

# KVALITATIVNE OSOBINE MLIJEKA PORIJEKLOM IZ RAZLIČITIH UVJETA PROIZVODNJE\*

Doc. dr Antun PETRIČEVIĆ, prof. dr Božo SABLJIĆ i suradnici,  
Poljoprivredno-prehrambeno-tehnološki institut, Osijek

## Uvod

Proizvodnja mlijeka za industrijsku preradu u mljekarama većih poljoprivrednih kombinata, iz vlastitih izvora, tj. isključivo od farmske proizvodnje, ni izdaleka ne podmiruje preradbene kapacitete. Zato su mnoge mljekare, pored otkupa mlijeka s užeg ili šireg područja od individualnih proizvođača, pristupile ozbiljnijoj i širokoj organizaciji tzv. kooperacije. Iako je u većini kombinata takva kooperacija vrlo dobro organizirana, kako po genetskom potencijalu i pasminskom sastavu muzara, tako i po ostalim činiocima koji imaju utjecaja na količinu i kvalitetu mlijeka, ipak postoje određene razlike između mlijeka porijeklom iz farmske i proizvodnje iz organizirane kooperacije.

O razlikama kao i o kvalitetnim osobinama mlijeka porijeklom iz različitih izvora proizvodnje dosta je napisano u naučnoj i stručnoj literaturi. Problem kvalitativnih osobina mlijeka mnogi autori su ispitivali promatrajući ga s raznih aspekata: sastava i variranja pojedinih komponenata (3, 7, 8, 9, 15, 17, 16, 22, 24, 25, 26, itd.), metodologije za ispitivanje osobina mlijeka (21, 23), ekonomike i organizacije proizvodnje i prerade mlijeka (12, 13, 14) itd.

Dobra većina autora ističe i obrađuje pojedine ili grupu činilaca koji imaju utjecaja na određene kvalitativne osobine, odnosno sastav mlijeka.

Probst (18) naglašava da su temperatura, godišnje doba, nasljedni činioci i stadij laktacije su glavni uzročnici kolebanja količine bjelančevina u mlijeku, pa navodi, među ostalim, da je najniže učešće bjelančevina bilo u ožujku, a najviše u svibnju i lipnju.

Da mlijeko porijeklom od krava iste pasmine *Slanovec*, (20) držanih u različitim uvjetima može dati različit količinski omjer pojedinih sastojaka, već je davno poznato. Međutim, taj odnos se mijenja u toku godine i kod pojednako tretiranih životinja držanih u istim klimatskim i mikroklimatskim uvjetima. Isti autor zaključuje na osnovi svojih zapažanja da je količina masti i bjelančevina u mlijeku, iako porijeklom od različitih pasmina, bila najviša u jesenjim i zimskim mjesecima.

Davidov (4) navodi da je količina suhe tvari, masti i bjelančevina mlijeka bila najniža u razdoblju travanj—lipanj, a najviša u razdoblju listopad—prosinac. Također je i Gault (11) utvrdio tendenciju porasta masti, bjelančevina i bezmasne suhe tvari mlijeka u jesenjem i zimskom razdoblju.

Vujičić (24) ističe da se razlike srednjih vrijednosti sadržaja bjelančevina i masti između pojedinih stada za ispitivani period se znatno smanjuju, u odnosu na razlike uzoraka mlijeka individualnih krava, zbog miješanja mlijeka i poništavanja ekstremnih variranja. Smanjenje te razlike je naročito izraženo kod učešća masti.

S obzirom na proizvodnju mlijeka općenito, Markuš (13) iznosi podatke prema kojima su u toku 1973. godine individualni proizvođači na području SRH sudjelovali s približno 75% u ukupnom otkupu mlijeka za preradu u mljekarama, a pored toga navodi da je učešće organizirane proizvodnje i otkupa u kooperaciji u stalnom porastu.

\* Referat održan na IV Jugoslavenskoj stočarskoj konferenciji u Mostaru od 27—29. IV 1976. g. Rad je prenesen iz knjige: »Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu«.

## Materijal i metode

U našem radu obradili smo podatke dobivene ispitivanjem uzoraka uzetih od ukupne dnevne količine dobivene od jednog stada (farme) ili jednog sabirališta. Uzimani uzorci potjecali su uvijek od osam farmi i osam sabirališta organizirane kooperacije.

