

## ČIMBENICI PROIZVODNOSTI I KEMIJSKOG SASTAVA OVČJEG MLIJEKA

B. Mioč, Vesna Pavić, D. Havranek, I. Vnućec

### Sažetak

S obzirom na sve veći interes uzgajivača ovaca u Hrvatskoj za proizvodnju mlijeka, cilj ovoga rada je prikazati najvažnije čimbenike koji utječu na visinu i kakvoću mlijeka kao sirovine za proizvodnju sira. Proizvodnja ovčjeg mlijeka vrlo je kompleksna i zahtjevna, uvjetovana brojnim čimbenicima. Genetski potencijal, odnosno pasmina, prvi je i najvažniji čimbenik količine i kemijskog sastava proizvedenoga mlijeka. Za razliku od mliječnih pasmina ovaca koje u laktaciji prosječno proizvedu od 400 do 600 L mlijeka, mliječnost mesnih pasmina znatno je manja (60 do 150 L). Pored genotipa, dnevna i ukupna količina proizvedenog mlijeka u laktaciji, kemijski sastav mlijeka i fizikalne osobine, zatim higijenska kakvoća i broj somatskih stanica u mlijeku pod utjecajem su brojnih čimbenika.

Ključne riječi: ovčje mlijeko, pasmina, laktacija, količina, kemijski sastav

### Uvod

Mlijeko je vrlo važan proizvod ovaca i njegova proizvodnja u svijetu bilježi stalan rast. Prema najnovijim podacima (FAO, 2003) u svijetu se godišnje proizvodi 7,886.217 MT ovčjeg mlijeka. Ovčje mlijeko osobito je interesantan i ekonomski zanimljiv proizvod u zemljama Sredozemlja (Turska, Italija, Francuska, Grčka, Španjolska) gdje od davnina ima važnu ulogu u prehrani stanovništva. Najveći dio svjetske proizvodnje ovčjeg mlijeka prerađuje se u sir, manji dio u jogurt i druge kisele napitke (npr. u Grčkoj), dok je konzumacija sirovog ovčjeg mlijeka dosta rijetka. U svijetu se od ovčjeg mlijeka proizvode vrlo poznati sirevi, kao npr.: Roquefort, Fiore Sardo i

---

Prof. dr. sc. Boro Mioč, prof. dr. sc. Vesna Pavić, Ivan Vnućec, dipl. ing., Zavod za specijalno stočarstvo, doc. dr. sc. Davor Havranek, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb.

Pecorino Sardo, Castellano, Feta, Halloumi, a u nas Paški, Istarski, Brački, Creski, Travnički sir i dr.

U posljednje vrijeme rade se novi Uzgojni programi, prilagođeni proizvodnji mlijeka koji se provode na adekvatnim genotipovima (pasminama) uz primjenu suvremene tehnologije. Stalna su nastojanja uzgajatelja ovaca i selekcionara, selekcijom u čistoj krvi i/ili primjenom različitih križanja, uzgojiti učinkovitija grla u proizvodnji mlijeka. Uz to se cjelokupna tehnologija uzgoja sve više prilagođava proizvodnom cilju.

I u Republici Hrvatskoj proizvodnja i prerada ovčjeg mlijeka sve je raširenija. Tako, danas ovce mužu ne samo u tradicijskim ovčarskim krajevima (Pag, Istra, Cres, Brač...) nego i u kontinentalnim područjima (Varaždin, Čakovec, Požega, Daruvar, Udbina ...). Proizvodnja ovčjeg sira ekonomski je prilično interesantna pa se radi povećanja proizvodnje i kakvoće ovčjeg mlijeka u sve više stada počinju provoditi redovite kontrole količine i sastava ovčjeg mlijeka. Selekciji ovaca, osobito odabiru ovnova pridaje se veća važnost, odabiru se grla veće mliječnosti, vodi se računa o obliku vimena, veličini sisa i njihovoj prikladnosti za strojnu mužnju. Uvoze se pasmine ovaca visokog genetskog potencijala (istočnofrizijska) za proizvodnju mlijeka, a i hranidbi ovaca pridaje se više pozornosti. Učinjeni su i određeni tehnološki pomaci (primjena strojne mužnje, raniji pripust ovaca, ranije odvajanje janjadi od majke) u cilju povećanja ekonomske učinkovitosti ovaca u proizvodnji mlijeka.

Stoga je, a imajući u vidu sve veći interes za proizvodnju ovčjeg mlijeka, kao i velike mogućnosti Republike Hrvatske u proizvodnji ovčjeg sira i skute, cilj ovog rada prikazati najvažnije čimbenike proizvodnosti i kemijskog sastava ovčjeg mlijeka.

#### Utjecaj genotipa (pasmine)

Proizvodnja ovčjeg mlijeka vrlo je kompleksna, zahtjevna i pod utjecajem brojnih čimbenika (shema 1.), od kojih je najvažniji genotip, odnosno genetski potencijal životinje za određenu proizvodnu osobinu. Genetski potencijal ovce za proizvodnju mlijeka prvi je i najvažniji čimbenik količine proizvedenoga mlijeka i njegovog kemijskog sastava. Proizvodnja mlijeka varira između pasmina, s tim da većina ovaca može proizvesti više mlijeka od količine koju posiše njihovo janje (janjad) u dojnom razdoblju.

