

# VARIRANJE SASTOJAKA MLIJEKA U JEDNOGODIŠNJEM PERIODU SA POSEBNIM OSVRTOM NA BJELANČEVINE\*

Slavica GOLC, dipl. inž., Biotehniška fakulteta, Ljubljana

Gotovo 60% otkupljenog mlijeka na području Slovenije se prerađuje u proizvode kod kojih je, pored sadržaja masti, od posebnog značaja sadržaj bjelančevina koji utiče na obogaćenje i kvalitet proizvoda. Zbog ove činjenice i zbog općeg značaja koje mlječne bjelančevine imaju u ljudskoj ishrani, sadržaju bjelančevina u mlijeku se pridaje sve veći značaj.

Podaci o sadržaju bjelančevina u mlijeku na proizvodnim područjima u Sloveniji su skromni. Oni sa kojima raspolažemo ukazuju na nizak procenat bjelančevina u ukupnom mlijeku koje primaju naše mljekare.

Sistematskim određivanjem količine bjelančevina počelo se 1975. godine na otkupnom području mljekara Celje i Maribor da bi se u toku narednih godina to uvelo i na ostalim otkupnim područjima u Sloveniji. Paralelno, kod istih uzoraka određivan je i postotak masti, suhe tvari, odnosno suhe tvari bez masti, a na određenim područjima i sadržaj laktoze u mlijeku.

## Matcrijal i metode rada

Uzorci mlijeka uzimali su se na rampama jedanput mjesečno, preko cijele godine i predstavljali su prosječne uzorke sabirnih pruga sirovog miješanog mlijeka, koje je u mljekaru dopremljeno u istom danu. Uzimanje uzoraka vršeno je u skladu s međunarodnim propisima o uzimanju uzoraka.

Analize pojedinih sastojaka su rađene prema slijedećim metodama:

- % bjelančevina: titriranje formolom (period od 1975. do 1979. godine) i spektrometrijski — Milko-Scan 104 (period od 1979. do 1981. godine),
- % masti: fotometrički — Milko Tester MK III (period od 1975. do 1981. godine),
- % laktoze: Milko Scan 104,
- % suhe tvari izračunato prema Fleischmannu (specifična težina — aerometar po Quevennu, 15°C/15°C).

Rezultati su statistički obrađeni. Utvrđene su bile srednje vrijednosti, standardna devijacija i koeficijent varijacije.

## Rezultati i diskusija

U periodu od 1975. do 1981. godine analizirani su uzorci mlijeka iz 12 mljekara u Sloveniji, što znači da je analizom obuhvaćeno gotovo 90% otkupljenog mlijeka. Broj uzoraka za analizu kretao se između 96 i 328 uzoraka, zavisno od količine mlijeka koju je primila mljekara.

Dobivene vrijednosti prikazuje tabela broj 1 (Golc i suradnici 1977, 1978, 1979, 1980 i 1981 godine).

Prilikom određivanja sadržaja bjelančevina u mlijeku utvrđene su određene karakteristike koje važe za sva otkupna područja.

To su, prije svega, male vrijednosti količine bjelančevina u mlijeku s obzirom na sastav pasmina koje prevladavaju na otkupnim područjima u Sloveniji.

\* Referat održan na XX Seminaru za mljekarsku industriju, 10—12. 2. 1982. u Zagrebu.

Tabela 1

**Jednogodišnje prosječne vrijednosti količine bjelančevina, masti i suhe tvari bez masti**

Otkupno područje mljekara	Period	Bjelančevina %	Mast %	Suha tvar bez masti %	Broj uzoraka
Celje	okt. 1975— sept. 1976	3,04	3,54	8,53	163
Maribor	okt. 1975— sept. 1976	3,08	3,60	8,49	160
Novo Mesto	okt. 1976— sept. 1977	3,07	3,54	8,62	164
Stična	okt. 1976— sept. 1977	3,05	3,53	8,60	114
Kranj	jan.-dec. 1978	3,15	3,70	8,82	248
Škofja Loka	jan.-dec. 1978	3,13	3,76	8,92	121
Ljubljana	jan.-dec. 1979	3,13	3,67	8,78	328
Ljutomer	dec. 1979 jan.-nov. 1980	3,18	3,66	8,77	163
Murska Sobota	jan.-dec. 1980	3,23	3,80	8,91	217
Podnanos	jan.-dec. 1981	3,10	3,86	8,84	96
Dekani	jan.-dec. 1981	3,07	3,68	8,68	108
Kobarid	jan.-dec. 1981	3,07	3,70	8,83	117

Trenutno najviše ima goveda domaće šarene pasmine (56%) koja je najjače zastupljena na području sjeveroistočne Slovenije (Murska Sobota, Ljutomer), Gorenjske (Kranj, Škofja Loka) i, djelomično, Štajerske (Celje, Maribor). Na drugom mjestu po broju krava je smeđa pasmina (35%) koje najviše ima na području Ljubljane, u Primorskoj (Dekani, Kobarid, Podnanos) i na otkupnom području mljekare Celje. Crno bijela pasmina je zastupljena sa 5—6%, prije svega, na društvenim farmama na otkupnim područjima »Ljubljanske mlekarne«, Mljekare Kranj i Celje.

