit životinja „Pastir“, Niš;

³ Osnovna selekcijska služba „Agronom“, Aleksinac

Corresponding author: *Vladan Bogdanović, vlbogd@agrifaculty.bg.ac.yu

**Originalan naučni rad – Original Scientific Paper

Apstrakt: Ispitivanje osobina mlečnosti balkanske koze obavljena je analizom 445 laktacija od 118 koza različitog uzrasta odgajanih na 9 farmi sa područja grada Niša i opštine Aleksinac. Prosečna dužina laktacije ispitivanih koza iznosila je 256 dana (SD=22.41 dan; CV=8.74%). Prosečna mlečnost balkanske koze iznosila je 378 kg (SD=93.78 kg; CV=24.78%), dok je prosečan sadržaj mlečne masti kod ispitivanih životinja bio 3.71% (SD=0.25%; CV=6.63%). Analiza opšteg linearnog modela pokazala je da su na dužinu laktacije statistički visoko značajan uticaj imali efekti mesta, odnosno farme na kojima su koze odgajane, kao i godine laktacije u kojoj su koze proizvodile. Sa druge strane, uticaji godine rođenja i reda laktacije na dužinu laktacije bili su statistički nesignifikantni. Na proizvodnju mleka visoko značajan uticaj imali su mesto, godina laktacije i dužina laktacije, dok su značajni izvori variranja bili godina rođenja i red laktacije. Na sadržaj mlečne masti visoko značajan statistički uticaj imali su mesto, odnosno farma i godina laktacije, značajan uticaj je ispoljio red laktacije, dok su godina rođenja i dužina laktacije bili bez značajnijeg statističkog uticaja. Priroda varijabilnosti u analiziranim osobinama je takva da je više pod uticajem odgajivačkih ili zootehničkih uslova, a nešto manje pod uticajem bioloških karakteristika. To dalje upućuje na zaključak da je potrebno uporedo sa radom na genetskom poboljšanju ove rase, raditi i na stalnom unapređenju uslova ishrane, smeštaja i nege, jer će se samo na taj način osigurati pravilno ispoljavanje potencijalnog genetskog kapaciteta.

Ključne reči: balkanska koza, osobine mlečnosti, varijabilnost, sistemi gajenja

Uvod

Balkanska koza predstavlja jedinu autohtonu rasu koza na području Srbije koja se nalazi u programu zaštite i očuvanja animalnih genetičkih resursa. Ova rasa je sa zootehničkog aspekta interesantna iz nekoliko razloga. Slobodno se može reći da do sada nije bila izložena iole ozbiljnijem selekcijskom pritisku, tako da prisutna varijabilnost omogućava relativno brzo dostizanje određenih oplemenjivačkih uspeha, pod pretpostavkom da se selekcijski rad ustroji i realizuje u skladu sa odgajivačkim programima. Osim toga, izuzetno je dobro prilagođena na skromne uslove ishrane, držanja i nege i ta njena robustnost može da se iskoristi kao jedna od važnih funkcionalnih osobina u sveukupnom unapređenju ove rase. Mlečnost balkanske koze je relativno slabije ispoljena u poređenju sa plemenitim, pa čak i sa unapređenim prelaznim rasama. Prema ispitivanjima *Memišija* (2000), mlečnost balkanskih koza odgajanih na farmama koje su se nalazile na različitim nadmorskim visinama u okolini Prizrena, varirala je od 172 do 184 kg u laktaciji čija je prosečna dužina iznosila oko 237 dana. Nešto manju mlečnost balkanske koze utvrdila je *Markovička* (1997) u analizi proizvodnih rezultata sa 6 privatnih farmi u Crnoj Gori. Prosečna mlečnost balkanske koze u njenom istraživanju iznosila je oko 129 kg, ali u nešto kraćoj laktaciji od oko 218 dana.

