

recovery 58,2<sup>0</sup>%, coefficient of elasticity 0,54, elastic modulus 1,85 kg/sq. cm and hardness 0,105 kg/sq. cm. The average dimensions of cheeses were 17,02 x 6,52 cm and the weight 1,52 kg.

2. Trapist cheese is usually manufactured from standardized cow's milk in three varieties according to minimum fat content in dry matter 45, 35 and 25<sup>0</sup>%. A comparison of the chemical composition of these varieties is given in tab. 3. It was found very high negative correlation coefficient between percentages of (V) moisture and fat in dry matter ( $M_s$ )  $r = -0,82$  ( $P < 0,001$ ) as well as the linear regression:

$$V = 56,86 - 0,377 M_s$$

Trappist should not have moisture more than 44,49 and 54<sup>0</sup>% due to the minimum content of fat in dry matter 45,35 and 25<sup>0</sup>% respectively.

## SASTAV, KVALITET I PROIZVODNJA MLIJEKA NA BRDSKO-PLANINSKOM PODRUČJU\*

Dr Natalija DOZET, dr Marko STANIŠIĆ, mr Sonja SUMENIĆ  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo  
Dr Simo PARIJEZ, UPI, Sarajevo

Proizvodnja mlijeka na brdsko-planinskom području naše Republike usko je povezana sa razvojem stočarstva i poljoprivrede u cjelini i posjeduje iste karakteristike i probleme. Prirodni uslovi usmjerili su proizvodnju mlijeka u prvom redu na individualna gazdinstva, a manjim dijelom na društvenom sektoru.

U Bosni i Hercegovini proizvodnja mlijeka u 1972. godini je iznosila 445 miliona litara kravljeg i 26 miliona litara ovčijeg mlijeka. Od ukupne količine proizvedenog mlijeka oko 424,7 miliona je bilo na individualnim gazdinstvima, a samo oko 20,2 miliona na društvenom sektoru, dok je proizvodnja ovčijeg i kozijeg mlijeka uglavnom na individualnim gazdinstvima.

Realizacija proizvedenog mlijeka se vrši putem otkupa kooperativnim putem i direktnim otkupom. Za 1972. godinu otkup je bio 39,9 miliona što predstavlja izuzetno nizak odnos proizvedenog i otkupljenog mlijeka. Velike količine mlijeka ostaju za preradu u autohtone mlječne proizvode, prvenstveno sireve i kajmak, a to je posebno karakteristično za brdsko-planinsko područje. U planinskim regionima slabe putne mreže i loš transport, razbacani tip sela i drugi uslovi onemogućili su stvaranje povoljnijih uslova za otkup mlijeka i stimulaciju stanovnika za veću proizvodnju.

Želeći da bliže upoznamo proizvodnju i kvalitet mlijeka brdsko-planinskih regiona, mi smo, u ovim našim ispitivanjima, obuhvatili područje Sarajeva, koje po svome položaju nosi ove karakteristike. Po svome stepenu razvoja je nešto razvijenije od drugih planinskih područja, ali problemi proizvodnje, otkupa i kvaliteta mlijeka su veoma slični.

\* Rad finansira Republička zajednica za naučni rad — Sarajevo

Karakteristiku proizvodnje sarajevskog regiona daje ovaj pregled:

- krava i stononih junica ima 92.331, od toga na individualnim gazdinstvima 91.133; ovaca ima oko 202 hiljade;
- proizvodnja mlijeka u 1972. godini na društvenom sektoru je iznosila 3,59 miliona, a na individualnom 75,89 miliona, ovčijeg mlijeka se proizvelo 6,3 miliona, što ukupno iznosi 85,85 miliona.

Sarajevsko područje ima 82 otkupne stanice za mlijeko, gdje je u toku 1972. godine otkupljeno 5,702 miliona na individualnom, a 3,026 miliona na društvenom sektoru, ukupno 8,728 miliona. Ako uporedimo proizvodnju sa organizovanim otkupom, vidimo da nije dovoljna; i velike količine mlijeka ostaju kod proizvođača ili se prodaje u gradu direktno potrošaču.