U svim navedenim stajama nalazio se podjednak odnos krava s obzirom na pasminski sastav, a i laktacioni periodi su im, uz manje razlike, bili slični. Zastupljenost pasmina bila je u oba vida proizvodnje, uz manje razlike, ovakvog redosljeda: istočnofrizijska pasmina, domaće šareno govedo, križanci holštajn-simentalac, čista simentalska pasmina, rotbunt, a zatim ostale kombinacije križanaca.

Uvjeti hranidbe i držanja su bili u svim farmama podjednaki, ali su se razlikovali od onih u kooperaciji, koji su opet međusobno bili vrlo slični.

Ispitivanja su vršena u toku jednogodišnjeg razdoblja, i to od listopada 1974. do rujna 1975. godine.

Dnevne količine mlijeka od kojih su uzimani uzorci kretale su se od 357 do 1434 litre. U toku svakog mjeseca, za svaku od dvije navedene grupe, ispitivano je 224 do 248 uzoraka mlijeka.

U našim analizama smo se ograničili na sadržaj masti suhe tvari i bezmasne suhe tvari, kao i na određivanje specifične težine. Sadržaj masti određivali smo metodom po Gerberu. Specifičnu težinu određivali smo s pomoću laktodenzimetra, a vrijednost označavali sa laktodenzimetrijskim stepemnima °L. Učešće suhe tvari i bezmasne suhe tvari izračunali smo pomoću Fleischmannove formule.

Pri obradi dobivenih podataka služili smo se metodama koje je opisala i obrazložila Stana Barić (2). Dobivene vrijednosti pojedinih proizvođača za svaki mjesec sveli smo na srednje vrijednosti za dvije grupe, tj. farmska proizvodnja i kooperacija, te ih dalje tako tretirali.

### Rezultati ispitivanja i diskusija

Rezultati obrade podataka dobivenih pri ispitivanju učešća masti mlijeka dvije grupe ispitivanih proizvođača i kolebanja vrijednosti tokom jednogodišnjeg razdoblja prikazani su u tabeli 1.

**Tabela 1**

**Postotak učešća masti u mlijeku porijeklom iz farmske proizvodnje i kooperacije**

Mjesec	Broj uzor.	Farme				razlika.	Kooperacija			razlika
		x	min.	maks.	x		min.	maks.		
X	1974.	248	3,48	3,20	3,68	0,48	3,57	3,42	3,72	0,30
XI		240	3,59	3,53	3,73	0,20	3,54	3,26	3,89	0,63
XII		248	3,57	3,39	3,71	0,32	3,51	3,16	3,74	0,58
I	1975.	248	3,54	3,33	3,68	0,35	3,33	3,11	3,61	0,50
II		224	3,61	3,51	4,04	0,53	3,37	3,10	3,75	0,65
III		248	3,45	3,35	3,55	0,20	3,29	3,10	3,57	0,47
IV		240	3,45	3,36	3,52	0,16	3,37	3,20	3,62	0,42
V		248	3,43	3,32	3,56	0,24	3,43	3,26	3,64	0,38
VI		240	3,44	3,31	3,61	0,30	3,38	3,28	3,53	0,25
VII		248	3,46	3,28	3,75	0,47	3,46	3,27	3,60	0,33
VIII		248	3,49	3,32	3,79	0,47	3,49	3,40	3,69	0,29
IX		240	3,50	3,25	3,76	0,51	3,54	3,40	3,72	0,32

Posmatrajući učešće masti uporedno kod obje grupe (tabela 1. i slika 1), uočljivo je da je postotak bio (uz manja odstupanja) viši u toku jesenskog i zimskog razdoblja, te da je farmska proizvodnja mlijeka, osim u rujnu i listopadu, davala u većini mjeseci više masti. Areali kolebanja bili su kod farmi od 3,20 do 4,04%, s najvišom razlikom od 0,53% a kod kooperacije od 3,10 do 3,89%, s najvišom razlikom od 0,15%. Analizirajući areale kolebanja vidi se da su razlike u toku svih mjeseci relativno malene, ali to je zbog toga što su analizom tretirani uzorci skupnog mlijeka.



Slika 1. Dijagram kretanja postotka masti u mlijeku farmske proizvodnje i iz kooperacije.