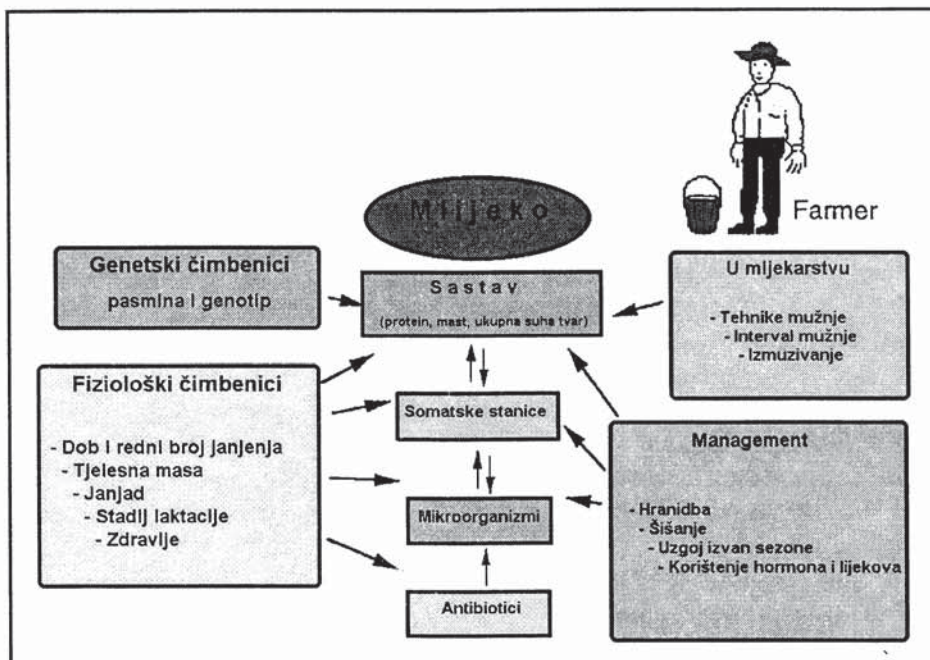
Stalna su nastojanja određenim selekcijskim zahvatima dobiti ovcu veće učinkovitosti u proizvodnji mlijeka. Tako danas postoje vrlo velike razlike



između pasmina u proizvodnji mlijeka i njegovu kemijskom sastavu. Za razliku od većine ovaca koje proizvode mlijeko samo za potrebe janjadi, mliječne odlike visokomliječnih pasmina ovaca slične su odlikama mliječnih krava i koza (trajanje laktacije, laktacijska krivulja, vrh laktacije, perzistencija laktacije itd.).

Shema 1. - ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA PROIZVODNJU I KAKVOĆU OVČJEG MLJEKA (Bencini i Pulina, 1997)

Figure 1. - FACTORS AFFECTING MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY (Bencini and Pulina, 1997)



Većina suvremenih mesnih pasmina ovaca u laktaciji proizvede 80 – 150 l mlijeka; npr. poll dorzet 100-150 l mlijeka (Geenty i Davision, 1982; Pokatilova, 1985). Navedenoj skupini po mliječnosti pripada većina naših pasmina ovaca. Ovcе travničke pramenke u laktaciji od 235 dana prosječno su proizvele 137 l mlijeka, ili 593 ml/dan (Antunac i sur., 2002), dok paške ovce u laktaciji od 165 dana proizvedu 139,93 l mlijeka (HSSC, 2002). Mioč i sur. (2002) navode da creska ovca u laktaciji od 165 dana ukupno proizvede 68 l mlijeka. Mliječnost istarske ovce znatno je veća te za prosječnog trajanja laktacije od 196 dana ovce proizvedu 216 l mlijeka (HSSC, 2002).

Najbolje rezultate u proizvodnji mlijeka postiže istočnofrizijska ovca koja u laktaciji od 210 do 300 dana proizvede 450 do 650 l mlijeka. Uz nju se u skupinu svjetski najpoznatijih mliječnih pasmina ovaca ubrajaju još talijanske sardinijska ovca i komisana, francuska lakon (lacone) ovca, izraelske pasmine avasi (awassi) i asaf (assaf) te grčka čios (chios) ovca. Prosječna proizvodnja mlijeka sardinijske ovce u prvoj laktaciji je 137 l, a u kasnijim laktacijama 211 l. Najbolja grla proizvedu i do 550 l mlijeka u laktaciji. Mlijeko u prosjeku sadrži 6% mliječne masti i 5,3% bjelančevina. Komisana ovce u prosjeku u prvoj laktaciji proizvedu 104 l mlijeka, a kasnijim laktacijama 189 l. Najbolja grla mogu proizvesti i 500 l mlijeka u laktaciji. Mlijeko u prosjeku sadrži 6,5% mliječne masti i 5,2% bjelančevina. Lakon ovce u Francuskoj tijekom laktacije proizvedu 200 do 300 l mlijeka, pojedina grla i do 400 l, a mlijeko sadrži 6,5 – 7,5% mliječne masti.

