

## Mliječnost nekih pasmina ovaca u Hrvatskoj\*

Kristijan Pandek, Boro Mioč, Zdravko Barač, Vesna Pavić, Neven Antunac,  
Zvonimir Prpić

Izvorni znanstveni rad – Original scientific paper

UDK: 636.37

### **Sažetak**

Među najvažnije pasmine ovaca koje se u Hrvatskoj koriste za proizvodnju mlijeka spadaju paška, bračka, creska i istarska ovca, travnička pramenka, različiti križanci te, u posljednje vrijeme, istočnofrizijska ovca. Svrha ovog istraživanja je utvrditi utjecaj pasmine na dužinu laktacije i ukupnu proizvodnju mlijeka u laktaciji kao i prosječne udjele masti i bjelančevina, bitnih sastojaka u proizvodnji sira. Najdužu laktaciju (213 dana) imala je istočnofrizijska ovca, dok su najveću ukupnu proizvodnju mlijeka u laktaciji (294 kg), te najveću proizvodnju mliječne masti (13,38 kg) i bjelančevina (11,88 kg), imale križanke (creska ovca x istočnofrizijska x awassi). Međutim, najveći udjeli mliječne masti (8,12 te 7,81%) i bjelančevina (6,36 te 6,26%) utvrđeni su u mlijeku istarskih te paških ovaca. Najduže razdoblje mužnje (145 dana) i najkraće razdoblje sisanja (28 dana) utvrđeno je u paških ovaca, dok je najduže razdoblje sisanja utvrđeno u istarske (78 dana) i istočnofrizijske (74 dana) ovce. Najmanje mlijeka u sisnom razdoblju (17,46 kg ili 13,38%) posisala je paška janjad, a najviše istočnofrizijska (111,18 kg ili 39,39%) i istarska (94,3 kg ili 42,95%) janjad.

*Ključne riječi:* pasmina, ovčje mlijeko, laktacija, sisanje, mliječna mast, bjelančevine

### **Uvod**

Većina ovčjeg mlijeka, koje se proizvodi diljem svijeta, prerađuje se u sir. Manje količine jogurta od ovčjeg mlijeka proizvode se u Grčkoj, dok se svježe ovčje mlijeko konzumira vrlo rijetko. Proizvodnja i prerada ovčjeg mlijeka u stalnom je porastu, osobito u zemljama Sredozemlja (Turska, Italija, Francuska, Grčka, Španjolska) gdje je ovčje mlijeko od davnina važno u prehrani stanovništva.

U Hrvatskoj se ovce uzgajaju uglavnom radi mesa, a samo oko 10 -12% za proizvodnju mlijeka (Mioč i sur., 2000.). Proizvodnja ovčjeg

\* Rad je izvod iz diplomskog rada Kristijana Pandeka, pod nazivom "Proizvodnja i kemijski sastav mlijeka nekih naših pasmina ovaca"

mlijeka u Hrvatskoj temelji se pretežno na izvornim pasminama priviknutim na oskudnu vegetaciju i različite klimatske uvjete, siromašno tlo i nedostatak oborina (Mioč i sur., 2000.). Prosječna dnevna količina proizvedenog mlijeka, ukupna proizvodnja mlijeka u laktaciji, dužina i perzistencija laktacije te kemijski sastav mlijeka pod utjecajem su brojnih čimbenika od kojih je najvažniji genotip, odnosno pasmina ovce.

Selekcijom se došlo do mliječnih pasmina ovaca koje proizvode više mlijeka od pasmina selekcioniranih za meso i vunu. Tako mliječna pasmina awassi može proizvesti do 1 000 kg mlijeka u laktaciji, dok poll dorset (mesna pasmina) proizvodi samo 100-150 kg mlijeka u laktaciji (Pokati Ilova, 1985.).