Radovi mnogih autora iznose slične podatke, pa tako Markeš (14) navodi godišnje prosječne vrijednosti učešća masti u mlijeku od individualnih proizvođača, 3,56%, a od društvenih 3,70%. Prosječne količine masti kod goveda crno-šare pasmine ustanovili su Dozet i Stanišić (7) 3,72% (2,7 do 5,3%), Reinart (19) 3,56% i Gaunt (11)  $3,86 \pm 0,35\%$ , dok je Slanovec (20) utvrdila kod mlijeka pojedinih grupa sivosmeđih goveda učešće od 3,61 do 3,90, a kod džerseja 5,66 do  $5,94 \pm$ . Blau (3) iznosi rezultate praćenja u toku jednogodišnjeg razdoblja pojedinih gospodarstava u SR Njemačkoj, koji su u prosjeku za učešće masti iznosili  $3,65 \pm 0,2567\%$ .

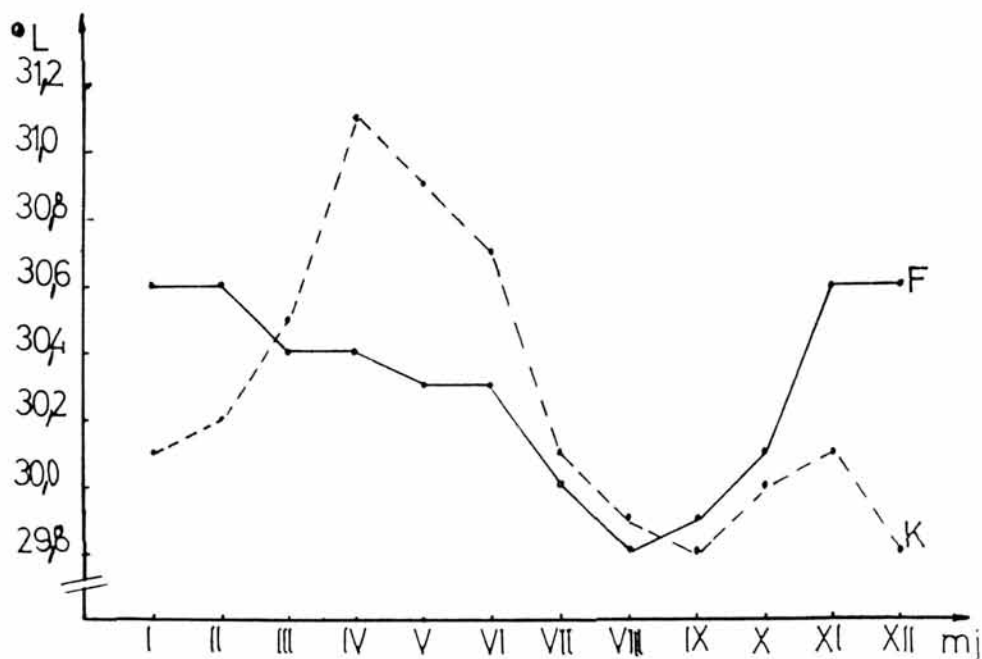
S obzirom na razlike u toku pojedinih mjeseci, Petričević i sur. (15) ustanovili su u mlijeku porijeklom iz tri velike farme da je najviše prosječno učešće masti bilo u ožujku (3,76%), siječnju (3,60%) i veljači (3,65%), a najniže u svibnju (3,15%) i rujnu (3,28%). Naši podaci kreću se u navednim granicama, izuzev navoda za džersez goveda, što je i shvatljivo.

Specifična težina mlijeka kao fizikalna osobina za učešće suhe tvari također govori (uz ostalo) o kvaliteti mlijeka, a rezultati naših analiza nalaze se u tabeli 2.

Tabela 2.

Prosječne vrijednosti specifične težine u °L mlijeka porijeklom iz farmske proizvodnje i kooperacije

Mjesec	Broj uzoraka	x	Farme		razlika	Kooperacija			razlika	
			min.	maks.		x	min.	maks.		
X	1974.	248	30,1	28,7	31,1	2,4	30,0	28,3	31,3	3,0
XI		240	30,6	29,2	31,7	2,5	30,1	26,7	31,6	4,9
XII		248	30,6	29,8	31,2	1,4	29,8	26,0	31,2	5,2
I	1975.	248	30,6	30,4	31,0	0,6	30,1	28,0	31,4	3,4
II		224	30,6	29,9	31,2	1,3	30,2	27,5	31,4	3,9
III		248	30,4	29,2	31,1	1,9	30,5	28,2	31,4	3,2
IV		240	30,4	29,2	31,2	2,0	31,1	28,5	31,9	3,4
V		248	30,3	29,3	30,9	1,6	30,9	29,2	31,8	2,6
VI		240	30,3	29,5	30,9	1,4	30,7	28,9	31,6	2,7
VII		248	30,0	29,4	30,7	1,3	30,1	28,3	31,3	3,0
VIII		248	29,8	28,9	30,7	1,8	29,9	28,0	31,0	3,0
IX		240	29,9	28,1	30,7	2,6	29,8	28,5	30,7	2,2