Ovce asaf pasmine u Izraelu u laktaciji proizvedu 300 - 400 l mlijeka koje prosječno sadrži 17,8% suhe tvari, 5,7% mliječne masti i 5,1% bjelančevina. Slične proizvodne osobine ima i druga, poznatija, izraelska pasmina ovaca – avasi koja u laktaciji proizvodi oko 400 l mlijeka, u boljim stadima i 500 l, dok najbolja grla proizvedu i 1100 - 1300 l mlijeka u laktaciji. Mlijeko sadrži od 6 – 7% mliječne masti. Čios ovce u prosjeku proizvedu 120 do 300 kg mlijeka, a najveća zabilježena mliječnost je 597,4 kg u 272 dana laktacije (Zervas i sur., 1988). Međutim, iste pasmine ovaca u različitim uvjetima imaju različitu proizvodnju mlijeka. Tako je najveća proizvodnja mlijeka u laktaciji istočnofrizijske ovce u Njemačkoj (540 do 650 l, rekord 1498 l), s 5,5 – 6 % mliječne masti, dok su podaci mliječnosti za istu pasminu u drugim zemljama znatno niži. U Velikoj Britaniji ovce navedene pasmine u prosjeku proizvedu 450 l mlijeka u laktaciji, u Švedskoj 250-350, a u Bugarskoj 292 l. Prema podacima HSSC (2001) istočnofrizijske ovce u Hrvatskoj su u laktaciji od 252 dana prosječno proizvele 395,15 kg mlijeka s 5,13% masti i 4,77% bjelančevina. Vidljivo je da je mliječnost istočnofrizijske ovce znatno manja u drugim zemljama nego u Njemačkoj, odakle potječe.

Genotip ovce također ima značajan utjecaj i na kemijski sastav mlijeka (tablica 1.). Iz navedenog prikaza sadržaja masti i bjelančevina u mlijeku 25 pasmina ovaca vidljiva je vrlo visoka varijabilnost između pasmina u sadržaju masti te da najmanje masti sadrži mlijeko novozelandske romni ovce (5,3%), dok je najviši prosječni sadržaj masti u mlijeku komisana ovaca 8,91%. Bencini i Pulina (1997) ističu da su te granice još šire i da se kreću od 4,6% mliječne masti u mlijeku iransko-kurdske ovce do 12,6% masti u dorzet ovaca u Americi. Sadržaj bjelančevina u ovčjem mlijeku znatno manje oscilira i kreće se od 4,72% (istočnofrizijska ovca) do 7,3% (komisana).



Tablica 1. – SADRŽAJ MASTI I BJELANČEVINA U MLIJEKU RAZLIČITIH PASMINA OVACA

Table 1. - CONCENTRATION OF FAT AND PROTEIN IN MILK

Pasmina	Mast, %	Bjelančevine, %
Aragat	5,70	5,49
Avasi	6,70	6,05
Babas	5,84	5,29
Boutsiko	7,68	6,04
Cigaja	7,41	5,45
Čios	6,60	6,00
Klan Forest	5,80	5,90
Komisana	9,10	7,30
Creska ovca	8,40	5,89
Dorzet	6,10	6,50
Istarska ovca	6,90	5,85
Istočnofrizijska	5,50	4,72
Finska ovca	6,00	5,40
Karaguniko	8,70	6,60
Karakul	7,36	5,57
Lakon	7,14	5,81
Maseze	6,79	5,48
Merino	8,48	4,85
Paška ovca	7,22	5,72
Rambuže	6,10	5,90
Romanovska	5,90	6,10
Romni	5,30	5,50
Safolk	6,60	5,80
Sardinijska	6,61	5,89
Travnička pramenka	7,62	5,82

Međutim, količina mlijeka u negativnoj je korelaciji s postotkom masti i bjelančevina u mlijeku, pa mlijeko ovaca koje daju više mlijeka obično sadrži manje mliječne masti i bjelančevina. Uz to genotip ovce utječe i na osobine grušanja mlijeka preko različitih frakcija kazeina.

#### *Utjecaj hranidbe*

Hranidba je najvažniji negenetski (vanjski, okolišni) čimbenik o kojemu ovisi ne samo količina proizvedenog mlijeka nego i njegov kemijski sastav te preradbene osobine, odnosno količina i kakvoća sira. U obroku mliječnih

ovaca vrlo je važno voditi računa o energetsom dijelu obroka budući da ovce u mlijeku izlučuju veliki udio energije. Računa se da ovca s litrom izlučenog mlijeka koje sadrži 7% masti "izgubi" 7,1 MJ energije. Bez kvantitativno i kvalitativno dostatnog i izbalansiranog obroka nema visoke proizvodnje mlijeka zadovoljavajućeg kemijskog sastava. Hranidba omogućava iskorištavanje genetskog potencijala u potpunosti. Ako se ovca visokog genetskog potencijala za proizvodnju mlijeka ne hrani adekvatno ona će proizvoditi do iscrpljenja vlastitih tjelesnih pričuva, zatim će se zamijetiti pad proizvodnje, a nakon toga doći će i do narušavanja zdravlja životinje. Količina energije i bjelančevina u obroku, kao i njihov međusobni odnos izravno se reflektiraju na količinu i sastav proizvedenoga mlijeka. Sadržaj bjelančevina u mlijeku relativno je stabilan i pretpostavlja se da je osjetljiviji na energetska razinu obroka nego na njegov sastav. Suprotno navedenom, mast je najvarijabilniji sastojak ovčjeg mlijeka i dosta je pod utjecajem strukture obroka. Varijacije se odnose ne samo na ukupnu količinu masti već i na sastav masnih kiselina.