Genotip ovce značajno utječe na kemijski sastav i preradbene osobine mlijeka. Utvrđene su negativne korelacije između količine mlijeka i udjela mliječne masti kao i bjelančevina osobito naglašenih u pasmina ovaca selekcioniranih na visoku proizvodnju mlijeka. Tako npr. mlijeko pasmina awassi, istočnofrizijska, lacaune i sarda sadrži značajno manje suhe tvari, masti i bjelančevina nego mlijeko naših izvornih pasmina ovaca (paška, creska, istarska i dr.). Sušić (2002.) ističe, da s obzirom na postojanje negativne korelacije između količine i kemijskog sastava mlijeka, istočnofrizijske ovce u usporedbi s drugim pasminama proizvode više mlijeka s nižim udjelom masti (5,5 do 6,0%) i bjelančevina (4,48 do 4,72%). Negativne genetske korelacije količine mlijeka u laktaciji i udjela pojedinih sastojaka ukazuju na nužnost pronalaženja kompromisa u selekciji ovaca. Naime, budući da se ovčje mlijeko uglavnom prerađuje u sir, prerađivači mlijeka su zainteresirani ponajprije za količinu masti i bjelančevina u mlijeku, pa se i selekcija ovaca mora temeljiti na toj količini (IDF, 1981.).

I u Republici Hrvatskoj sve je značajnija proizvodnja i prerada ovčjeg mlijeka te, proizvodnja autohtonih ovčjih sireva, osobito u priobalnom području i na otocima, gdje je i značajan izvor dohotka mnogih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. Međutim, na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu proizvode male količine sira neujednačene kakvoće (Prpić i sur., 2003.). Stoga, radi povećanja proizvodnje i bolje kakvoće mlijeka, u sve više stada redovito se kontrolira proizvodnja i kemijski sastav ovčjeg mlijeka.

Iako je ovčarstvo u Hrvatskoj još uvijek najvećim dijelom ekstenzivno, odgovarajućim mjerama stvaraju se uvjeti za njegovo unaprjeđenje (Antunac i Lukač-Havranek, 1999.). Uvoze se pasmine ovaca visokog genetskog potencijala (istočnofrizijska) za proizvodnju mlijeka, a hranidbi ovaca pridaje se više pozornosti. Učinjeni su i određeni tehnološki pomoci (primjena strojne

mužnje, raniji pripust ovaca, ranije odvajanje janjadi od majke) radi povećanja ekonomske učinkovitosti. Sve veća važnost pridaje se selekciji ovaca. Novi način selekcioniranja odgovara svrsi uzgoja: morfologija vimena i mliječnost, proizvodna dugovječnost te otpornost na bolesti poput mastitisa i skrepie.

U stočarski razvijenijim zemljama organizacija uzgojnih programa temelji se na postojanju otvorenih nukleusa, kontroli mliječnosti te kombiniranom korištenju umjetnog osjemenjivanja i prirodnog pripusta progeno testiranih rasplodnjaka, a procjenom uzgojne vrijednosti, na temelju kriterija svakog pojedinog uzgajivača, moguće je odabrati najbolja grla. U tom smislu programi za uzgoj mliječnih ovaca postaju sve sličniji programima za uzgoj goveda.

Imajući u vidu sve veći interes za proizvodnju ovčjeg mlijeka, kao i velike mogućnosti proizvodnje autohtonih ovčjih sireva i skute, svrha je ovog rada prikazati neke odlike proizvodnosti ovaca i kemijskog sastava mlijeka najvažnijih pasmina ovaca koje ovčari u Hrvatskoj uzgajaju za proizvodnju mlijeka.

### **Materijali i metode**

Za istraživanje su korišteni podatci kontrole mliječnosti Hrvatskog stočarskog centra (2003.) za pet laktacija 449 ovaca istočnofrizijske pasmine, 266 ovaca istarske pasmine, 784 paške ovce, 26 bračkih ovaca te 122 križanca (istarska ovca x awassi x istočnofrizijska) (tablica 1).