Slika 2. Dijagram kretanja vrijednosti °L u mlijeku farmske proizvodnje i iz kooperacije

Kao što je vidljivo iz rezultata tabela 2. i dijagrama slike 2, najveće vrijednosti specifične težine kod mlijeka iz farmi bile su u toku jeseni i zime 30,6 °L, dok su iz kooperacije one bile u toku proljeća 30,7 do 31,1 °L; razlike min. i maks. u toku godine bile su kod mlijeka farmi osjetljivo manje nego kod kooperacije 2,2 do 5,2 °L, a kretale su se od 0,6 do 2,6 °L.

Služeći se raspoloživim podacima jedne mljekare Markeš (14) je izračunao za jednogodišnji period prosječnu vrijednost kod mlijeka farmske proizvodnje 30,0<sup>o</sup>L, a kod onog od individualnih proizvođača 28,7<sup>o</sup>L, dok je Sumenićeva (22) utvrdila za mlijeko pretežno farmske proizvodnje prosječnu specifičnu težinu 1,0312 (1,0269—1,0341), a za mlijeko privatnih raznosaača po kućama 1,0321 (1,0217—1,0397). Filipović (10) je na području sjeverne Hrvatske ustanovio prosječnu specifičnu težinu mlijeka u toku jedne godine 1,0312, s granicama od 1,0266—1,0377, a Dozet i Stanišić su kod mlijeka crnošarih krava utvrdili prosječnu specifičnu težinu 1,0326 (1,0275—1,0361).

Naši rezultati približno se uklapaju u navedene vrijednosti; jedino smo mi, za razliku od tih navoda, ustanovili da je u cijelom razdoblju od ožujka do rujna mlijeko kooperanata imalo zapaženo više vrijednosti specifične težine.

Suha tvar mlijeka predstavlja zbroj svih komponenata, pa je prema tome važna osobina mlijeka sa stanovišta kvalitete, a rezultati naših analiza nalaze se u tabeli 3.

Postotak učešća suhe tvari u mlijeku porijeklom iz farmske proizvodnje i kooperacije:

