

9. VITKOVIĆ, D., 1977: Ekonomski vidici i pravci razvoja savremene proizvodnje, prerade i prometa mleka u Jugoslaviji.  
6. Jugoslovanski mednarodni simpozij »Sodobna proizvodnja in predelava mleka«, Ljubljana

### Summary

The author indicates the average values, as the result of a one year's studies (investigations), of the quantities of proteins, solids not fat, fats and total solids on the buying area of some Slovenian dairies, the relation between the quantities of solids not fat and the proteins in milk of the buying area of the Celje and Maribor dairy-plants. He makes then some deliberations on the valuation of milk in respect of the quantity of proteins.

## HRANIDBENA VRIJEDNOST REKONSTITUISANOG MLJEČNOG PRAHA\*

Mr. Mirjana MATIĆ, »Bosnalijek«, Sarajevo

Cilj rada je bio ispitivanje kvalitativnih osobina mlijeka u prahu u našim uslovima proizvodnje, ali u njegovom rekonstituisanom obliku, s obzirom na njegovu veoma visoku upotrebnu, odnosno hranidbenu vrijednost.

Ispitivanjem hranidbenih osobina mlijeka u prahu bavilo se niz autora o čemu svjedoče mnogi radovi objavljeni u našoj i stranoj literaturi. Do danas su najznačajniji prilog proučavanju rekonstitucije mlječnog praha dali Haal i Hadrick (4), ispitujući rastvorljivost, disperznost i druge osobine mlječnog praha. Pored ovoga koristila sam i radove Linga (6), koji se bavio problemom rastvorljivosti praha. Poređenja rezultata koje sam dobila vršila sam sa rezultatima autora koji su radili na svježem mlijeku. To su slijedeći autori: Dozet, Stanišić, Mihal i Čopić (1), Dozet, Stanišić, Parijez i Sumenić (2), Davis (3), Ježić i Zdanovski (5), Nikolić i Bilić (7), Vasić (10) Whittier i Webb (11). Navedeni autori su se bavili ispitivanjem hemijskih osobina svježeg mlijeka

### Materijal i metod rada

Ispitivanja kvaliteta rekonstituisanog mlijeka u prahu (u daljem tekstu R-mlijeka) vršena su na Poljoprivrednom fakultetu u Sarajevu. Radeno je na punomasnom i obranom mlječnom prahu, a obuhvaćeno je po 20 uzoraka, koji su proizvedeni u našim tvornicama mlječnog praha. Ispitana je rastvorljivost, mast i šećer R-mlijeka i mast praha. Prije ispitivanja uzoraka, mlijeko u prahu je rekonstituisano, pasterizovano i ohlađeno na 20°C. Procenat masti je dobiven Gerberovom acidobutirimetrijskom metodom, a procenat mlječnog šećera je određen po koeficijentu preloma. Primjenjena je ista metoda po Ackermanu kao za svježe mlijeko.

Dobiveni rezultati su obrađeni statističkim metodama.

### Rezultati ispitivanja i diskusija

Jedna od najbitnijih osobina mlječnog praha koja utiče na njegovu hranidbenu vrijednost, kako punomasnog tako i obranog, je rastvorljivost. Rezultati ispitivanja rastvorljivosti prikazani su u tabeli 1.

\* Referat održan na V. Jugoslavenskom kongresu o ishrani, 25—27. 10. 1978, Sarajevo.

Tabela 1

## Rastvorljivost punomasnog i obranog R-mlijeka

n = 20

|   | $\bar{X}$ | $s_X$ | S     | $s_S$ | KV <sup>0/0</sup> | $s_{KV}$ | min. | max. |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------------------|----------|------|------|
| P | 92,82     | 0,330 | 1,479 | 0,233 | 1,593             | 0,252    | 89,9 | 98,0 |
| O | 91,17     | 0,149 | 0,494 | 0,105 | 0,519             | 0,116    | 90,3 | 92,0 |

Iz priložene tabele se vidi da je rastvorljivost punomasnog R-mlijeka imala prosječnu vrijednost  $92,82 \pm 0,330$ , sa dosta variranja koja su se kretala od 89,9 do 98,0. Standardna devijacija je imala vrijednost  $1,479 \pm 0,233$ , a koeficijent variranja  $1,593 \pm 0,252$ .

Procent rastvorljivosti obranog R-mlijeka je iznosio u prosjeku  $91,17 \pm 0,149$ , sa malim variranjima od 90,3 do 92,0. Standardna devijacija iznosi  $0,494 \pm 0,105$ , a koeficijent variranja  $0,519 \pm 0,116$ .