Međutim, u poređenju sa lokalnim, primitivnim rasama koje se gaje u drugim delovima Evrope ili sveta, mlečnost balkanske koze ispoljava se u očekivanim i biološkim okvirima za ovu grupu rasa. U opširnoj analizi mogućnosti upotrebe visoko proizvodnih rasa koza kao melioratora u zapatima lokalnih, primitivnih rasa, *Serradilla* (2001) navodi da je mlečnost autohtonih italijanskih i malteških koza u intervalu od 135 do 360 kg, grčkih od 100 do 180 kg i turskih lokalnih rasa koza od 120 do 400 kg. Sa druge strane, mlečnost lokalnih španskih rasa u intervalu od 425 do 650 kg i laktacioni period od 200 do 260 dana prikazao je *Haenlein* (2007) u kritičkom osvrtu na razvoj proizvodnje ovčijeg i kozjeg mleka danas.

Da bi gajenje balkanske koze i proizvodnja od nje, pre svega, bilo ekonomski održivo i isplativo, neophodno je da se analiziraju proizvodni rezultati iz različitih sistema gajenja kako bi se odredili odgovarajući odgajivački ciljevi i programi za njihovu realizaciju. Ovo je bitno iz razloga što se držanje balkanske koze najčešće povezuje sa ekstenzivnim, poluekstenzivnim ili poluintenzivnim sistemom gajenja, a znatno ređe sa intenzivnim.

Cilj ovog rada je bio da se analizira kako ukupna varijabilnost, tako i priroda varijabilnosti osobina mlečnosti balkanske koze odgajane u poluekstenzivnim uslovima na nekoliko farmi u jugoistočnoj Srbiji.

Materijal i metod rada

Za ovo istraživanje iskorišćeni su podaci iz kontrola mlečnosti balkanske koze koji su prikupljeni na 9 farmi sa područja grada Niša i opštine Aleksinac. Kontrolu mlečnosti sprovedla je selekcijska služba Niške mlekare. Ukupno je analizirano 445 laktacija od 118 koza različitog uzrasta. Sve analizirane životinje rođene su u periodu od 1993-99. godine, dok su laktacije kontrolisane od 1997-2002. godine. Zastupljenost koza po nivoima ispitivanih faktora prikazana je u tabeli 1.

Tabela 1. Distribucija koza u okviru pojedinih nivoa ispitivanih fiksnih faktora.
Table 1. Distribution of goats according to level of fixed factors.

Mesto, tj. farma (Farm)		Godina rođenja (Birth year)		Godina laktacije (Lactation year)		Red laktacije (Order of lactation)	
Beloinje	88	1993	88	1997	98	I	52
Hum	23	1994	49	1998	113	II	101
Kravlje	59	1995	134	1999	77	III	101
Krajkovac	125	1996	79	2000	80	IV	75
Brenica	12	1997	68	2001	46	V	59
Knes Selo	13	1998	14	2002	31	VI	32
Ravni Do	42	1999	13			VII	15
Rujnik	17					VIII	7
Gornji Matejevac	66					IX	3

Odgajivački i zootehnički uslovi držanja koza na farmama uključenim u ovu analizu mogu se okarakterisati kao poluekstenzivni, a negde čak i ekstenzivni. Smeštaj koza je uglavnom organizovan u nenamenski građenim ili preadaptiranim objektima. Ishrana koza leti bazira se na ispaši ili zelenoj masi, a zimi na senu srednjeg ili slabijeg kvaliteta. Prihrana koncentrovanim hranivima uglavnom se bazira na prekrupi žitarica, dok se silaža u ishrani koza ne koristi.

Od osobina mlečnosti analizirane su proizvodnja mleka, procenat mlečne masti i dužina laktacije, s tim da je dužina laktacije bila i zavisno promenljiva, ali i nezavisno promenljiva veličina u analizi varijabilnosti prve dve proizvodne osobine (proizvodnja mleka i procenat mlečne masti). Za analizu prisutne varijabilnosti korišćeno je više statističkih postupaka.

Opšta varijabilnost posmatranih osobina ispitivana je deskriptivnom statističkom analizom, kao i merama centralne tendencije. Za analizu različitih izvora varijabilnosti korišćeno je više statističkih modela u zavisnosti od prirode

ispitivane osobine. Opšti linearni model za analizu varijabilnosti dužine laktacije bio je definisan sledećim fiksnim faktorima: mesto, godina rođenja, godina laktacije i red laktacije, dok je u analizi proizvodnih osobina, pored već pomenutih fiksnih faktora, kao nezavisno promenljiva veličina bila uključena i dužina laktacije.