*Tablica 1: Prikaz broja i pasmina ovaca po laktacijama (Godišnje izvješće HSC, 2003.)*

*Table 1: Total number of sheep within each breed by number of lactation (Annual report HSC, 2003.)*

Redosljed laktacije Number of lactation	I.	II.	III.	IV.	V.	Ukupno Total
Istočnofrizijska ovca East Friesian sheep	164	192	40	42	11	449
Istarska ovca Istra sheep	17	111	74	18	46	266
Paška ovca Pag sheep	72	156	141	88	327	784
Bračka ovca Brač sheep	3	6	1	2	14	26
Križanci Crossbreeds	42	16	12	15	37	122
Ukupno ovaca Total sheep number	298	481	268	165	435	1 647

Manja stada ovaca pojedinih obiteljskih gospodarstava u županijama kontinentalne Hrvatske te u Istri i na otocima Pagu i Braču, bez obzira na redosljed laktacije i mliječnost imale su jednake uvjete hranidbe, smještaja i njege. Kontrola mliječnosti provođena je AT metodom (ICAR, 1992.), jednokratnim ručnim izmuzivanjem (jutro ili večer) jednom mjesečno (svakih 28-34 dana), mjerenjem količine pomuzenog mlijeka i uzimanjem uzoraka mlijeka za kemijske analize.

Količina mlijeka (kg) dobivena je množenjem količine mlijeka izražene u litrama (L) s prosječnom gustoćom ovčjeg mlijeka 1,036 (ICAR, 1992.). Tijekom cijele laktacije vremenski razmak između jutarnje i večernje mužnje bio je 12 sati. Ukupna laktacija sastojala se od razdoblja sisanja i razdoblja mužnje. Količina mlijeka u razdoblju mužnje (od odbića ili klanja janjadi do zasušenja) dobivena je izračunavanjem na temelju podataka mjesečnih kontrola mliječnosti. Proizvodnja mlijeka u dojnom razdoblju (od janjenja do odbića ili klanja janjadi) dobivena je množenjem količine mlijeka utvrđene u prvoj kontroli mliječnosti s brojem dana sisanja. Zbrajanjem količine mlijeka u dva navedena razdoblja dobivena je ukupna količina mlijeka u laktaciji (ICAR, 1992.). Metodom infracrvene spektrofotometrije (FIL-IDF, 141C:2000.) na instrumentu Milkoscan 4400 određivan je udjel mliječne masti i bjelančevina. Dobiveni podatci statistički su obrađeni primjenom statističkog paketa SAS (SAS, 1990.).

### ***Rezultati i rasprava***

#### **Ukupna proizvodnja mlijeka u laktaciji i dužina laktacije**

U ekstenzivnim uvjetima ovca u prosjeku proizvede oko 100 litara (bez količine koju posiše janjad), a u intenzivnim istočnofrizijska proizvede oko 350 i više litara mlijeka (Antunac i Lukač-Havranek, 1999.). Razlika u mliječnosti između pojedinih pasmina i sojeva ovaca može se objasniti, između ostalog, različitim načinom držanja i uvjetima uzgoja u pojedinim područjima (Antunac i Lukač - Havranek, 1999.).