Ovca je preživac i osnovni sastojak njenog godišnjeg obroka mora biti voluminozna krma (paša, zelena pokošena masa, sjenaža, silaža i sijeno, slama, lisnik). Koncentrat se daje najčešće samo određenim kategorijama (janjad, ovnovi), ili ovcama u određenim fiziološkim fazama (pred pripust, krajem gravidnosti, početkom laktacije). Obrok bogat ugljikohidratima, a siromašan vlaknima negativno se odražava na mikrofloru buraga, smanjuje funkciju vimena i rezultira nižom proizvodnjom mlijeka s manje mliječne masti. Sadržaj masti u mlijeku u pozitivnoj je korelaciji s količinom obročne vlaknine i s aktivnošću mikrobne populacije buraga. Za količinu i kemijski sastav mlijeka nije važna samo količina vlakana nego i njihova veličina koja utječe na vrijeme žvakanja i brzinu probave. Ako je sijeno kraće ovce utroše manje vremena na žvakanje te se povećava ukupna količina konzumirane hrane. Navedeno rezultira povećanjem propionata i butirata u buragu, uz stabilnu razinu acetata, što dovodi do povećane proizvodnje mlijeka s većim postotkom bjelančevina. Nasuprot tome prilično velike količine koncentrata u obroku ovaca mogu biti uzrokom smanjenja količine konzumiranih vlakana što rezultira nižom proizvodnjom mlijeka s manjim sadržajem masti. Sadržaj bjelančevina u obroku ovaca u laktaciji u izravnoj je svezi s udjelom dušika, odnosno bjelančevina u mlijeku. Visok udio bjelančevina u mlijeku, popraćen debalansom između udjela energije i bjelančevina, dovodi do povećanja bjelančevina u mlijeku kao i neproteinskog dušika, osobito uree, što rezultira lošijim preradbenim osobinama mlijeka.

Najbolja i najjeftinija hrana za ovce je paša. Što je udio pašu u obroku veći to su troškovi hranidbe ovaca niži, a samim tim određena ovčarska proizvodnja



ekonomičnija. Smatra se da su ovce najučinkovitije u iskorištavanju pašnjaka. U pašnim navikama razlikuju se od goveda jer više vole finiju i nižu travu (visine do 30 cm) te pasenje u stadu, što je osobito izraženo u mediteranskih pasmina ovaca. Ovce imaju usku glavu, vrlo pokretnu gornju usnu i oštre sjekutiće, što im omogućava korištenje pašnjaka s niskim travama. Radije jedu mlade biljke, lišće i izdanke, a starenjem biljke smanjuje se ješnost. Ovca je na pašnjaku vrlo izbirljiva birajući prvo vrste koje radije jede, a unutar biljne vrste prvo konzumira list i cvijet, a zatim stabljiku. Odabir vrste nije određen izgledom, građom i prinosom, nego ukusnošću i hranjivom vrijednošću. Ovce koriste velik broj biljnih vrsta, trava, leguminoza, pa i korova ako su mogućnosti izbora smanjene. Zajednička osobina zelenih voluminoznih krmiva je da sadrže malo suhe tvari, 15 - 25%, zatim 3 - 7% vlakana te 1,5 - 2,5% mineralnih tvari. Zelena trava bogata je vitaminima A i D, te provitaminom vitamina A. Ovisno o sadržaju suhe tvari u paši, pasmini, tjelesnoj razvijenosti ovce, spolu, dobi i fiziološkoj fazi ovce dnevno mogu pojesti 5 - 10 kg paše. U nas se ovce najčešće napasuju slobodno na prirodnim pašnjacima, dok je pregonsko napasivanje ovaca daleko rjeđe. Osobito je malo napasivanja ovaca na zasijanim pregonskim pašnjacima.

Sijeno je standardno krmivo u hranidbi ovaca zimi. U hranidbi ovaca mogu se koristiti i druga krmiva, kao npr. gomoljače (blitva, stočna repa, repini rezanci, mrkva), zatim stočni grašak i krumpir. Ovce su dobri pobirači ostataka nakon žetve te korisnici nusproizvoda prehrambene industrije. Koncentrat je dodatak voluminoznom dijelu obroka i koristi se za balansiranje obroka i popunu sastojaka kojih nema u voluminoznom dijelu obroka. Međutim, povećanjem količine koncentrata u obroku smanjuje se konzumacija voluminozne krme, što se može negativno odraziti na postotak mliječne masti u mlijeku.