Rezultati istraživanja i diskusija

U tabeli 2 prikazani su rezultati deskriptivne statističke analize analiziranih osobina.

Tabela 2. Deskriptivni statistički pokazatelji analiziranih osobina.

Table 2. Descriptive statistics of analysed traits.

Osobina (Traits)	Prosek (Average)	Min	Max	Q25	Q75	SD	CV, %	α_3 (Skewness)	α_4 (Kurtosis)
Dužina laktacije, dani (Duration of lactation, days)	256.33	202.00	367.00	241.00	270.00	22.41	8.74	0.76	0.72
Mlečnost, kg (Milk yield, kg)	378.46	201.50	778.50	317.40	421.60	93.78	24.78	1.44	3.61
MM, % (Milk fat, %)	3.71	3.00	4.51	3.56	3.86	0.25	6.63	-0.07	0.25

Prosečna dužina trajanja laktacije iznosila je 256 dana (SD=22.41 dan) što se za poluekstenzivne uslove gajenja može smatrati relativno dobrom vrednošću. Ova vrednost za dužinu laktacije bila je u skladu sa publikovanim rezultatima *Haenleina* (2007), ali i nešto veća od dužine laktacionog perioda koju su u svojim istraživanjima prikazali *Memiši* (2000) i *Markovička* (1997).

Razlika između prvog (Q25=241 dan) i trećeg kvartila (Q75=270 dana) od samo 30-tak dana ukazuje na to da je najmanje 50% vrednosti dužine laktacije bilo u intervalu od 8-9 meseci, odnosno od 240 do 270 dana. Iako je ova osobina veoma podložna uticaju različitih faktora spoljašnje okoline, mali koeficijent varijacije (8.74%) upućuje na to da se na ispitivanim farmama proizvodnja mleka organizovala uglavnom u okviru ujednačene dužine laktacionog perioda. Na to takođe ukazuju i mere centralne tendencije ($\alpha_3=0.76$ i $\alpha_4=0.72$) koje su pozitivne i malo veće od nule.

Sa druge strane, opšta varijabilnost proizvodnje mleka ispoljava nešto drugačije karakteristike. Prosečna mlečnost balkanske koze u poluekstenzivnim uslovima gajenja na farmama u jugoistočnoj Srbiji iznosila je oko 378 kg (SD=93.78 kg) i bila je znatno veća od mlečnosti balkanske koze koju su prikazali *Memiši* (2000) i *Markovička* (1997), ali i od mlečnosti pojedinih lokalnih rasa iz različitih zemalja Evrope koju je naveo *Serradilla* (2001). Mlečnost balkanske koze od 378 kg bila je veća čak i od mlečnosti srpske bele koze u prvoj laktaciji (278 kg) koju su u svojim istraživanjima dobili *Žujović i sar.* (2006). Međutim, treba napomenuti da je dužina laktacije u pomenutom istraživanju bila kraća i nalazila se u intervalu od 195 do 232 dana, sa prosekom od oko 211 dana.

Najmanja mlečnost koza na ispitivanim farmama u jugoistočnoj Srbiji bila je 201 kg, a maksimalna 778 kg, tako da je varijaciona širina iznosila 577 kg. Koeficijent varijacije od skoro 25% ukazuje na nekoliko činjenica. Pre svega na to da je prisutna značajna disperzija vrednosti unutar varijacione širine što je posledica kako odgajivačkih uslova, tako i genetskih karakteristika ove osobine. Naime, osobine mlečnosti se generalno odlikuju srednjim vrednostima heritabiliteta što ukazuje na to da su dovoljno nasledne da bi se selekcija u čistoj rasi uspešno izvodila na pomenute osobine, ali isto tako i da su one pod značajnim delovanjem faktora okoline. Sa druge strane, ovako izražena varijabilnost (SD=93.78 kg i CV=25%) ukazuje na to da ove osobine do sada nisu bile pod značajnijim selekcijskim pritiskom, tako da je realna pretpostavka da bi pravilno usmeren selekcijski rad relativno brzo rezultirao zadovoljavajućim selekcijskim efektom.