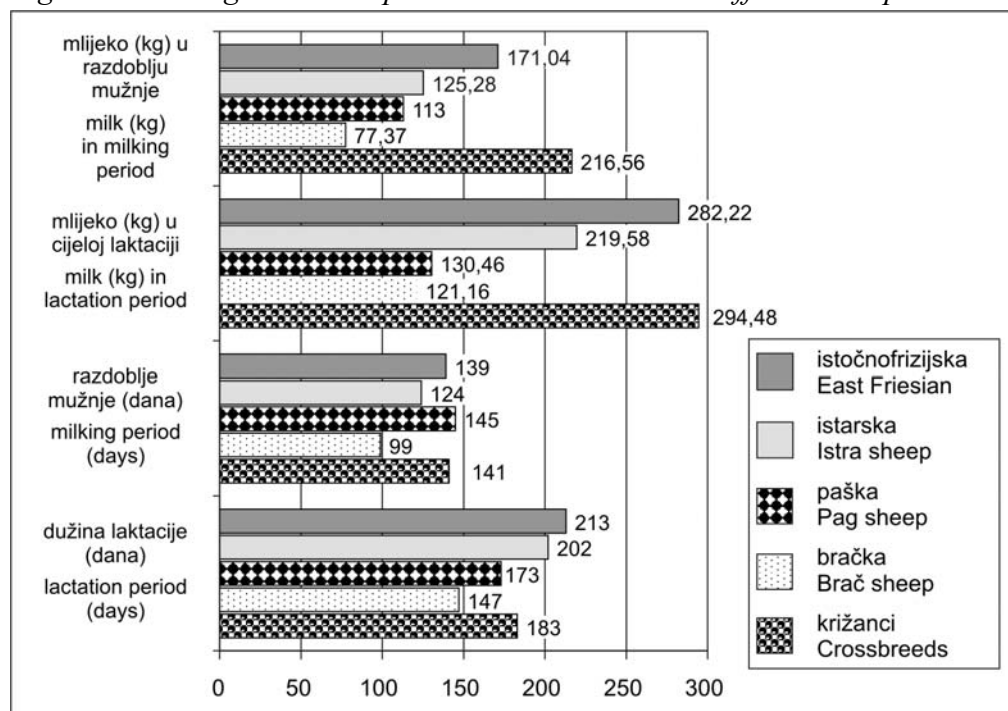
Iz podataka u grafikonu 1 vidljive su znatne razlike u vrijednostima laktacijske proizvodnje pojedinih genotipova ovaca. U laktaciji od 183 dana najviše mlijeka proizvele su križanke (istarska ovca x awassi x istočnofrizijska ovca) - prosječno 294,48 kg ili 1,54 kg/dan. Međutim, najdužu laktaciju u trajanju od 213 dana imala je istočnofrizijska ovca, što je u skladu s rezultatima istraživanja Lindqvist-a (1991.) koji navodi da laktacija istočnofrizijskih ovaca traje prosječno 180 do 210 dana. Prosječna dužina laktacije istočnofrizijske ovce u ovom istraživanju manja je od vrijednosti koju

za istu pasminu navode Mioč i sur. (2004a). Proizvodnja mlijeka istočnofrizijskih ovaca u Hrvatskoj (282,22 kg) znatno je manja od vrijednosti koje navodi Schwintzer (1981.) za istu pasminu u Njemačkoj (540 do 650 kg). Jedan od razloga niže proizvodnje mlijeka istočnofrizijske ovce, osim lošije sposobnosti prilagodbe, je i činjenica da je u populaciji praćenju istraživanjem bilo oko 80% mlađih ovaca (u prvoj i drugoj laktaciji).

Najduže razdoblje mužnje (145 dana) i najkraće razdoblje sisanja (28 dana) utvrđeno je u paških ovaca, što je sukladno tehnologiji uzgoja, odnosno ranom odbiću ili klanju janjadi. Znatno duže razdoblje sisanja i veća količina posisanog mlijeka utvrđena je u ostalih praćenih genotipova. Najduže razdoblje sisanja utvrđeno je u istarske (78 dana) i istočnofrizijske (74 dana) ovce, jer je janjad navedenih pasmina posisala 42,95% (94,3 kg), odnosno 39,39% (111,18 kg) ukupne količine proizvedenog mlijeka u laktaciji. Za razliku od janjadi navedenih pasmina, paška janjad je u razdoblju sisanja posisala 13,38% (17,46 kg) od ukupne količine mlijeka u laktaciji.