Za visoku proizvodnju mlijeka zadovoljavajućeg kemijskog sastava nije dovoljan kvantitativno i kvalitativno izbalansiran i dostatan obrok samo tijekom laktacije nego tijekom cijele godine. Dokazano je da se dodatnim prihranjivanjem ovaca u posljednjoj fazi gravidnosti dobiva vitalnija janjad veće porodne mase, ali i više mlijeka. Nasuprot tome, ovce koje nisu prihranjivane krajem gravidnosti imaju nerazvijeniji burag i smanjen intenzitet nakupljanja kolostruma prije i poslije janjenja. Ako su ovce u početku laktacije pothranjene to se negativno odražava na sekreciju mlijeka i rast janjadi.

#### *Dob ovce i redosljed laktacije*

Dob ovce, odnosno redosljed laktacije, fiziološki je čimbenik izravno povezan s količinom i kemijskim sastavom proizvedenog mlijeka. Obično mlade ovce, u prvoj laktaciji, proizvode manje mlijeka od starijih. Maksimalna

proizvodnja mlijeka je u trećoj, odnosno četvrtoj laktaciji, a nakon toga proizvodnja mlijeka stagnira i polako opada. Najveća je razlika u količini proizvedenoga mlijeka između prve i druge laktacije, dok je između druge i treće laktacije nešto manja. Mnogi tvrde da je navedeno u izravnoj svezi s razvijenosti ovce; da je kapacitet probavnih organa mlađih ovaca znatno manji te je njihov kapacitet probave hrane, osobito voluminozne, dosta ograničen. Znanstveno je dokazano da se preko 50% varijacija u proizvodnji mlijeka može pripisati tjelesnoj masi, volumenu buraga, razvijenosti kostura i masi mišićja. S povećanjem dobi razvija se probavni sustav i mogućnosti iskorištenja voluminoznih krmiva znatno su veće. Utvrđena je pozitivna korelacija između opsega trbuha i volumena buraga, kao i između opsega trbuha i sadržaja svježe i suhe tvari u buragu. Unutar pasmine ujednačenog redoslijeda i stadija laktacije razvijenije ovce daju više mlijeka. Utvrđena je pozitivna fenotipska korelacija između tjelesne mase ovce i sadržaja masti i bjelančevina u mlijeku. Postoje navodi u literaturi da se s dobi, odnosno s povećanjem redoslijeda laktacije ne povećava samo količina proizvedenog mlijeka nego i sadržaj masti i bjelančevina te somatskih stanica, dok sadržaj laktoze opada. Casoli i sur. (1989) navode značajan utjecaj redoslijeda laktacije na ukupnu proizvodnju mlijeka i njegove fizikalno-kemijske karakteristike, ali bez značajnog utjecaja na sadržaj aminokiselina, masnih kiselina i mineralnih tvari.

#### *Stadij laktacije*

Stadij laktacije ima značajan utjecaj na dnevnu proizvodnju mlijeka i na njegov kemijski sastav. Laktacija počinje janjenjem i u početku se (u prvih nekoliko tjedana) proizvodnja i sastav mlijeka mijenjaju gotovo svakodnevno. Sadržaj mliječne masti i bjelančevina je visok u kolostrumu i u mlijeku početkom laktacije, znatno manji sredinom laktacije, a prema kraju laktacije ponovo se počinje povećavati. Nakon janjenja proizvodnja mlijeka raste do 3-5 tjedna laktacije kada dostiže maksimum. Nakon toga počinje padati, a intenzitet smanjenja proizvodnje mlijeka ovisi o genotipu (pasmini), hranidbi, pojedinačnim osobinama ovce, zdravlju i dr. Sadržaj suhe tvari, masti i bjelančevina u početku laktacije je visok, zatim postupno pada, da bi maksimalne razine dosegao na kraju laktacije. Sadržaj laktoze ima suprotan trend. Sadržaj mineralnih tvari u mlijeku također je pod izravnim utjecajem stadija laktacije. Količina klorida i magnezija tijekom laktacije se povećava, a sadržaj natrija se smanjuje. Stadij laktacije, uz to, ima utjecaja i na preradbene osobine ovčjeg mlijeka. S odmicanjem (trajanjem) laktacije pogoršavaju se osobine grušanja mlijeka, povećava se vrijeme kiseljenja i formiranja skute, a skuta je slabije čvrstoće.



### *Dužina laktacije*

Laktacija (lučenje mlijeka) započinje janjenjem, a završava zasušenjem ovce. O trajanju laktacije ovisi ukupna proizvodnja mlijeka, mliječne masti i bjelančevina, odnosno ukupna količina proizvedenoga sira. Dokazano je postojanje pozitivne korelacije između dužine laktacije i ukupne proizvodnje mlijeka i mliječne masti. Trajanje laktacije ovisi o genotipu (pasmini), ali je i pod izravnim utjecajem brojnih paragenetskih čimbenika od kojih je najvažnija hranidba. Laktacija u ovaca može trajati od 150 do 300 dana.