Tabela 2 prikazuje % bjelančevina u mlijeku navedenih pasmina, prema podacima iz literature.

Tabela 2

**Procenat bjelančevina u mlijeku određenih pasmina prema podacima iz literature**

Pasma	Bjelančevine	
	Strani autori	Jugoslavenski autori
Crno bijela	3,10 — 3,39	3,27 — 3,35
Smeđa	3,35 — 3,55	3,18 — 3,30
Šarena	3,20 — 3,50	

SLIKA 1 : VARIRANJE KOLIČINE BJELANCEVINA MLIJEKA  
U JEDNOGODIŠNJEM PERIODU

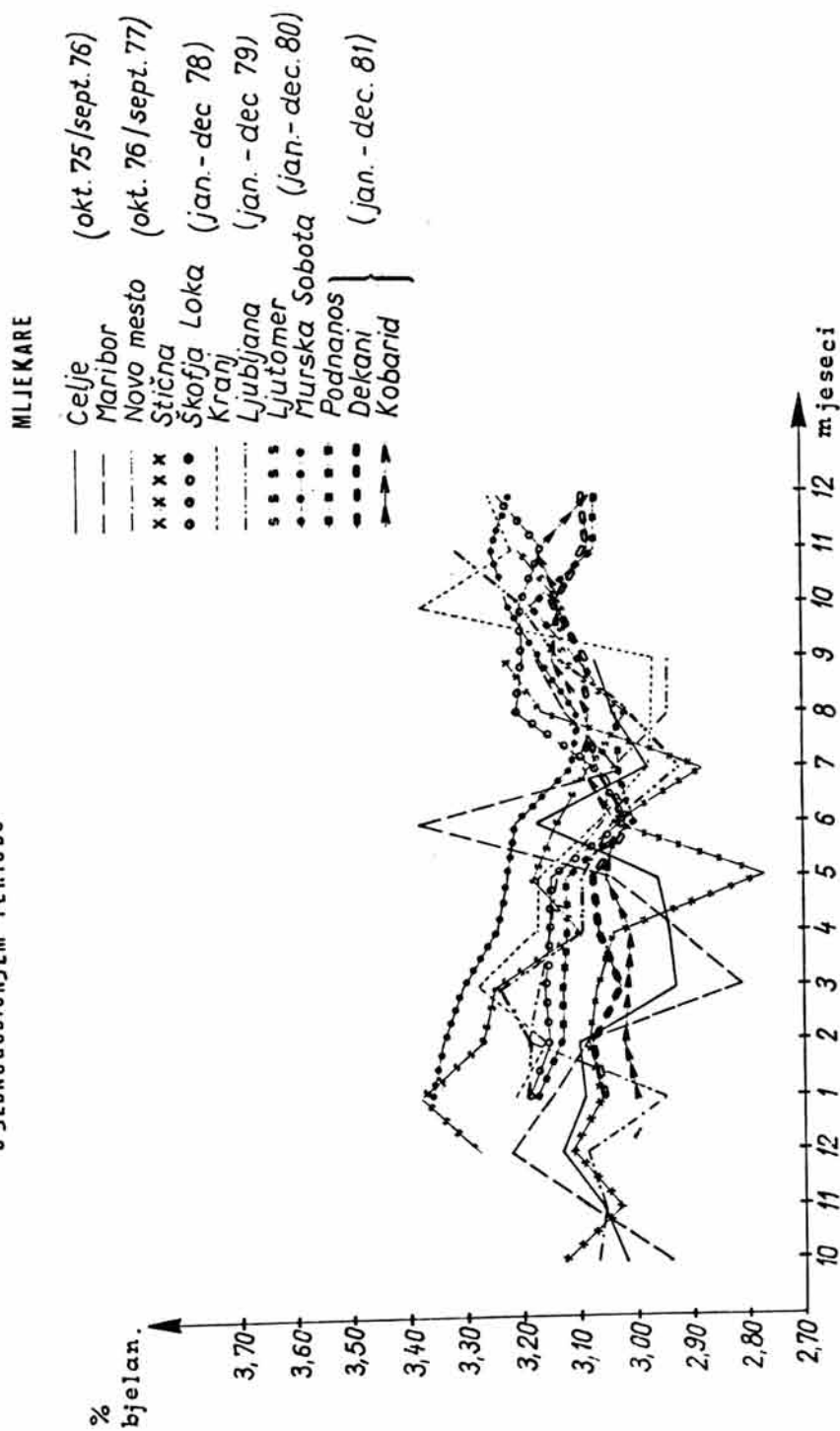


Tabela 3

Mjesečne prosječne vrijednosti količina bjelančevina i suhe tvari bez masti, s koeficijentima varijacije — pregled po područjima

a — bjelančevine  
b — suha tvar bez masti

Mjeseč	Mijekara	CELJE		MARIBOR		NOVO MESTO		STIČNA		ŠKOFJA LOKA		KRANJ	
		Okt. 75-sept. 76 x̄ (%)	KV	okt. 75-sept. 76 x̄ (%)	KV	okt. 76-sept. 77 x̄ (%)	KV	okt. 76-sept. 77 x̄ (%)	KV	jan. — dec. 78 x̄ (%)	KV	jan-dec. 78 x̄ (%)	KV
Okt.	a	3,02	4,98	2,94	4,73	3,07	3,98	3,13	7,02	3,19	4,54	3,21	4,13
	b	8,51	3,58	8,36	2,31	8,60	1,51	8,59	—	9,00	1,77	8,90	2,75
Nov.	a	3,06	4,25	3,08	3,81	3,07	3,74	3,03	5,74	3,15	3,63	3,15	4,53
	b	8,05	3,80	8,53	1,98	8,59	1,97	8,73	—	9,11	1,57	8,88	3,14
Dec.	a	3,13	5,41	3,22	2,80	3,09	3,57	3,11	2,63	3,16	1,97	3,28	5,18
	b	8,51	4,33	8,50	1,65	8,58	3,00	8,75	—	8,99	2,12	8,87	3,48