Grafikon 1: Prosječne vrijednosti laktacijske proizvodnje različitih pasmina ovaca

Figure 1: Average lactation production values within different sheep breeds



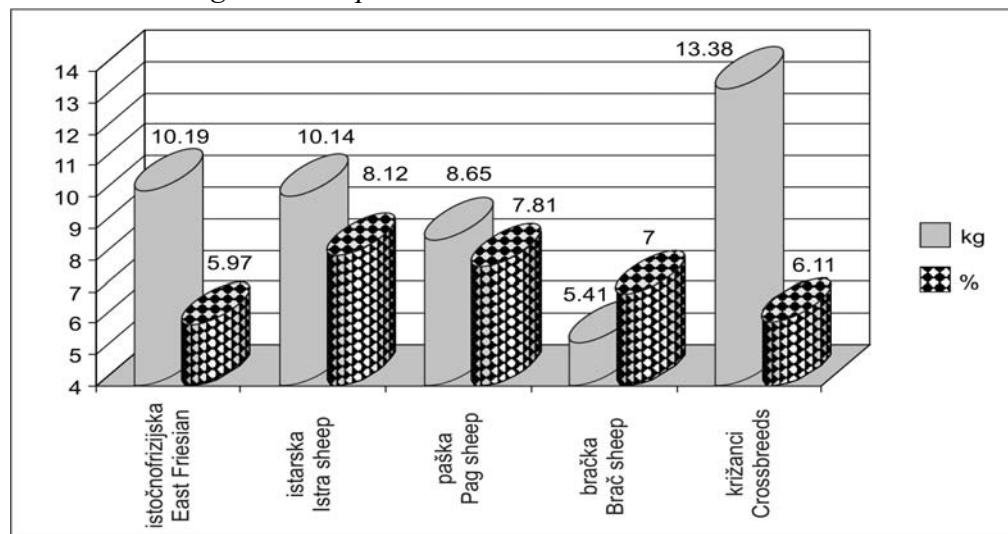
### Mliječna mast i bjelančevine

Sadržaj masti i bjelančevina u mlijeku određuje njegovu hranidbenu vrijednost, mogućnost prerade u sir te kakvoću i senzorske osobine proizvedenog sira. Na svojstva, sastav i kakvoću mlijeka naših ovaca, osobito otočkih (paška, bračka, creska, krčka ovca), posebice utječu klima i tlo, jer određuju sastav biljnih zajednica na pašnjacima (Lukač, 1989.) koji najvećim dijelom služe za hranidbu ovaca.

Mliječna mast je najvarijabilniji sastojak ovčjeg mlijeka a zavisi o strukturi i sadržaju voluminoznog dijela obroka (Kalit, 2001.). Varijacije se ne odnose samo na ukupnu količinu masti, već i na sastav masnih kiselina (Antunac i Lukač-Havranek, 1999.). Razlike između jedinki unutar pasmine često su veće od razlika među pasmina glede sadržaja mliječne masti.

*Grafikon 2: Količina (u kg) i udjel (%) masti u mlijeku različitih pasmina ovaca u laktaciji*

*Figure 2: Milk fat yield (kg) and content (%) in different sheep breeds milk during lactation period*



Iz grafikona 2 vidljiva je velika varijabilnost ukupne proizvodnje mliječne masti (kg) te znatno manja varijabilnost sadržaja mliječne masti (%) u mlijeku različitih genotipova ovaca. Istočnofrizijska i istarska ovca imale su gotovo identičnu proizvodnju mliječne masti u laktaciji (10,19 : 10,14 kg), unatoč znatnoj razlici u ukupnoj proizvodnji mlijeka u laktaciji (282,22 : 219,58 kg). Međutim, prosječni udjel mliječne masti (%) navedenih pasmina ovaca znatno se razlikuje (5,97 : 8,12) što potvrđuje postojanje negativne genetske