Prema Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda (8), predviđa se da rastvorljivost punomasnog mlječnog praha poslije rekonstitucije ne bude manja od 98 procenata kod praha proizvedenog raspršivanjem, odnosno ne manja od 90 procenata kod praha proizvedenog na valjcima. Kod obranog mlijeka u prahu procenat rastvorljivosti poslije rekonstitucije treba da se kreće u granicama od 90 do 95 procenata.

Prema ovome može se konstatovati da oba tipa mlijeka u prahu u prosjeku odgovaraju propisima Pravilnika, iako se njihove vrijednosti nalaze blizu onih koje su Pravilnikom predviđene kao minimalne.

Dva veoma važna pokazatelja koja utiču na hranidbenu vrijednost mlječnog praha su šećer i mast. Pošto se radilo na rekonstituisanom mlječnom prahu to znači da su oba ova svojstva trebala imati iste ili slične osobine kao svježe mlijeko. U tabeli 2. prikazani su rezultati ispitivanja mlječnog šećera.

Tabela 2

## Mlječni šećer punomasnog i obranog R-mlijeka

n = 20

|   | $\bar{X}$ | $s_X$ | S     | $s_S$ | KV <sup>0/0</sup> | $s_{KV}$ | min. | max. |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------------------|----------|------|------|
| P | 4,91      | 0,040 | 0,198 | 0,013 | 4,030             | 0,637    | 4,49 | 5,35 |
| O | 5,52      | 0,036 | 0,116 | 0,026 | 2,112             | 0,472    | 5,35 | 5,75 |

Mlječni šećer ili laktoza je glavni i vjerovatno jedini šećer u kravljem mlijeku. U prirodi se laktoza nalazi isključivo u mlijeku.

Iz tabele 2. se vidi da je procenat mlječnog šećera u punomasnom R-mlijeku u prosjeku iznosio  $4,91 \pm 0,040$ , sa variranjima od 4,49 do 5,35. Standardna devijacija je iznosila  $0,198 \pm 0,013$ , a koeficijent variranja  $4,030 \pm 0,637$ .

Prema rezultatima ispitivanja koje iznosi Vasić (10), mlječni šećer se kretao u granicama od 4,56 do 4,68. Ispitivanja na sivim tirolskim govedima Dozet i saradnika (1) su pokazala da je mlječni šećer u prosjeku iznosio 4,83. Dozet i saradnici (2) su ispitivanjem mlijeka brdsko-planinskog područja dobili vrijednosti za mlječni šećer u prosjeku za zbirno mlijeko 5,0 i za mlijeko na rampi mljekare 4,49.

Može se reći da mlječni šećer ispitivanih uzoraka punomasnog R-mlijeka u prosjeku odgovara kvalitetu svježeg i pasterezovanog mlijeka.

Iz tabele 2. može se vidjeti da se mlječni šećer kod obranog R-mlijeka kretao od 5,35 do 5,75 sa prosječnom vrijednosti  $5,52 \pm 0,036$ , standardnom devijacijom  $0,116 \pm 0,026$  i koeficijentom variranja  $2,112 \pm 0,472$ .

Davis (3) je u svojim ispitivanjima dobio prosječnu vrijednost za mlječni šećer u obranom mlijeku 5,0, a Whittier i Webb (11) su dobili vrijednost 5,05. Iz ovoga se vidi da je procenat mlječnog šećera kod svih uzoraka obranog R-mlijeka bio veći nego što su dobili pomenuti autori, a i od uzoraka punomasnog R-mlijeka. Prema tome procenat mlječnog šećera je veoma dobar u svim uzorcima.

Ispitivanja mlječne masti su obuhvatila mast R-mlijeka i mast praha. U tabeli 3. prikazani su rezultati ispitivanja mlječne masti punomasnog i obranog R-mlijeka.

**Tabela 3**

**Mlječna mast punomasnog i obranog R-mlijeka**

n = 20

|   | $\bar{X}$ | $s_x$ | S     | $s_s$ | KV <sup>0/0</sup> | $s_{KV}$ | min. | max. |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------------------|----------|------|------|
| F | 2,90      | 0,048 | 0,215 | 0,034 | 7,420             | 1,173    | 2,30 | 3,30 |
| O | 0,58      | 0,047 | 0,149 | 0,033 | 25,562            | 5,715    | 0,36 | 0,88 |

Procenat mlječne masti punomasnog R-mlijeka se kretao od 2,30 do 3,30 sa srednjom vrijednosti  $2,90 \pm 0,048$ , što se vidi iz priložene tabele. Standardna devijacija je iznosila  $0,215 \pm 0,034$ , a koeficijent variranja  $7,420 \pm 1,173$ .