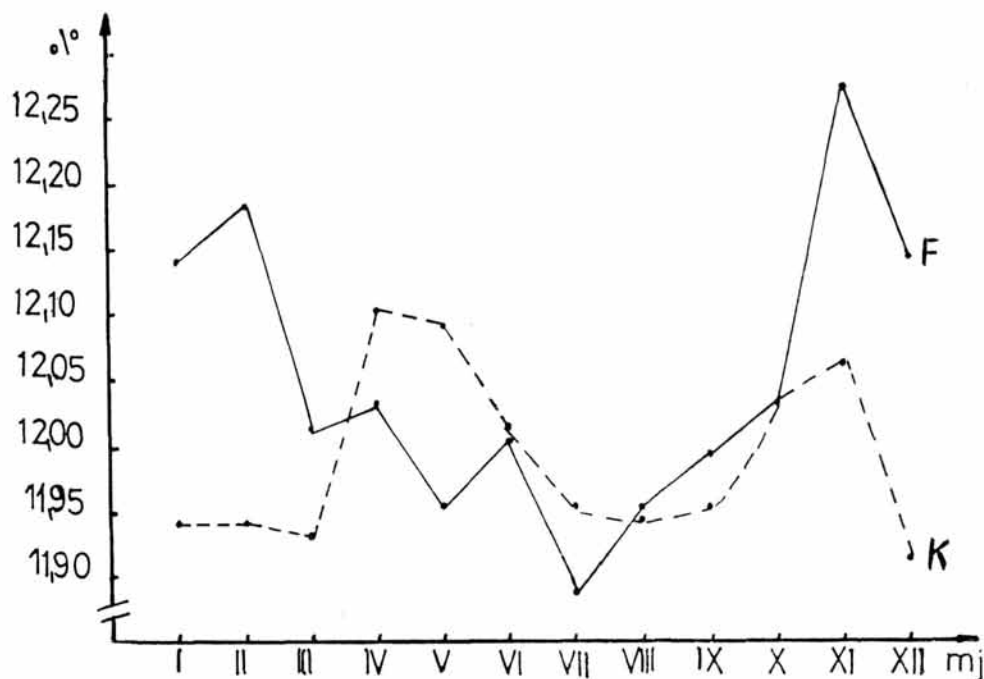
**Tabela 3.**

**Postotak učešća suhe tvari u mlijeku porijeklom iz farmske proizvodnje i kooperacije**

Mjesec	Broj uzoraka	Farme				Kooperacija			
		x	min.	maks.	razlika	x	min.	maks.	razlika
X 1974.	248	12,03	11,59	12,35	0,76	12,03	11,52	12,45	0,93
XI	240	12,27	11,83	12,61	0,78	12,06	11,21	12,68	1,47
XII	248	12,14	11,46	12,38	0,42	11,91	10,55	12,52	1,97
I 1975.	248	12,14	11,89	12,34	0,45	11,94	10,83	12,60	1,77
II	224	12,18	12,06	12,45	0,39	11,94	10,88	12,49	1,61
III	248	12,01	11,74	12,19	0,45	11,93	11,12	12,44	1,32
IV	240	12,03	11,79	12,17	0,38	12,10	11,39	12,61	1,22
V	248	11,95	11,80	12,08	0,28	12,08	11,55	12,46	0,91
VI	240	12,00	11,88	12,18	0,30	12,01	11,53	12,35	0,80
VII	248	11,86	11,59	12,02	0,43	11,95	11,64	12,30	0,66
VII	248	11,95	11,64	12,09	0,45	11,94	11,94	12,23	0,74
IX	240	11,99	11,38	12,24	0,86	11,95	11,56	12,17	0,61

Rezultati tabele 3. pokazuju da je učešće suhe tvari mlijeka iz farmi najviše u toku jeseni i zime, tj. 12,14 do 12,27<sup>o</sup>%, a najniže u rujnu 11,38<sup>o</sup>%, dok su se min. i maks. vrijednosti tokom godine kretale od 11,38 do 12,61<sup>o</sup>%, s najvećom razlikom u toku pojedinog mjeseca od 0,86<sup>o</sup>%. Kod mlijeka iz kooperacije najveće učešće je bilo u travnju i svibnju, tj. 12,10, odnosno 12,08<sup>o</sup>%, najmanje u prosincu 10,55<sup>o</sup>%, a min. i maks. vrijednosti su se kretale od 10,55 do 12,68<sup>o</sup>%, najvećom razlikom od 1,97<sup>o</sup>%. Međusobne razlike ova dva proizvođača lijepo se uočavaju na slici 3.

Za ovu osobinu Markeš (14) navodi za mlijeko iz društvene proizvodnje učešće od 12,19<sup>o</sup>%, a iz individualne 11,70<sup>o</sup>%, Dozet (7) je u toku jednog ogleđa kroz devet laktacijskih mjeseci ustanovila prosjek od 12,806<sup>o</sup>%



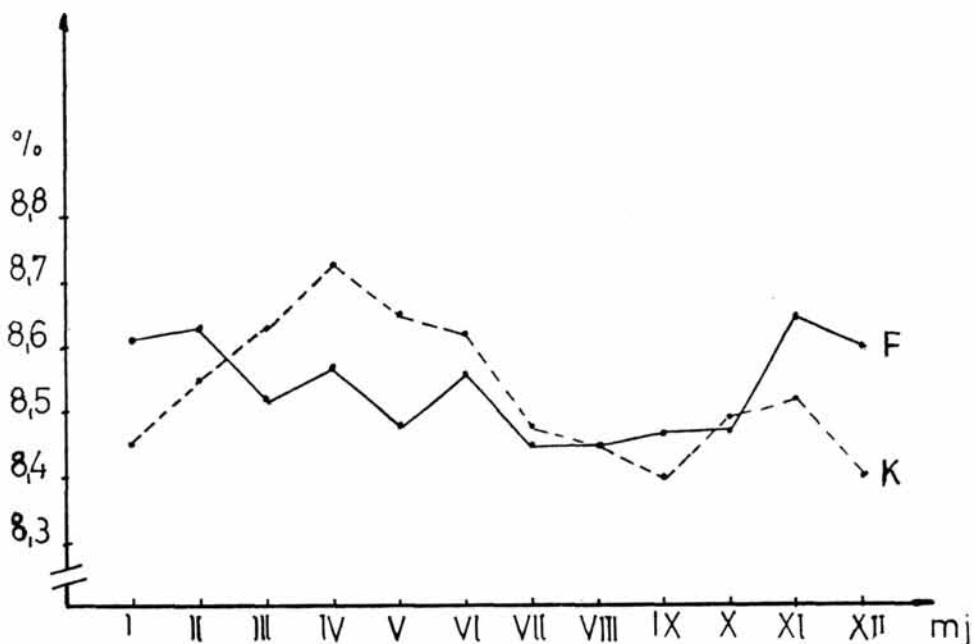
Slika 3. Dijagram kretanja postotka suhe tvari u mlijeku farmske proizvodnje i iz kooperacije.