Ova veoma gruba analiza stanja proizvodnje i otkupa mlijeka ovog područja postavlja ozbiljno pitanje daljeg rada i razvoj mljekarstva u brdsko-planinskom rejonu. Programi razvoja u ovom području predviđaju promjenu rasnog sastava goveda (oko 2500 krava) i povećanje mlijeka u otkupu za 6—7 miliona litara, a takođe podizanje oko 50 ovčarskih farmi.

Perspektiva razvoja ovoga područja postavila je takođe zadatak da se detaljno upozna kvalitet mlijeka proizvedenog u postojećim uslovima, kako bi se u daljem radu moglo usmjeriti na što bolju proizvodnju sirovine. Pregledom proizvodnje mlijeka u sarajevskom području dali smo sliku stanja, a naša dalja ispitivanja su išla da utvrdimo kvalitet i sastav mlijeka na mjestu proizvodnje. (1)

### **Materijal i metod rada**

Prema organizaciji istraživanja odabrana su ogledna domaćinstva u planinskom — A i brdskom — B području, gdje su sistematski uzimani uzorci mlijeka. Ispitivanja su vršena od marta do jula 1974. godine. Mlijeko je uzimano od individualnih krava, večernja muža, posebno uzorci zbirnog mlijeka štale, a zatim smo istoga dana uzimali uzorke sa sabirnog centra da bismo utvrdili razliku proizvedenog i otkupljenog mlijeka.

Analizu suhe materije mlijeka radili smo na Ultra — X vagi, mast Gerberovom metodom, specifičnu težinu laktodenzimetrom, kiselost po Soxhlet-Henkelu, probu na antibiotike po Hendrickhovej metodi. Električna provodljivost je ispitana na konduktometru, a refrakcija mlječnog seruma na refraktometru, hloridi i mlječni šećer su izračunati iz ispitanih fizičkih konstanti.

Rezultati analiza su obračunati varijaciono-statističkom metodom.

### **Rezultati rada i diskusija**

Kvalitet mlijeka planinskog i brdskog područja ocijenili smo ispitivanjem njegovih sastojaka, fizičkih svojstava i biološke vrijednosti. Hemijski sastav smo dali paralelno za brdsko i planinsko područje u tabeli 1.

## Hemijski sastav mlijeka

Tabela 1.

područje A n-27 pokazatelj	min	max	X	S <sub>d</sub>	KV u %
suha materija	11,20	14,20	12,315	0,146	0,01
mast	3,2	5,3	3,84	0,510	13,3
suha materija bez masti	7,60	9,50	8,47	0,114	1,34
mlječni šećer	4,23	5,95	5,39	0,104	1,93
hloridi	0,054	0,085	0,065	0,002	3,50
područje B n-16					
suha materija	10,40	14,30	13,125	1,166	8,88
mast	2,65	5,90	4,60	0,255	5,56
suha materija bez masti	7,50	9,20	8,34	0,150	1,79
mlječni šećer	3,89	5,55	4,87	1,062	21,14
hloridi	0,055	0,080	0,069	0,003	4,52

Rezultati koje smo dobili ispitivanjem mlijeka na ova dva područja govore da nema bitnih razlika u kvalitetu i da je brdsko područje pokazalo i nešto bolje rezultate u suhoj materiji, masnoći mlijeka, a planinskom području suha materija bez masti je nešto viša. Na rezultate analiza imali su uticaja, uz ostale faktore, i stadij laktacije krava koji nije bio isti kod ispitanih grla.

Suha materija mlijeka u području A je bila X-12,315 a u području B — X-13,125, a suha materija bez masti je za A područje iznosila X-8,47 a za B područje X-8,34, što pruža interesantan podatak da mlijeko na mjestu proizvodnje ne sadrži visoku suhu materiju bez masti. Prema našim ranijim ispitivanjima na mlijeku sivo tirolske rase goveda (5,6) suha materija je iznosila 13,058, a suha materija bez masti 9,276 procenata te se vidi da su raniji rezultati dali bolje vrijednosti za mlijeko u planinskim uslovima. Prema radu S. Miletić (4) koja je radila na zbirnom mlijeku farmi, suha materija se kretala od 11,90 do 13,11 procenata. Upoređujući podatke koje su dali sovjetski autori V. K. Anisimova i drugi (3) suha materija bez masti za 95 hiljada tona se kretala od 8,14 do 8,81 procenat, a dosta prosječnih rezultata je imalo slične vrijednosti kao i naši rezultati.