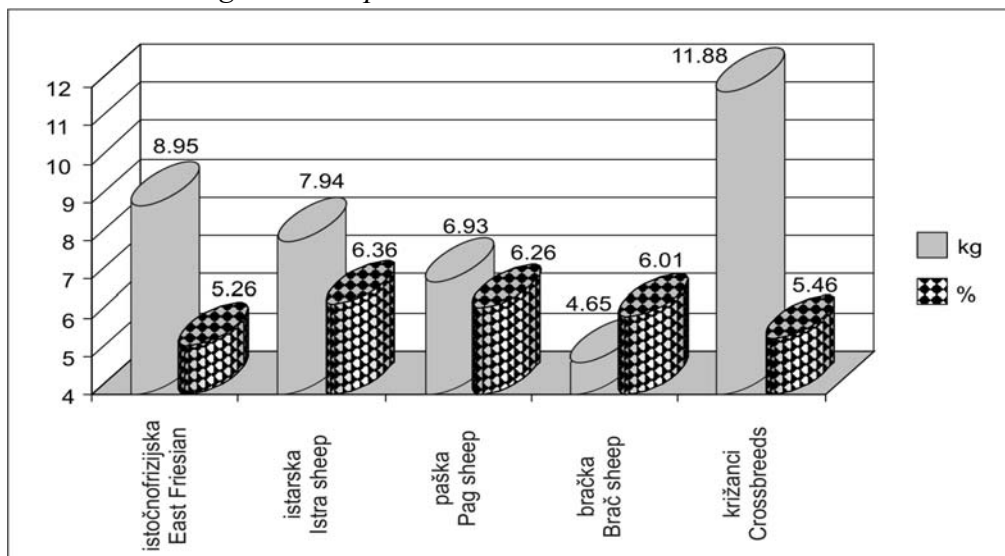
korelacije između količine mlijeka i udjela mliječne masti. Prema Mioču i sur. (2004b) istarska ovca proizvodi mlijeko s prosječno 6,90% mliječne masti što je znatno manje od rezultata naših istraživanja.

Najviša proizvodnja mliječne masti utvrđena je u mlijeku križanaca (13,38 kg), unatoč nižem sadržaju mliječne masti (6,11%). Najmanji prosječni udjel masti utvrđen je u mlijeku istočnofrizijskih ovaca (5,97%), što je niže od vrijednosti koje za istu pasminu navodi Anifantakis (1986.), a viši od udjela kojeg navode Niznikowski i sur. (1992.). Mioč i sur. (2004a) utvrdili su da mlijeko istočnofrizijskih ovaca prosječno sadrži 5,68% mliječne masti. Najmanja proizvodnja mliječne masti (5,41 kg) u našem istraživanju bila je u bračke ovce. Usporedbom prosječnih sadržaja i ukupne proizvodnje mliječne masti paške i bračke ovce zamjetno je velika razlika u količini proizvedene masti (8,65 : 5,41 kg), dok prosječni udjeli mliječne masti nisu bili bitno različiti (7,81 : 7,0% ), što je sukladno navodima Antunca (2004.).

Bjelančevine, uz mliječnu mast, čine osnovni sastojak suhe tvari te bitno utječu na kvalitetu mlijeka. Poznato je da su udjel masti i bjelančevina u mlijeku i njihov omjer povezani s tehnološkim osobinama mlijeka (najviše sa sposobnošću za sirenje).

Grafikon 3: Količina (kg) i udjel (%) bjelančevina u mlijeku različitih pasmina ovaca u laktaciji

Figure 3: Protein yield (kg) and content (%) in different sheep breeds milk during lactation period



Iz podataka u grafikonu 3 vidljivo je da je najveća proizvodnja bjelančevina utvrđena u križanaca (11,88 kg) zatim u istočnofrizijske ovce (8,95 kg), unatoč nižim prosječnim udjelima (5,46 : 5,26%). Prosječni sadržaj bjelančevina (5,26%) u mlijeku istočnofrizijskih ovaca viši je od onoga kojeg za istu pasminu navode Mioč i sur. (2004a). Najveći prosječni sadržaj bjelančevina utvrđen je u mlijeku istarskih i paških ovaca (6,36 : 6,26%). Navedeni udjel bjelančevina u mlijeku paških ovaca viši je od onih koje navode Kitonić (1996.); Antunac (2004.) i Mioč i sur. (2004b). U mlijeku istarskih i paških ovaca utvrđeni su najpovoljniji omjeri udjela mliječne masti i bjelančevina (1,28 i 1,25), što je bitno za prinos i kakvoću proizvedenog sira.