(10,973—14,448%) u mlijeku krava crno-šare pasmine, a Slanovec (20) kod sivosmeđih krava 12,51—12,91%. Rezultati ovih i drugih autora (17,22) pokazuju da se naši rezultati uklapaju u srednje vrijednosti za ovu osobinu.

Vrijednost za učešće bezmasne suhe tvari nalaze se u tabeli 4.

Tabela 4  
Postotak učešća bezmasne tvari u mlijeku porijeklom iz farmske proizvodnje i kooperacije

Mjesec	Broj uzoraka	Farme				razlika	Kooperacija			razlika
		x	min.	maks.	x		min.	maks.		
X	1974.	248	8,47	8,17	8,77	0,60	8,49	8,08	8,78	0,70
XI		240	8,65	8,36	8,91	0,55	8,52	7,68	8,86	1,18
XII		248	8,60	8,40	8,78	0,38	8,40	7,39	8,78	1,39
I	1975.	248	8,61	8,52	8,70	0,18	8,45	7,44	8,83	1,39
II		224	8,63	8,48	8,77	0,29	8,55	7,78	8,92	1,14
III		248	8,52	8,26	8,68	0,42	8,63	7,98	8,95	0,97
IV		240	8,57	8,28	8,76	0,53	8,73	8,07	8,99	0,92
V		248	8,48	8,23	8,64	0,41	8,65	8,24	8,91	0,67
VI		240	8,56	8,38	8,67	0,29	8,62	8,18	8,84	0,66
VII		248	8,45	8,32	8,58	0,26	8,48	8,04	8,74	0,70
VIII		248	8,45	8,26	8,59	0,33	8,45	7,98	8,65	0,67
IX		240	8,47	8,08	8,68	0,60	8,40	8,00	8,62	0,62



Slika 4. Dijagram kretanja postotka bezmasne suhe tvari u mlijeku farmske proizvodnje i iz kooperacije

Učešće bezmasne suhe tvari, kao što je vidljivo iz tabele 4, bilo je u mlijeku farmske proizvodnje najviše u toku jeseni i zime (8,60—8,65%), a najniže tokom ljeta i početkom jeseni (8,45—8,47%), s tim da je minimalno prosječno učešće u toku godine bilo 8,08, a maksimalno 8,91%, s najvećom razlikom u toku pojedinih mjeseci od 0,60%. Najveće učešće u mlijeku iz kooperacije bilo je od ožujka do lipnja (8,62—8,73%), najniže tokom jeseni i zime (8,40—8,65%), uz minimalno učešće u toku godine od 7,39 i maksimalno do 8,99%, a najveća razlika u toku jednog mjeseca bila je 1,39%. Osim toga, može se uočiti da su razlike u pojedinim mjesecima između min. i maks. vrijednosti bile daleko manje kod mlijeka iz farmske proizvodnje, ali, kao što se lijepo vidi na slici 4, u većini mjesečnih uzoraka bezmasna suha tvar bila je povoljnija u mlijeku iz kooperacije.

Prema navodima Sumenićeve (22), srednje vrijednosti uzorka mlijeka u mljekari (pretežno farmska proizvodnja) iznosile su 8,82%, dok je kod mlijeka od privatnika bila 8,91%. Naprotiv, Markeš (14) ustanovljava u mlijeku farmske proizvodnje prosječno učešće bezmasne suhe tvari 8,48%, a od privatnog sektora 8,15%. Prema navodima nekih autora (5, 6, 17), prosječne vrijednosti učešća bezmasne suhe tvari skupnog mlijeka kretale su se od 8,32 do 8,85%. Prema tome, i ovdje se naši rezultati uklapaju u srednje vrijednosti navedenih ispitivanja.