Disperziju vrednosti, ali i mogućnost za unapređenje proizvodnje mleka, potvrđuju i vrednosti prvog i trećeg kvartila (Q25=317.40 kg i Q75=421.60 kg). Dvadesetpet procenata vrednosti ove osobine nalazi se u intervalu od minimalne mlečnosti (201 kg) do mlečnosti od 317 kg, što upućuje na zaključak o grupisanju najslabije ispoljenih proizvodnih rezultata unutar intervala od samo 116 kg. Sa druge strane, 25% najboljih rezultata mlečnosti nalazi se u relativno širokom intervalu od skoro 360 kg (od vrednosti trećeg kvartila do maksimalne mlečnosti od 778.5 kg), što ukazuje na varijabilnost koja bi se mogla efikasno iskoristiti u cilju genetskog unapređenja proizvodnje mleka. Konačno, pozitivne vrednosti koeficijenata asimetrije i spljoštenosti ukazuju da je distribucija vrednosti proizvodnje mleka nešto uža i pomerena u desno, odnosno na stranu pozitivnih odstupanja, što bi takođe trebalo da olakša realizaciju odgajivačkih programa kod ove rase koza.

Prosečan sadržaj mlečne masti ispitivanih životinja iznosio je 3.71% (SD=0.25%). Nizak koeficijent varijacije ove osobine (6.63%) ukazuje na to da

je varijabilnost ove osobine više pod uticajem bioloških i rasnih karakteristika koza, nego odgajivačkih uslova na farmi.

U tabeli 3 prikazani su rezultati analize opšteg linearnog modela ispitivanih osobina mlečnosti balkanske koze.

Tabela 3. Rezultati analize opšteg linearnog modela ispitivanih osobina mlečnosti.

Table 3. Results of general linear models of analysed traits.

Osobina (Trait)	Dužina laktacije (Length of lactation)	Proizvodnja mleka (Milk yield)	Sadržaj mlečne masti (Milk fat)
Izvor varijabilnosti (Source of variation)	F vrednost (F value)	F vrednost (F value)	F vrednost (F value)
Mesto (Farm)	6.46 ***	4.57 ***	4.75 ***
Godina rođenja (Birth year)	0.52 ^{NS}	2.18 **	1.06 ^{NS}
Godina laktacije (Lactation year)	4.12 ***	16.56 ***	9.34 ***
Red laktacije (Order of lactation)	0.78 ^{NS}	2.17 **	2.14 **
Dužina laktacije (Length of lactation)	-	30.85 ***	0.023 ^{NS}
Determinisanost modela (R ²)	0.37	0.35	0.20

U analizi dužine laktacije ispitivan je uticaj mesta, odnosno farme, godine rođenja koze, godine laktacije i laktacije po redu, dok je u model za analizu proizvodnih osobina, pored prethodno pomenutih fiksnih faktora, kao nezavisno promenljiva veličina bila uključena i dužina laktacije. Najmanju determinisanost imao je model kojim je analiziran sadržaj mlečne masti, a najveću model za dužinu laktacije.

Dužina laktacije je proizvodna osobina čija se varijabilnost nalazi pod značajnim uticajem različitih faktora okoline. Iako iz raspoloživih podataka nije mogla detaljnije da se analizira priroda varijabilnosti, opšti linearni model ukazuje na statistički visoko značajan uticaj mesta, odnosno farme na kojima su koze odgajane, kao i godine laktacije u kojoj su koze proizvodile. Sa druge strane, uticaji godine rođenja i reda laktacije bili su statistički nesigifikantni,

što takođe potvrđuje da je varijabilnost ove osobine više pod uticajem onih faktora koji se mogu svrstati u grupu odgajivačkih ili zootehničkih, a manje u grupu bioloških.