Prema ispitivanjima Dozet i saradnika (2), procenat masti zbirnog mlijeka brdsko-planinskog područja je u prosjeku iznosio 4,0 odnosno 4,6. Ježić i Zdanovski (5) dali su podatke koji su se kretali od 3,6 do 4,5. Ispitivanja Dozet i saradnika (1) na sivim tirolskim govedima su pokazala kretanja procenta masti od 3,75 do 3,96, a Vasić (10) rezultate koji su se kretali od 3,47 do 4,51.

Procenat masti na rampi mljekare kretao se u sarajevskom regionu, prema ispitivanjima Nikolić i Bilić (7) od 3,41 i 3,91 sa prosjekom 3,60. Sumenić (9) je dobila prosječnu vrijednost  $3,68 \pm 0,018$ .

Masnoća tržnog mlijeka na sarajevskoj pijaci je prema ispitivanjima Ježića i Zdanovskog (5) iznosila u prosjeku 2,44, a Sumenić (9) je dobila prosječnu vrijednost  $3,21 \pm 0,06$ .

Prema Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda sadržaj masti u mlijeku u prometu treba da iznosi 3,2 procenta, što znači da je mast punomasnog R-mlijeka u prosjeku niža nego što je to predviđeno Pravilnikom, odnosno niža nego što su dobili drugi autori u svojim ispitivanjima svježeg mlijeka.

Mlječna mast obranog R-mlijeka imala je prosječnu vrijednost  $0,58 \pm 0,047$ , sa variranjima od 0,36 do 0,88. Standardna devijacija iznosi  $0,149 \pm 0,033$ , a koeficijent variranja  $25,562 \pm 5,715$ .

Ispitivanja Whittier-a i Webb-a (11) su pokazala da je mast obranog mlijeka u prosjeku iznosila 0,10, dok je Davis (3) dobio prosječnu vrijednost za mast obranog svježeg mlijeka 0,9 procenta.

Iz ovoga se vidi da se procenat mlječne masti u obranom R-mlijeku kretao u nešto nižim granicama nego kod ovih autora.

U slijedećoj tabeli biće prikazani rezultati ispitivanja mlječne masti u punomasnom i obranom mlječnom prahu.

**Tabela 4**

**Mlječna mast punomasnog i obranog mlječnog praha**

n = 20

|   | $\bar{X}$ | $s_X$ | S     | $s_S$ | KV <sup>0/0</sup> | $s_{KV}$ | min. | max. |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------------------|----------|------|------|
| F | 23,4      | 0,385 | 1,724 | 0,272 | 7,421             | 1,173    | 18,4 | 26,4 |
| O | 6,4       | 0,523 | 1,654 | 0,369 | 25,558            | 5,715    | 4,0  | 9,5  |

Mast u punomasnom mlječnom prahu kretala se od 18,4 do 26,4 sa prosječnom vrijednosti  $23,4 \pm 0,385$ , standardnom devijacijom  $1,727 \pm 0,272$  i koeficijentom variranja  $7,421 \pm 1,173$ , što se vidi i tabele 4.

Pošto prema Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda (8) punomasno mlijeko u prahu treba da sadrži najmanje 25 procenata mlječne masti, znači da ispitani uzorci u prosjeku ne ispunjavaju odredbe Pravilnika.

Iz tabele 4. se takođe vidi da se procenat masti u obranom mlječnom prahu kretao od 4,0 do 9,5, sa prosječnom vrijednosti  $6,4 \pm 0,523$  i standardnom devijacijom  $1,654 \pm 0,369$ . Koeficijent variranja je dosta visok, iznosi  $25,558 \pm 5,715$ .

Može se konstatovati da je mast obranog praha u prosjeku dobra i da odgovara Pravilniku.

**Zaključak**

U toku rada ispitano je 20 uzoraka punomasnog i 20 uzoraka obranog mlječnog praha. Ispitivanja vršena na rekonstituisanom mlječnom prahu (rastvorljivost, mast, šećer i mlječnom prahu (mast), omogućila su donošenje zaključaka o kvalitetu ovog proizvoda sa stanovišta njegove hranidbene vrijednosti.

Procenat rastvorljivosti svih uzoraka oba tipa mlijeka u prosjeku odgovara propisima Pravilnika, te se može konstatovati da je mlječni prah i punomasni i obrani u odnosu na hranidbenu vrijednost pokazao dobar kvalitet.

Mlječni šećer ispitivanih uzoraka u prosjeku odgovara rezultatima ispitivanja drugih autora, a procenat mlječnog šećera svih uzoraka odgovara kvalitetu svježeg i pasterizovanog mlijeka. Svi uzorci obranog R-mlijeka su imali veće vrijednosti od vrijednosti koje su naveli drugi autori, a i od vrijednosti koje su dobivene za uzorke punomasnog R-mlijeka.