Analiza varijacije je pokazala da su ispitivani tretmani (porijeklo mlijeka /farme, kooperacije/ i mjeseci proizvodnje) imali signifikantno djelovanje na diferencijaciju postotka masti u mlijeku. Uočljivo signifikantno djelovanje na diferencijaciju postotka masti u mlijeku nije analizom za isto mlijeko ustanovljeno i za druge ispitivane osobine.

## Zaključci

Prateći i analizirajući kvalitativne osobine mlijeka uzorkovanog od ukupne količine dnevne mužnje od po osam grupa dva različita proizvođača u toku jednogodišnjeg razdoblja, došli smo do slijedećih zaključaka:

1. mlijeko farmske proizvodnje u odnosu na ono iz kooperacije ne odskakće značajno po ispitivanom kvalitativnim osobinama;

2. analizirajući kolebanja vrijednosti za pojedine osobine mlijeka može se reći da nisu bila osobito velika;

3. različite prosječne vrijednosti za pojedine osobine mlijeka po mjesecima proizvodnje mogu se pripisati najviše različitoj hranidbi krava u farmama i kooperaciji.

4. i pored dobivenih različitih rezultata za pojedine osobine mlijeka, s većim ili manjim amplitudama kolebanja, što je u većini išlo u korist farmske proizvodnje, može se slobodno zaključiti da se (možda ubuduće uz neke korekcije uvjeta proizvodnje) mlijeko dobiveno iz organizirane kooperacije već sada može po svojim osnovnim kvalitativnim osobinama gotovo ravnopravno tretirati s onim koje proizvode naše farme.

## Literatura

1. Bačić Branka, Vujičić.: Prilog proučavanja procenta suve materije mleka **Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu**, 8, 1, 1964.
2. Barić Stana: Statističke metode primijenjene u stočarstvu, **Agronomski glasnik**, 11—12, 761, 1964.
3. Blau G.: **Züchtungskunde**, 46 (3), 177, 1974.
4. Davidov R. B.: Seasonal Effect on Chemical Composition of Milk, **Int. Dairy Congr., München**, 2, 245, 1966.
5. Davidov R. B.: Moloko, Moskva, 1969.
6. Davis J. G.; Macdonald F. J.: **Richmond's Dairy Chemistry**, London, 1951.
7. Dozet Natalija, Stanišić M.: Prilog ispitivanju sadržine bjelančevina mlijeka matematičkim metodama, **Mljekarstvo**, 5, 109, 1967.
8. Dozet Natalija, Stanišić M.: Prilog poznavanju sastava i svojstava mlijeka fakultetskog oglednog dobra Butmir, **Mljekarstvo**, 8, 169, 1967.
9. Dozet Natalija, Stanišić M.: Sastav i svojstva mlijeka krava crno-šare pasmine, **Mljekarstvo**, 8, 175, 1970.
10. Filipović S.: **Poljoprivredna znanstvena smotra br. 14**, 1952., Zagreb
11. Gaunt S. Gacula M. C., Corwin A. R.: **XVII Int. Dairy., Congr., München**, 1, 29, 1966.
12. ....: Proizvodnja mlijeka na društvenim gospodarstvima i stočarskim organizacijama u kooperaciji u SRH godine 1966, 1967. i 1968, **Mljekarstvo**, 7, 158, 1967.; 10, 233, 1968.; 11, 264, 1969.
13. Markeš M.: Poslovanje mljekara SRH u godini 1973, **Mljekarstvo**, 6, 124, 1974.
14. Markeš M.: Ekonomski aspekti kontrole suhe tvari mlijeka, **Mljekarstvo** 12, 270, 1966.
15. Maslovarić B.: Medusobni korelacioni odnosi komponenata mleka kod domaćih šarenih krava, **Mljekarstvo**, 6, 131, 1974.
16. Miletić Silvija: Varijacije količine masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti mlijeka, **Mljekarstvo**, 3, 50, 1971.
17. Petričević A., Sabljić B., Škarica Reza: Neka iskustva u praćenju kvalitativnih osobina mlijeka prema važećim propisima, **I kongres o proizvodnji ljudske hrane u Jugoslaviji**, edicija Sekcije — proizvodnja i prerada mesa i mleka, 410, 1975, Novi Sad.
18. Probst A.: Fettgehalt — und Eiweissbezahlung, **Molk. u. Käse Ztg.** 13, 428 i 14, 467, 1964.
19. Reinart A., Nesbitt J. M.: **XIV Int. Dairy Congr., Rim**, 1, 946, 1956.
20. Slanovec Tatjana, Sotlar Marija: Kolebanje nekih sastojaka mlijeka krava sivo-smede i jersey pasmine u toku godine, **Mljekarstvo** 7, 154, 1969, i 8, 182, 1969.