Determinisanost modela za proizvodnju mleka iznosila je 35% što je u skladu sa biološkim karakteristikama ove osobine. Ispoljena značajnost svih ispitivanih faktora koji su bili uključeni u model za analizu potvrđuje da su na ovu osobinu uticali različiti izvori variranja. Statistički visoko značajni izvori varijabilnosti bili su mesto, odnosno farma, godina laktacije i dužina laktacije, dok su značajni izvori variranja bili godina rođenja i red laktacije. Efekti mesta, odnosno farme, godine laktacije i dužine laktacije su faktori koji su direktno povezani sa prihvaćenim *management-om* proizvodnje i u sebe uključuju različite odgajivačke i zootehničke uticaje, kao što su ishrana, smeštaj, nega itd. Kako se radi o farmama na kojima su uslovi proizvodnje uglavnom poluekstenzivni, pa samim tim ne samo veoma različiti međusobno, već i značajno uslovljeni faktorima spoljašnje okoline, uticalo je na to da visoku značajnost ispolje upravo faktori povezani sa prihvaćenom tehnologijom proizvodnje.

Za razliku od prethodne dve osobine, determinisanost modela za procenat mlečne masti u mleku ispitivanih koza bila je nešto niža i iznosila je 20%. Visoko značajan statistički uticaj ispoljili su mesto, odnosno farma i godina laktacije, značajan uticaj imao je i red laktacije, dok su godina rođenja i dužina laktacije u ovoj analizi bili bez značajnijeg statističkog efekta.

Zaključak

Na osnovu ispitivanja osobina mlečnosti balkanske koze u poluekstenzivnim uslovima gajenja može se zaključiti da je u ovim osobinama sadržano dovoljno fenotipske varijabilnosti da bi se selekcija mogla uspešno izvoditi na njih. Priroda varijabilnosti u analiziranim osobinama upućuje na to da se ona nalazi ne samo pod uticajem bioloških karakteristika rase, već i pod manjim ili većim uticajem odgajivačkih ili zootehničkih uslova na farmi. To dalje upućuje na zaključak da je potrebno uporedo sa radom na genetskom poboljšanju ove rase koza, raditi i na stalnom unapređenju uslova ishrane, smeštaja i nege, jer će se samo na taj način osigurati pravilno ispoljavanje potencijalnog genetskog kapaciteta. Osim toga, pre bilo kakavog početka sistematskog i organizovanog selekcijskog rada, neophodno je formulisati odgovarajuće odgajivačke ciljeve i programe za njihovo dostizanje, jer se samo na taj način može adekvatno poboljšati jedina autohtona rasa koza u Srbiji.

Milk production traits of Balkan goats in semiextensive production systems

V. Bogdanović, I. Dorđević, I. Đurđević

Summary

Research on milk production traits of Balkan goats was carried out on 445 lactation records from 118 does of different ages. Goats were raised on 9 farms in southeast Serbia. Average length of lactation was 256 days (SD=22.41 day; CV=8.74%). Average milk production was 378 kg (SD=93.78 kg; CV=24.78%), while average percent of milk fat was 3.71% (SD=0.25%; CV=6.63%). The most significant influence on variability of length of lactation had farm and year of lactation, while no effect had year of birth and order of lactation. Variability of milk production was under influence of all analysed fixed factors and covariate. The most significant influence had farm, year of lactation and length of lactation, while effects of year of birth and order of lactation were significant. On the other hand, variability of milk fat percent was under significant effect of farm, year of lactation and order of lactation, while year of birth and length of lactation had no effect. It might be concluded that variability of analysed traits were more under effects of husbandry systems than biological characteristics of goat breed.

Key words: Balkan goat, milk production traits, variability, livestock systems.

Literatura

- HAENLEIN G.F.W. (2007). About the evolution of goat and sheep milk production. *Small Ruminant Research*, 68, 3-6.
- MARKOVIĆ BOŽIDARKA (1997). Proizvodne i reproduktivne osobine važnijih varijeteta domaće balkanske koze u Crnoj Gori. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- MEMIŠI N. (2000). Kvantitativna analiza telesne razvijenosti i proizvodnih osobina domaće balkanske koze. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- SERRADILLA J.M. (2001). Use of high yielding goat breeds for milk production. *Livestock Production Science*, 71, 59-73.

ŽUJOVIĆ M., TOMIĆ Z., PETROVIĆ M.P., RUŽIĆ MUSLIĆ D., STOJANOVIĆ LJ. (2006). Kvalitet mleka srpske bele koze u prvoj laktaciji. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 22 (5-6), 63-69.