Mast mlijeka je kod oba ispitana područja visoka i za A područje iznosi 3,84, a za B područje 4,60 procenata što je karakteristično za brdsko-planinske regione. Prema ranijim ispitivanjima (2) mlijeko sarajevskog regiona je imalo prosječnu masnoću 3,91 procenat. Podaci V. K. Anisimove i dr. (3) za masnoću mlijeka su se kretali od najnižeg prosjeka 3,4 do najvišeg prosjeka 3,92 za zbirno mlijeko primljeno u mljekarama.

Rezultati za mlječni šećer su dosta visoki, naročito u planinskom području A — X-5,39, a u brdskom B — X-4,87 procenata. Naša ranija ispitivanja (7) na kravama fakultetskog dobra u prosjeku su pokazala vrijednost od 4,619 procenata mlječnog šećera. Hloridi mlijeka se kreću u granicama dozvoljenim za zdravo mlijeko.

Želeći da sveobuhvatnije ispitamo svojstva mlijeka ovoga područja vršili smo ispitivanja nekih fizičkih svojstava, a rezultate dali u tabeli 2.

### Fizička svojstva mlijeka

Tabela 2.

Područje A n-27 pokazatelji	min	max	X	S <sub>d</sub>	KV u %
specifična težina	1,0293	1,0345	1,0312	0,001	0,11
električna provod- ljivost 10 <sup>-4</sup> -Ohma	35,71	41,91	38,98	1,315	3,38
indeks refrakcije	1,3415	1,3449	1,3432	0,0002	0,016
Područje B n-16					
specifična težina	1,0278	1,0329	1,0305	0,001	0,12
električna provod- ljivost 10 <sup>-4</sup> -Ohma	36,01	40,96	38,50	1,597	4,15
indeks refrakcije	1,3410	1,3441	1,3429	0,0003	0,023

Specifična težina mlijeka A i B područja je bila u granicama normalnih vrijednosti, kao i električna provodljivost mlijeka i indeks refrakcije (8).

Fizičko hemijska svojstva mlijeka ne pružaju dovoljno sliku kvaliteta u koliko se ne sagleda biološka vrijednost mlijeka. Ispitivanja u ovoj oblasti su obuhvatila kiselost, pH vrijednost, kao i probu na reduktazu i antibiotike.

### Biološka vrijednost mlijeka

Tabela 3.

područje A n-18 pokazatelji	min	max	X	S <sub>d</sub>	KV u %
kiselost SH <sup>0</sup>	5,93	11,76	7,163	1,442	20,14
pH	6,20	6,85	6,635	0,188	2,83
područje B n-16					
kiselost SH <sup>0</sup>	5,87	11,13	8,625	1,453	16,89
pH	5,85	6,60	6,231	0,229	3,66

Kiselost mlijeka, kao i pH vrijednost je bila karakteristična za svježije normalno mlijeko uzeto i ohlađeno odmah poslije muže. Ispitujući razvoj mikroflore u pomenutim uslovima radili smo reduktaznu probu koju smo prikazali tabelarno kroz učestalost pojavljivanja.

### Reduktazna proba

Tabela 4

	apsolutna		učestalost pojavljivanja			
	A	B	relativna		relativno- -kumulativna	
			A	B	A	B
do 20 minuta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 min—2 sata	0,0	4	0,0	25,0	0,0	25,0
2—5,30 sati	1	6	5,56	37,50	5,56	62,50
preko 5,30 sati	17	6	95,44	37,70	100,0	100,0

Mlijeko ispitano reduktaznom probom područja A je pokazalo izuzetan kvalitet, a u području B je lošiji, jer je mlijeko bilo i u drugoj klasi.