Jan.	a	3,09	5,92	3,15	3,63	2,95	3,92	3,06	5,38	3,15	3,41	3,17	3,73
	b	8,60	1,51	8,56	1,97	8,65	2,57	8,71	—	9,06	3,13	8,87	1,58
Febr.	a	3,10	4,51	3,09	4,10	3,19	2,76	3,09	6,38	3,15	3,16	3,17	4,46
	b	8,70	2,13	8,61	2,25	8,68	1,11	8,59	—	8,90	3,16	8,88	3,14
Mart	a	2,92	3,28	2,81	3,28	—	—	3,07	4,29	3,16	1,97	3,28	5,18
	b	8,59	1,76	8,55	1,90	—	—	8,68	—	8,99	2,12	8,87	3,48
April	a	2,94	3,95	2,92	2,22	—	—	3,04	3,09	3,15	3,41	3,17	3,73
	b	8,61	2,28	8,47	1,97	—	—	8,70	—	9,06	3,13	8,87	1,58
Maj	a	2,96	4,31	3,04	3,02	3,14	2,33	2,77	3,36	3,15	3,16	3,17	4,46
	b	8,56	2,61	8,45	1,21	8,71	1,57	8,48	—	8,90	0,99	8,88	4,46
Juni	a	3,18	3,40	3,38	2,97	3,06	3,31	3,04	3,82	3,02	2,44	3,06	3,35
	b	8,61	1,94	8,61	1,19	8,50	1,68	8,46	—	8,84	1,45	8,79	1,62
Juli	a	2,98	7,76	3,01	2,83	3,04	4,31	2,88	4,29	3,08	1,71	2,98	2,52
	b	8,48	2,34	8,43	2,29	8,45	1,94	8,50	—	8,66	1,79	8,73	1,00
Aug.	a	3,04	3,04	3,12	3,26	2,94	5,41	3,15	3,48	3,21	2,49	2,97	4,79
	b	8,50	2,28	8,26	2,87	8,65	1,13	8,31	—	8,76	0,89	8,57	1,51
Sept.	a	3,07	4,52	3,17	4,56	2,94	4,76	3,23	2,40	3,00	3,78	2,97	4,21
	b	8,60	2,15	8,60	1,98	8,44	1,57	8,69	—	8,82	2,42	8,59	2,33
Okt.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dec.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a — bjelantčevina  
b — suha tvar bez masti