To znači da je obrano R-mlijeko pokazalo veoma dobar kvalitet u odnosu na ovo svojstvo, što značajno utiče na njegovu hranidbenu vrijednost.

Rezultati ispitivanja mlječne masti u R-mlijeku su pokazali da je mast u prosjeku, i u punomasnom i u obranom R-mlijeku nešto niža nego što je to predviđeno Pravilnikom i da se nije kretala u granicama vrijednosti koje su dobili drugi autori ispitujući svježe i pasterizovano mlijeko.

Mast u punomasnom mlječnom prahu u prosjeku je pokazala nešto nižu vrijednost nego što je to predviđeno Pravilnikom, dok je kod obranog praha procenat masti pokazao dobre vrijednosti.

Prema tome može se konstatovati da je obrani mlječni prah u odnosu na punomasni imao veću upotrebu, odnosno hranidbenu vrijednost, što je zna-

čajno kada se zna da se na našem tržištu uglavnom pojavljuje obrani mlječni prah.

### Literatura

1. DOZET N., STANIŠIĆ M., MIHAL L., ČOPIĆ Č.: Ispitivanje nekih komponenta mlijeka i svojstava sive tirolske rase goveda, **Veterinaria I**, Sarajevo 1971.
2. DOZET N., STANIŠIĆ M., PARIJEZ R., SUMENIĆ S.: Sastav, kvaliteta i proizvodnja mlijeka na brdsko-planinskom području, Jajce 2—4 X 1974.
3. DAVIS J. G.: A Dictionary of Dairying, London 1955.
4. HALL C. W., HADRICK T. I.: Draying milk and products, Avi publishing company, inc. Westport, Connecticut 1966.
5. JEŽIĆ J., ZDANOVSKI N.: Osvrt na proizvodnju i kvalitet mlijeka u NR BiH, **Veterinaria II**. Sarajevo 1953.
6. LING E.: Hemija mleka i mlečnih proizvoda. Poljopr. izd. pod. Beograd 1948.
7. NIKOLIĆ D., BILIĆ L.: Kvalitet mlijeka sa brdsko-planinskog područja sarajevskog regiona, **Mljekarstvo 25** (1) 1975.
8. Službeni list SFRJ, jula 30 1970.
9. SUMENIĆ S.: Ispitivanje hemijskog kvaliteta mlijeka sarajevskog područja, **Mljekarstvo 22** (7) 1972.
10. VASIĆ J.: Promjene nekih fizičkih i kemijskih osobina mlijeka u toku laktacionog perioda, **Radovi Poljoprivrednog fakulteta 25** (XXII, XXIII) Sarajevo 1973—1974.
11. WHITTIER E. O., WEBB B. H.: By-products from milk, Reinhold Publ. New York 1950.

## Vijesti

### »MLEKO 78«

U Mariboru održavala se od 6. do 15. 10. 1978. pod pokroviteljstvom Saveznog komiteta za poljoprivredu i njegovog predsjednika Milovana Zidarija, u organizaciji Stočarskog poslovnog udruženja Slovenije, Instituta za mljekarstvo Biotehničkog fakulteta, Mariborskog sajma, te uz suradnju sa Privrednom komorom SR Slovenije i Mlekosimom, priredba »Mleko 78«. Svrha priredbe bila je praćenje razvoja i problematike proizvodnje, prerade, prodaje i potrošnje mlijeka i mlječnih proizvoda od »Vrhniko 77« dalje, te formuliranje prijedloga za njezino rješavanje.

U okviru priredbe priređen je međunarodni specijalizirani sajam mljekarstva, opreme za mljekarstvo te mlječnih proizvoda uz degustaciju, savjetovanje na temu »Mlijeko i mlječni proizvodi s obzirom na potrošnju«, »2. jugoslovensko savjetovanje o položaju i razvoju mljekarstva«, savjetovanje komercijalista jugoslovenske mljekarske industrije; dan slovenačkih mljekarskih radnika i još neke stručne manifestacije.

U okviru priredbe izvedeno je i ocjenjivanje mlijeka i mlječnih proizvoda. Stručna komisija ocijenila je 312 uzoraka mlijeka i mlječnih proizvoda iz 28 jugoslovenskih mljekara. Na sajmu podijeljeno je 16 zlatnih (za 42 proizvoda), 22 srebrna (za 90 proizvoda) i 17 brončanih (za 78 proizvoda) priznanja za proizvode koji su ocijenjeni u ekstra, prvi odnosno drugi kvalitetni razred.

T. S.