21. Slanovec Tatjana, Arsov A., Klankar Š., Glavan S.: Standardizacija kontrolnih laboratorijskih metoda u mljekarstvu — Određivanje količine suhe tvari u mlijeku, **Mljekarstvo**, 7, 155, 1974.
22. Sumenić Sonja: Ispitivanje kemijskog kvaliteta mlijeka sarajevskog područja, **Mljekarstvo** 7, 162, 1972.
23. Vojnović Vera: Metode određivanja proteina u mlijeku, **Mljekarstvo** 5, 106, 1964.
24. Vujičić I., Bačić Branka: Variranje sadržaja proteina i masti u mlijeku krupnih stada, **Mljekarstvo**, 11, 241, 168.
25. Vujičić I., Bačić Branka: Sadržaj bjelančevina u mlijeku s teritorije Vojvodine, **Mljekarstvo** 3, 50, 1974.
26. Zollikofer E.: Qualitätsfragen zum Rohstoff Milch, **Österreich Milchwirtschaft**, 1, 6, 1973.

## **DINAMIKA VEZANIH, SLOBODNIH I UKUPNIH KISELINA U PROCESU POTKISELJAVANJA MLEKA\***

Prof. dr Natalija KAPAC-PARKAČEVA, dr Olga BAUER, i suradnici  
Zemjodjelsko-šumarski fakultet, Skopje.

### **Uvod**

Zbog svoje visoke biološke vrednosti, kiselomlečni proizvodi su veoma cenjena hrana ne samo kod nas već i u svetu. Iz tih razloga, jogurt kao lakosvarljiv i osvežavajući kiselomlečni napitak, u prošlosti a još uvek i danas, zauzima značajno mesto u ishrani ljudi.

Dobar deo literaturnih podataka iz oblasti kiselomlečnih proizvoda vezan je za biohemijske promene koje nastaju u procesu kiseljenja pod uticajem mlečnokiselih bakterija. Pri tome, promena koloidnog stanja kazeinskih čestica u toku kiseljenja praćena je i povećanjem koncentracije kiselosti, uzrokovanom prisustvom novoformiranih kiselina, među kojima svakako mlečna ima prvorazredno značenje. Kada je reč o količinskoj zastupljenosti i broju prisutnih kiselina, kao i njihovom međusobnom odnosu, onda su literaturni podaci u tom smislu oskudni.

Polazeći od prednjeg, zadatak ovoga rada je da prosledi dinamiku slobodnih, vezanih i ukupnih kiselina u toku kiseljenja mleka pri proizvodnji jogurta, kao i da utvrdi njihov međusobni odnos.

### **Materijal i metod rada**

Ispitivanja se odnose na zbirno kravlje mleko iz Konzumne mlekare — Skopje, od koga je izrađen jogurt. Za tu svrhu korišćena je Hansenova jogurtna kultura.

Da bi se ustanovilo kako proces kiseljenja utiče na sadržinu slobodnih, vezanih i ukupnih kiselina u toku potkiseljavanja mleka, vršena su ispitivanja u mleku-sirovini, a potom svakih daljnih 30 minuta, sve do 180 minute, kada je proces potkiseljavanja bio završen.

Za određivanje spomenutih kiselina korišćen je katjonski izmenjivač tipa »amberlit« preko koga je propušteno prethodno obrano mleko, odnosno jogurt. Dobiveni eluat služio je za daljnja određivanja (2). Istovremeno, poređenja radi, određivana je titraciona kiselost ( $^{\circ}T$ ), kao i potencimetrijska (pH). Uporedno je izvršeno deset ponavljanja, te prikazani rezultati predstavljaju njihove srednje vrednosti.

\* Referat održan na IV Jugoslavenskoj stočarskoj konferenciji u Mostaru od 27-29. IV 1976. g. Rad je prenesen iz knjige: »Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu«.