### *Veličina legla*

Količina proizvedenoga mlijeka pod izravnim je utjecajem veličine legla, odnosno broja ojanjene janjadi. Dugo su postojala stručna razilaženja da li ovce daju više mlijeka zbog mehaničkog podražaja (dok janjci sišu) ili je ta sveza genetske naravi. I jedno i drugo je točno. Utvrđena je genetska povezanost između plodnosti i mliječnosti ovaca, ali je uz to proizvodnja mlijeka i pod utjecajem mehaničkog podražaja (sisanje, mužnja). Iz tog razloga neki uzgajivači nakon večernje mužnje puštaju janjad da siše. Neki autori tvrde da se odbićem (odvajanjem) janjadi pogoršava čvrstoća skute iako se ne odražava negativno na kemijski sastav mlijeka. Ovce duže zadržavaju visok sadržaj mliječne masti od početka laktacije dok janjad siše. Ovce s dvoje janjadi daju više mlijeka od onih s jednim janjetom u leglu, a ovce s troje janjadi daju više mlijeka od onih s dvojcima. Snowder i Glimp (1991) navode da ovce s dvojcima u laktaciji proizvedu 13 do 17% mlijeka više od ovaca s jednim janjetom u leglu. Utvrđena je pozitivna korelacija između veličine legla, tjelesne mase janjadi i mliječnosti njihovih majki. Međutim, saznanja o utjecaju veličine legla na kemijski sastav mlijeka dosta su oprečna. Jedni tvrde da mlijeko ovaca s jednim janjetom sadrži više masti i bjelančevina od mlijeka ovaca koje su ojanjile dvoje janjadi; čija je ukupna količina proizvedenoga mlijeka bila značajno veća. Drugi navode da mlijeko ovaca s jednim janjetom sadrži manje masti od mlijeka ovaca s dvoje janjadi u leglu. Mišljenja smo da su prvi u pravu i da se tu može, uglavnom, primijetiti postojanje pozitivne korelacije između količine mlijeka i sadržaja masti i bjelančevina. Dakle ovce s dvojcima daju više mlijeka s manjim sadržajem mliječne masti i bjelančevina, ali je ukupna količina masti i bjelančevina (kg), veća.

### *Sezona janjenja*

U Republici Hrvatskoj, kao i većini drugih mediteranskih zemalja, proizvodnja ovčjeg mlijeka sezonskog je karaktera. Ovce se pripuštaju krajem

ljeta, tijekom jeseni, i janje tijekom zime i proljeća. Tako su u nekim zemljama i najsvremenije mljekare za preradu ovčjeg mlijeka u određenim mjesecima zatvorene. Znanstveno je dokazano postojanje pozitivne sveze između sezone janjenja i količine proizvedenoga mlijeka. Ovce ojanjene od listopada do siječnja proizvode više mlijeka od onih ojanjenih u veljači i ožujku. María i Gabiña (1993) navode da ovce ojanjene u prosincu i siječnju imaju značajno dužu laktaciju i veću mliječnost od ovaca iste pasmine ojanjenih u veljači i ožujku. Stoga neki uzgajivači nastoje hormonalnim sredstvima izazvati estrus ovaca i izvan normalne sezone pripusta za što imaju novčanu potporu države ili mljekarske industrije (npr. na Sardiniji). Uz to vanjski čimbenici, osobito visoka ljetna temperatura, negativno utječu na sastav mlijeka (niži sadržaj bjelančevina) i njegove preradbene osobine; mlijeko se ukiseljava duže, skuta je slabije čvrstoće, a izražena je visoka proteolitička i lipolitička aktivnost.

#### *Način mužnje*

U većini mediteranskih zemalja ovce muzu ručno, a posljedica toga je lošija higijena mlijeka: veći broj mikroorganizama i somatskih stanica u mlijeku. Međutim, način mužnje nema utjecaja na kemijski sastav mlijeka, odnosno nema razlika u sadržaju masti i bjelančevina između mlijeka dobivenog ručnom i strojnom mužnjom. Za dnevnu količinu proizvedenoga mlijeka kao i ukupnu u laktaciji, važno je voditi računa o vremenu mužnje, učestalosti (broju) dnevnih mužnji i razmaku između mužnji, budući da je u ovaca utvrđen i autokrini sustav kontrole lučenja mlijeka. Smanjenjem učestalosti mužnje smanjuje se ukupna količina proizvedenog mlijeka. Nudda i sur. (2002) su utvrdili u sardinijskih i avasi ovaca muženih jednom dnevno manju mliječnost za 24 i 18% u odnosu na ovce mužene dva puta dnevno. Međutim, izostanak jedne dnevne mužnje nema utjecaja na kemijski sastav mlijeka.

U cilju povećanja higijenske kakvoće mlijeka važna je i primjena određenih zootehničkih zahvata, kao što su npr.: višekratna šišanja ovaca, kupiranje repova, hormonska tretiranja i primjena strojne mužnje. Šišanjem ovaca prije ili nakon janjenja povećava se sadržaj bjelančevina i masti u mlijeku, što je u svezi s povećanom konzumacijom obroka. U toplijim klimatima šišanjem ovaca smanjuje se tzv. toplinski šok koji utječe na razinu konzumacije i visinu proizvodnosti svakog pojedinog grla. Šišanje (striža) mora biti prilagođeno mikroklimatskim uvjetima. Ako je hladno, šišanje će se negativno odraziti na količinu mlijeka, a ako je toplo šišanjem će doći do povećanja konzumacije pa i mliječnosti. Dokazano je da nakon tretiranja ovaca hormonima rasta dolazi do povećanja količine proizvedenog mlijeka i sadržaja masti, uz smanjenje količine bjelančevina što nije poželjno u proizvodnji sira.