### ***Zaključci***

Na temelju provedenih istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- najveću proizvodnju mlijeka od 294 kg u laktaciji (1,54 kg/dan) imale su križanke, zatim istočnofrizijska (282,22 kg) i istarska ovca (219,58 kg)
- najdužu laktaciju (213 i 202 dana) imale su istočnofrizijska i istarska ovca
- najmanju laktacijsku proizvodnju mlijeka od 121,16 kg (0,78 kg/dan) i najkraću laktaciju (147 dana) imala je bračka ovca
- križanci su u laktaciji imali najveću proizvodnja mliječne masti (13,88 kg) i bjelančevina (11,88 kg)
- najveći prosječni udjeli mliječne masti (8,12 te 7,81%) i bjelančevina (6,36 te 6,26%) utvrđeni su u mlijeku istarskih te paških ovaca
- najmanji udjeli mliječne masti (5,74%) i bjelančevina (4,70%) utvrđeni su u mlijeku istočnofrizijskih ovaca
- najduže razdoblje mužnje (145 dana) i najduže razdoblje sisanja (28 dana) utvrđeno je u paških ovaca, dok je najduže razdoblje sisanja utvrđeno u istarske (78 dana) i istočnofrizijske (74 dana) ovce
- najmanje mlijeka u razdoblju sisanja (17,46 kg) posisala je paška janjad, a najviše istočnofrizijska (111,18 kg) i istarska (94,3 kg) janjad.

### ***MILK YIELD OF SOME CROATIAN SHEEP BREEDS***

#### ***Summary***

*Among the most important breeds of sheep, used for the milk production in Croatia, are the sheep from Pag, Brač, Cres, Istrian and Travnik's sheep,*



different crossbreeds and, recently, East Friesian sheep. The aim of the research was to determine the genotype effect on lactation period, milk yield and protein and fat content, which are important in cheese making. The longest lactation period (213 days) had East Friesian sheep, while the highest total milk production (294 kg) and the highest production of milk fat (13.38 kg) and proteins (11.88 kg) had crossbreeds (Cres sheep x East Friesian x Awassi). However, the highest content of milk fat (8.12 and 7.81%) and proteins (6.36 and 6.26%) were established in Istrian and Pag sheep milk. The longest milking period (145 days) and the shortest suckling period (28 days) was found in Pag sheep, while the longest suckling period was found in Istra (78 days) and East Friesian (74 days) sheep. The least milk in suckling period (17.46 kg or 13.38%) was sucked by lambs of Pag sheep, and the most by East Friesian (111.18 kg or 39.39%) and Istra sheep lambs (94.3 kg or 42.95%).

*Key words: breed, sheep milk, lactation, suckling, milk fat, proteins*

### **Literatura**

- ANIFANTAKIS, E. M. (1986.): Comparison of the physico-chemical properties of ewe's and cow's milk. In "Proceedings of the International Dairy Federation Seminar on Production and Utilization of Ewe's and Goat's milk". Athens, Greece. *Bulletin of the International Dairy Federation No. 202/11986.* 42-53.
- ANTUNAC, N., LUKAČ-HAVRANEK, J. (1999.): Proizvodnja, sastav i osobine ovčjeg mlijeka. *Mljekarstvo*, 49, 241-254.
- ANTUNAC, N. (2004.): Sastav i osobine ovčjeg mlijeka i njihov značaj u preradi. U: Šesto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj, Peta izložba hrvatskih ovčjih i kozjih sireva, Poreč, 21. i 22. listopada, Zbornik predavanja, str. 50-69.
- FIL - IDF (2000.): Whole milk. Determination of milkfat, protein & lactose content – Guide for the operation of midinfra-red instruments, 141C.
- HRVATSKI STOČARSKI CENTAR (2004.): Godišnje izvješće 2003. Zagreb.
- ICAR (1992.): International Regulation for milk recording in sheep. *Institute de l'Élevage*, Paris, pp. 15.
- IDF (1981.): The composition of ewe's and goat's milk. *Bulletin, Document 140*, 5-17.
- KALIT, S. (2001.): Utjecaj hranidbe mliječnih krava na kemijski sastav i higijensku kakvoću svježeg sirovog mlijeka. U: Kako profitabilno proizvesti zdravo kravlje mlijeko i goveđe meso. Briga za čovjeka, životinje i okoliš. Sano, Bizovac, 22-26.
- KITONIĆ, T. (1996.): Utjecaj mješavine ovčjeg i kravljeg mlijeka na kakvoću sireva proizvedenih kao Paški sir i sir Pekorelo. Diplomski rad, Prehrambeno biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