Mjekara	LJUBLJANA		LJUTOMER		M. SOBOTA		DEKANI		PODNANOS		KOBARID	
	jan.-dec. 78	KV	dec. 79-nov. 80	KV	jan.-dec. 80	KV	jan.-dec. 81	KV	jan.-dec. 81	KV	jan.-dec. 81	KV
Mjeseč	$\bar{x}$ (%)		$\bar{x}$ (%)		$\bar{x}$ (%)		$\bar{x}$ (%)		$\bar{x}$ (%)		$\bar{x}$ (%)	
Dec.	a		3,28	4,32								
	b		8,93	3,30								
Jan.	a	3,19	5,57	3,38	3,35	3,28	3,06	2,54	3,17	5,36	3,00	4,87
	b	8,74	2,93	8,89	9,01	3,26	8,69	3,46	8,96	2,97	8,73	2,82
Febr.	a	3,17	6,57	3,27	3,34	2,82	3,08	2,06	3,13	4,28	3,02	2,24
	b	8,86	3,20	8,85	9,05	1,74	8,83	2,41	8,91	2,42	9,02	2,38
Mart	a	3,24	5,37	3,25	3,30	2,42	3,03	2,54	3,13	4,49	—	—
	b	8,79	2,17	8,88	9,03	1,37	8,78	2,13	8,98	2,24	—	—
April	a	3,09	4,47	3,10	3,24	1,38	3,06	2,81	3,12	5,85	3,01	8,88
	b	8,84	2,67	8,84	8,92	4,16	8,68	2,62	8,86	2,14	4,29	4,39
Maj	a	3,10	3,58	3,17	3,23	1,83	3,08	2,27	3,12	5,17	3,05	1,62
	b	8,82	2,14	8,86	8,96	0,62	8,65	1,30	8,85	3,79	8,98	3,30
Juni	a	3,04	4,93	3,14	3,21	1,31	3,02	2,50	3,01	3,25	3,03	1,53
	b	8,74	1,92	8,73	8,92	0,89	8,68	2,52	8,95	1,95	8,85	1,32
Juli	a	2,92	3,95	3,08	3,11	1,61	3,62	3,78	3,03	2,78	3,09	1,13
	b	8,70	2,13	8,67	8,74	1,03	8,56	2,95	8,74	1,19	8,80	1,07
Aug.	a	3,01	4,35	3,02	3,10	1,53	3,09	3,60	3,03	1,39	3,08	2,20
	b	8,63	2,24	8,54	8,72	1,03	8,56	2,95	8,79	1,32	8,77	1,37
Sept.	a	3,13	5,28	3,12	3,17	1,68	3,09	2,19	3,10	1,83	3,14	3,06
	b	8,80	2,24	8,66	8,82	1,13	8,40	2,57	8,57	0,70	8,66	1,59
Okt.	a	3,20	4,75	3,13	3,22	1,91	3,14	1,74	3,18	2,53	3,13	2,39
	b	8,91	3,09	8,66	8,91	1,23	8,60	3,37	8,81	1,18	8,76	1,29
Nov.	a	3,32	6,06	3,20	3,25	1,36	3,08	2,75	3,08	1,42	3,17	2,51
	b	8,73	2,52	8,68	8,93	0,78	8,54	2,96	8,77	1,64	8,87	1,67
Dec.	a	3,12	5,74		3,21	1,51	3,09	2,19	3,08	2,43	3,08	2,01
	b	8,79	2,59		8,86	0,90	8,69	2,70	8,85	1,51	8,81	1,89

Druga zajednička karakteristika koja je utvrđena za sva područja, s tim što je na nekim područjima manje izrazita, su promjenljivi uvjeti u proizvodnji mlijeka, naročito u ishrani životinja, zbog čega su variranja u količini bjelančevina u mlijeku sa pojedinih otkupnih područja veća nego što je to uobičajeno za pojedino godišnje doba.

Krivulje variranja bjelančevina, koje su prikazane na slici 1., ne kreću se ravnomjerno i rijetko dostižu najveće i najmanje vrijednosti u očekivanim mjesecima, tj. najveću vrijednost u septembru i oktobru, a najmanju u julu i augustu. Ako se uporede krivulje variranja količine bjelančevina u mlijeku pojedinih mljekara (slika 1) može se vidjeti da krivulje nisu paralelne.

Najmanje variranja u količini bjelančevina u periodu od godinu dana zabilježeno je na otkupnom području Mljekare Dekani (KV = 2,60%), a najveće na otkupnom području Mljekare Maribor (KV = 5,93%).