Međutim, u Europi uporaba hormona u proizvodnji ovčjeg mlijeka nije dopuštena.

Poznata je činjenica da ako sirovina (mlijeko) kemijski i bakteriološki nije kvalitetna teško je dobiti kvalitetan proizvod – sir, osobito u našoj tradicionalnoj preradi u kojoj se sir proizvodi iz nepasteriziranog mlijeka. Kupiranjem repova, kao i primjenom strojne mužnje omogućava se proizvodnja higijenski kvalitetnijeg mlijeka.

### *Zaključci*

Proizvodnja ovčjeg mlijeka kompleksna je i zahtjevna te uvjetovana brojnim čimbenicima. O pasmini ovce odnosno genotipu ovisi koliko će mlijeka ovca dati i kakvog će ono biti kemijskog sastava. Međutim, za realizaciju genetskog potencijala ovce u proizvodnji mlijeka hranjene tijekom cijele godine mora biti adekvatno. Pored hranidbe, broja dnevnih mužnji, sezone pripusta i janjenja, odvajanja i odbića janjadi, šišanja, kupiranja repova, (čimbenika pod izravnim utjecajem čovjeka) proizvodnja i kemijski sastav mlijeka uvjetovani su i određenim fiziološkim čimbenicima ovce: dob, tjelesna razvijenost, stadij i redosljed laktacije, razvijenost vimena i plodnost.

### **Literatura**

1. Antunac, N., Lukač Havranek, Jasmina (1999): Proizvodnja sastav i osobine ovčjeg mlijeka. *Mljekarstvo* 49 (4), 241-254.
2. Antunac, N., Mioč, B., Pavić, Vesna, Lukač Havranek, Jasmina, Samarzija, Dubravka (2002): The effect of stage of lactation on milk quantity and number of somatic cells in sheep milk. (*Milchwissenschaft* 57 (6), 210-211.
3. Barillet, F., Marie, C., Jacquin, M., Lagriffoul, G., Astruc, J. M. (2001): The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. *Livestock Production Science* 71, 17-29.
4. Barillet, F., Elsen, J. M., Roussely, M. (1986): Optimization of a selection scheme for milk composition and yield in milking ewes: example of the Lacaune breed. *Proceedings of the 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production* 6, 658-664.
5. Bergonier, D., Lagriffoul, G., Berthelot, X. (1996): Facteurs de la variation des comptages de cellules somatiques chez les ovins et les caprins laitiers. In: "Somatic Cells and Milk of Small Ruminants". EAAP Publication, Wageningen (Ed. Rubino, R), pp. 113-135.
6. Boylan, W. J., Sakul, H. (1989): Milk production in Finn-Sheep and Romanov breeds. *Animal Breeding Abstracts* 57, 3319.
7. Cappio-Borlino, A., Pulina, G., Cannas, A., Rossi, G. (1989): La curva di lattazione di pecore di razza Sarda adattata ad una funzione del tipo gamma. *Zootecnica e Nutrizione Animale* 15, 59-63.