- LINDQVIST, A. (1991.): Dairy sheep, a new production line for Swedish agriculture. *Svensk Veterinartidning*, 43 (10), 423-426.
- LUKAČ, J. (1989.): Tounjski sir - prilog poznavanju autohtonih mliječnih proizvoda Hrvatske. Doktorska disertacija. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- MIOČ, B. (2002.): Kako povećati proizvodnju i kakvoću ovčjeg mlijeka. U: Četvrto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj, Zbornik radova, str. 27-35.
- MIOČ, B., HAVRANEK, L, J., PAVIĆ, V., ANTUNAC, N. (2000.): Characteristics of productivity, composition, and processing of sheep milk in Croatia. In: Symposium on development Strategy for the Sheep and Goat dairy sector. 13-14 April, Nicosia, Cyprus.
- MIOČ, B., ANTUNAC, N., ČIČKO, M., PAVIĆ, V., BARAĆ, Z., SUŠIĆ, V. (2004a): Proizvodnja i kemijski sastav mlijeka istočnofrizijskih ovaca. *Mljekarstvo*, 54 (1), 19-26.
- MIOČ, B., PAVIĆ, V., HAVRANEK, D., VNUČEC, I. (2004b): Čimbenici proizvodnosti i kemijskog sastava ovčjeg mlijeka. *Stočarstvo*, 58, 103-115.
- NIZNIKOWSKI, R. (1992.): The effect of Crossbreeding of sheep of the Polish Corriedall breed with the East Friesian milk sheep on chosen commercial characteristics of their progeni. II Milk production. *Annals of Warsaw Agricultural University SGGW, AR, Animal Science* 27, 43-46.
- POKATILOVA, G. A. (1985.): Dairy sheep and goat breeding. *Dairy Science Abstracts* 48, 3826.
- PRPIĆ, Z., KALIT, S., LUKAČ HAVRANEK, J., ŠTIMAC, M., JERKOVIĆ, S. (2003.): Krčki sir. *Mljekarstvo*, 53 (3), 175-194.
- SAS (1990.): SAS/STAT User's Guide (Version 6, 4<sup>th</sup> Ed., Vol. 1) SAS Inst. Cary, NC.
- SCHWINTZER, I. (1981.): Das Milchschaft. *Verlag Eugen*, Stuttgart, Germany.
- SUŠIĆ, V. (2002.): Istočnofrizijska ovca. *Veterinarska stanica*, 33 (4), 205-211.

**Adrese autora - Author's addresses:**

Kristijan Pandek, dipl. ing.  
Prof. dr. sc. Boro Mioč  
Prof. dr. sc. Vesna Pavić  
Zvonimir Prpić, dipl. ing.  
Zavod za specijalno stočarstvo  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Prof dr. sc. Neven Antunac  
Zavod za mljekarstvo  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Mr. sc. Zdravko Barać  
Hrvatski stočarski centar, Zagreb

**Prispjelo-Received:** 01. 02. 2005.

**Prihvaćeno-Accepted:** 31. 03. 2005,