Upoređivanje količine suhe tvari bez masti i količine bjelančevina pokazuje nestalan odnos. To je dokaz da na sadržaj suhe tvari bez masti pored sadržaja bjelančevina utiču i drugi sastojci mlijeka čije se vrijednosti također mijenjaju, što utvrđuju i drugi autori (Rook, 1976, Mitchell, 1978, Vöigtländer, Bothen, 1979). Od svih količinski jače zastupljenih sastojaka mlijeka laktoza najmanje varira. Uslijed osmotskih prilika u mlijeku sadržaj laktoze se smanjuje uporedo sa porastom količine ostalih sastojaka u mlijeku, naročito bjelančevina (Mitchell, 1978).

Isto tako je utvrđeno, da količina bjelančevina u pojedinim mjesecima varira jače od količine suhe tvari bez masti (% KV u tabeli 3). Izuzetak je otkupno područje Mljekara Dekani, a u nekim mjesecima i otkupno područje Mljekare Kobarid, Murska Sobota i Ljutomer.

Rezultati količine laktoze u mlijeku, koji su bili ustanovljeni u jednogodišnjem periodu na području Slovenije potvrđuju variranje količine laktoze u mlijeku.

U tabeli 4 navode se mjesečne prosječne vrijednosti količine laktoze i variranje tog sastojka mlijeka sa otkupnih područja Mljekare Dekani, Podnanos i Kobarid po pojedinim mjesecima.

**Tabela 4**  
Mjesečne prosječne vrijednosti količine laktoze sa koeficijentima varijacije — pregled po mjesecima

Mjesec	Mljekara DEKANI $\bar{x}$ (%)	KV	Mljekara PODNANOS $\bar{x}$ (%)	KV	Mljekara KOBARID $\bar{x}$ (%)	KV
Jan.	4,52	3,32	4,67	1,79	4,64	6,05
Febr.	4,46	3,13	4,69	2,40	4,65	2,61
Mart	4,47	3,25	4,68	2,28	—	—
Avril	4,54	2,92	4,74	2,31	4,72	4,32
Maj	4,59	2,18	4,74	2,27	4,69	1,51
Juni	4,54	2,62	4,71	2,45	4,70	1,32
Juli	4,66	3,72	4,84	2,44	4,66	2,54
Aug.	4,42	2,42	4,71	1,91	4,64	2,56
Sept.	4,42	3,17	4,70	1,76	4,65	1,91
Okt.	4,57	2,90	4,77	1,36	4,76	1,98
Nov.	4,57	3,28	4,76	0,54	4,82	1,18
Dec.	4,61	3,23	4,78	1,32	4,79	1,58

Ako usporedimo koeficijente varijacije količina bjelančevina i laktoza kod nekih mljekara, primjer mljekare Dekani, ponekad laktoza varira jače od bjelančevina.

### Zaključak

Jednogodišnje prosječne vrijednosti količine bjelančevina u mlijeku sa otkupnih područja dvanaest slovenačkih mljekara su, s obzirom na sastav pasmına, male. Postoje razlike u variranju količina bjelančevina na različitim područjima u periodu od jedne godine.

Utvrđeno je da se uvjeti u proizvodnji mlijeka mijenjaju, što ima za posljedicu da su variranja količine bjelančevina u mlijeku veća od variranja koja nastaju pod utjecajem godišnje sezone. To se odražava u neočekivanim porastima i padovima vrijednosti, koje su različite za pojedina otkupna područja.

Odnos između količine suhe tvari bez masti i količine bjelančevina je nestalan, što je dokaz da promjena u količini jednog sastojka ne mora značiti promjenu u količini drugog sastojka mlijeka. Količina laktoze, koja se odražava u vrijednosti količine suhe tvari bez masti takođe varira u periodu od jedne godine.

### Literatura

- GOLC, S., ARSOV A., SLANOVEC T., 1977—1980: Količina beljakovin v mleku od-kupnih področij slovenskih mlekarn. Znanost in praksa v govedoreji, 1, 1977, s. 193, 2. 1978, s. 161, 3. 1979, s. 225, 4. 1980, s. 245, Živinorejska poslovna skupnost, Ljubljana.
- MITCHELL, G. E., LYALL A., SHACKEL, D. K., 1978: Milk Composition in Queensland. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 33, 3, s. 80
- ROOK, G. A., 1976: Nutrition of the Cow and its Effects on Milk quantity and quality. *Journal of the Society of Dairy Technology*, 29, 3, s. 129.
- VOIGTLÄNDER, K. H., BOTHEN, S., 1979: Lactose content of cows' milk and its variability. *Dairy Science Abs.*, 41, 2, Abs. 1070.