8. Carili, A., Bolla, P., Pagnacco, G., Fraghi, A. (1989): Studio sul controllo genetico del fenotipo Welsh di as-Caseina nella pecora. In: Proceedings of the 24th Simposio Internazionale di Zootecnia. pp. 275-282.
9. Casoli, C., Duranti, E., Morbidini, L., Panella, F., Vizioli, V. (1989): Quantitative and compositional variations of Massese sheep milk by parity of stage of lactation. *Small Ruminant Research* 2, 47-62.
10. Chiofalo, L., Micari, P. (1987): Attuali conoscenze sulle varianti delle proteine del latte nelle popolazioni ovine allevate in Sicilia. Osservazioni sperimentali. *Scienza e Tecnica Lattiero Casearia* 38, 104-114.
11. Epstein, H. (1985): The Awassi Sheep with special reference to the improved dairy type. *FAO Animal Production and Health*. Paper 57, Rome.
12. FAO (2003): *FAO Production Yearbook*, Rome, Italy.
13. Flamant, J. C., Bonaiti, B. (1979): Evaluation of the milk production of purebred and crossbred Romanov ewes. *Annales de Génétique et de Sélection Animale* 11, 223-240.
14. Fotsch, R. (1994): Portrait of a milking breed. East Friesian milksheep marking a big splash in North America. *The Shepherd's Journal* Nov-Dec, 5-6.
15. Geenty, K. G., Davison, P. G. (1982): Influence of weaning age, milking frequency and udder stimulation on dairy milk production and post-partum oestrus interval on Dorset ewes. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 10, 1-5.
16. Gootwine, E., Pollott, G. E. (2000): Factors affecting milk production in Improved Awassi dairy ewes. *Animal Science* 71, 607-615.
17. Hatziminaoglou, I., Georgoudis, A., Kaalazos, A. (1990): Factors affecting milk yield and prolificacy of Karagouniko sheep in west Thessaly (Greece). *Livestock Production Science* 24, 181-186.
18. HSSC (2002): *Godišnje izvješće: Ovčarstvo*, str. 91-104.
19. Lindqvist, A. (1991): Dairy sheep, a new production line for Swedish agriculture. *Svensk Veterinartidning* 43 (10), 423-426.
20. María, G., Gabiña, D. (1993): Non-genetic effects on milk production of Latxa ewes. *Small Ruminants Research* 12, 61-67.
21. Maxwell, T. J., Doney, J. M., Milne, J. A., Peart, J. N., Russel, A. J. F., Sibbald, A. R., MacDonald, D. (1979): The effect of rearing type and prepartum nutrition on the intake and performance of lactating Greyface ewes at pasture. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 92, 165-174.
22. McLean, D. M., Grahman, E. R. B., Ponzoni, R. W., McKenzie, H. A. (1987): Effect of milk protein genetic variants and composition on heat stability of milk. *Journal of Dairy Research* 54, 219-235.
23. Mellor, D. J., Murray, L. (1985): Effect of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science* 48, 387-412.
24. Mowlem, A., Treacher, T. T. (1987): Milk production from sheep and goats. *British Society of Animal Production, Programme and Summaries*. Paper No. 7, pp. 2.
25. Mioč, B., Antunac, N., Pavić, Vesna, Samaržija, Dubravka, Bradić, Martina (2002): Proizvodnja i kemijski sastav mlijeka creskih ovaca. 35. Hrvatski simpozij mljekarskih stručnjaka. Lovran 13-15. studenog 2002.
26. Nudda, A., Bencini, R., Mijatovic, S., Pulina, G. (2002): The yield and composition of milk in Sarda, Awasi and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. *J. Dairy Sci.* 85, 2879-2884.
27. Pauselli, M., Morgante, M., Casoli, C., Ranucci, S., Duranti, E., Merhabi, H. (1992): Caratteristiche del latte ovino in relazione a diversi momenti produttivi e dallo stato



- sanitario della mammella. In: "Proceedings of the 27th Simposio Internazionale di Zootecnia". (Eds. Enne G., i Greppi, G. F.), pp. 141-157.
28. Piredda, G., Papoff, C. M., Sannas, R., Campus, R. L. (1993): Influenza del genotipo dell' as1- caseina ovina sulle caratteristiche fisico chimiche e lattonimamometriche del latte. *Scienza e tecnica Lattiero Casearia* 44, 135-143.
  29. Pokatilova, G. A. (1985): Dairy sheep and goat breeding. *Dairy Science Abstracts* 48, 3626.
  30. Polychroniadou, A., Vafopulou, A. (1984): Variations of major mineral constituents of ewe milk during lactation. *Journal of Dairy Science* 68, 147-150.
  31. Pulina, G. (1990): L'influenza dell' alimentazione sulla qualità del latte ovino. *L'informatore Agrario* 37, 31-39.
  32. 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.
  33. Schwintzer, I. (1981): *Das Milchschaft*. Verlag Eugen, Stuttgart, Germany.
  34. Sevi, A., Taibi, L., Albenzio, M., Muscio, A., Annicchiarico, G. (2000): Effect of parity on milk yield, composition, somatic cell count, renneting parameters and bacteria counts of Comisana ewes. *Small Ruminant Research* 37, 99-107.
  35. Snowden, G. D., Glimp, A. H.. (1991): Influence of breed, number of suckling lambs and stage of lactation on ewe milk and lamb growth under range conditions. *J. Anim. Sci.* 69, 923-930.
  36. Tores-Hernandez, G., Hohenboken, W. P. (1980): Biometric properties of lactation curve in ewes raising singles or twin lambs. *Animal Production* 30, 431-436.
  37. Tsvetanov, V. (1988): Acomparasion of the effect of crossbreeding in the formation of dairy sheep. 2. Lactation milk yield. *Zhivotnov'dni Nauki* 25 (5), 26-32.
  38. Ubertalle, A. (1990): Il latte di pecora. *Atti Accademia Agraria Geografili* 279-295.
  39. Zervas, N. P., Hatziminaoglou, I., Georgoudis, A., Boyazoglu, J. G. (1988): Characteristics and experiences of Chios Breed. *Journal of Agricultural Science in Finland* 60, 576-584.

## FACTORS OF PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF SHEEP MILK

### Summary

Due to the increased interest of sheep breeders in Croatia in milk production, the aim of this paper is to show the most significant factors which influence the level and quality of milk, the raw material for cheese production. The sheep milk production is very complex and demanding, influenced by many factors. The genetic potential, i.e. the breed, is the first and most important factor of the produced milk quantity and chemical composition. Unlike dairy sheep breeds which in the lactation period produce on the average, from 400 to 600 l of milk, milk production of meat breeds is significantly lower (from 60 to 150 l). Apart from the genotype, daily and total quantity of produced milk in lactation, the chemical composition of milk and physical features, then the hygienic quality and the number of somatic cells in milk are influenced by numerous factors.

Key words: sheep milk, breed, lactation, quantity, chemical composition

Primljeno: 12. 4. 2004.