Zagađenost mlijeka sa antibioticima je aktuelan problem našeg mljekarstva, te smo postavili oglede i sa probom na antibiotike. Područje A je imalo kod svih uzoraka negativne rezultate, međutim područje B je 43,75% imalo negativnih, a 56,25% pozitivnih uzoraka na antibiotike. Ovakva slika mlijeka brdskog područja ozbiljno zabrinjava i predstavlja problem mljekarske industrije i zdravlja stanovništva.

Naša ispitivanja uz kvalitet mlijeka na mjestu proizvodnje imala su za cilj i praćenje kvaliteta mlijeka na sabirnom mjestu i na rampi mljekare. Rezultati ovih ispitivanja su prikazani u tabeli 5.

Tabela 5. Analiza zbirnog mlijeka

pokazatelj	područje A		područje B	
	zbirno mlijeko štale	mlijeko na rampi mljekare	zbirno mlijeko štale	mlijeko na rampi mljekare
suha materija	12,60	11,40	13,20	12,20
	11,60	11,40	11,90	—
	12,80	11,20		
mast	4,00	3,65	4,60	4,20
	3,80	3,60	3,80	—
	4,20	3,70		
specifična težina	1,0308	1,0292	1,0302	1,0287
	1,0310	1,0290	1,0300	—
	1,0310	1,0300		
kiselost SH <sup>0</sup>	6,88	6,48	8,70	7,89
	6,92	9,09	7,08	—
	10,78	12,94		
pH	6,40	6,55	6,05	6,10
	6,90	6,35	6,40	—
	6,30	5,60		
reduktaza	preko 5 sati	preko 5 sati	1,55 sati	2,50 sati
	preko 5 sati	10 min.	preko 5 sati	—
antibiotici				pozitivno
električna	36,10	36,52	38,35	42,32
provodljivost	37,93	36,61	36,01	—
10 <sup>-4</sup> -Ohma	37,55	39,190		
hloridi	0,056	0,057	0,067	0,087
	0,064	0,058	0,055	
indeks refrakcije	0,063	0,071		
	1,3430	1,3420	1,3429	1,3420
	1,3425	1,3418	1,3420	—
mlječni šećer	1,3430	1,3430		
	5,00	4,49	4,95	4,49
	4,74	4,38	4,49	—
	5,00	5,00		

Rezultati koje smo dobili paralelnim analizama su vrlo karakteristični, te jasno pokazuju da mlijeko proizvedeno na farmi gubi od svog kvaliteta u svim analizama, do dolaska na rampu mljekare. Dalji rad na ovome problemu će ići ka utvrđivanju uzroka gubitaka kvaliteta i mogućnosti očuvanja prvobitnog sastava.

Zaključujući rezultate našega rada potrebno je istaći da mlijeko planinskog i brdskog područja ima hemijski sastav i fizička svojstva veoma dobra, međutim biološki planinsko područje je još uvijek očuvano i predstavlja značajnu bazu za dobijanje kvalitetne sirovine.

## COMPOSITION, THE QUALITY AND THE PRODUCTION OF MILK IN THE HILLY AND MOUNTAINOUS REGIONS

### Summary

Milk production in region of Sarajevo in year 1972. was about 85 million and the market milk was only 8,8 million. Majority of the quantity of the milk remains in the individual county household and is produced into numerous dairy products or retail and sell milk directly to the consumers.

Our investigation of chemical, physical and biological characteristics of milk in this region, taken from dairy farmers gave us the following results:

	Region A	Region B
Total solids (‰)	12,315	13,125
Fat (‰)	3,84	4,60
Solids-not-fat (‰)	8,47	8,34
Lactose (‰)	5,39	4,87
Chlorides (‰)	0,065	0,069
Spec. gravity	1,0312	1,0305
Electrical conductivity 10 <sup>-4</sup> ohm	38,98	38,50
Refractive index	1,34	1,34
Acidity	7,163	8,625
pH	6,635	6,231

Methylene Blue test of the milk showed slow reduction in the region A and in the region B decolorisation of the methylene blue was more rapid.

Milk samples taken for analysis in the dairy indicate certain differences in the results.

### Literatura

1. Dozet N.: Materijali Akademije nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo 1969.
2. Dozet N., Stanišić M., Sumenić S., Parijez S.: XII Seminar za mljekarsku industriju, Zagreb 1974.