

7. S A B A D O Š D. (1972): Organoleptička kvaliteta našeg sladoleda. Simpozium o proizvodnji, preradi i plasmanu sladoleda. Poljoprivredni fakultet, Sarajevo, 24—25. II-1972. Separat, str. 7, tab. 3, lit. 7.
8. S A B A D O Š D. (1975): Organoleptička kvaliteta jugoslavenskih jogurta i drugih fermentiranih mlijeka. **Mljekarstvo** 25 (2), 26—32, sl. 2, tab. 7, lit. 8.
9. S A B A D O Š D., R A J Š I Ć B. (1976): Organoleptička kvaliteta sira trapista kao ekonomski problem. Referat na XIII. Seminaru za mljekarsku industriju, Tehnološki fakultet, Zagreb, 5—7. II 1976., orig. diacolora 1—8. **Mljekarstvo** 26, (4), 74—78, sl. 1—2, lit. 1—6.
10. S A B A D O Š D., R A J Š I Ć B. (1976): Organoleptička kvaliteta jugoslavenskih sireva — prilog poznavanju kvalitete i problematike standardizacije naših mlječnih proizvoda. Ref., IV. Jugosl. stočarska konferencija Mostar 76. Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, god. XXIV, br. 27, str. 699—702. **Mljekarstvo** 25 (7), 152—155, sl. 1, lit. 8.
11. S A B A D O Š D., R A J Š I Ć B. (1976): Organoleptička kvaliteta jugoslavenskih maslaca — prilog poznavanju kvalitete i problematike standardizacije naših mlječnih proizvoda. Ref., IV Jugosl. stočarska konferencija Mostar 76. Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, god. XXIV, br. 27, str. 693—697. **Mljekarstvo** 26 (8), 172—175, sl. 1, lit. 8.
12. S A B A D O Š D., R A J Š I Ć B. (1976): Kvaliteta mlijeka i mlječnih proizvoda u 1976. god. **Mljekarstvo**, 26 (12), 268—279, sl. 1, lit. 1—10.

## O GREŠCI PRI PRIMENI FLEISCHMANN-ove FORMULE ZA OBRAČUN SUVE MATERIJE MLEKA<sup>1</sup>

Prof. dr Ivica VUJIČIĆ, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad  
Zaharije MILANOVIĆ, dipl. inž. Poljoprivredni kombinat »Beograd«, Beograd  
Vera VUJIČIĆ, dipl. inž. »Jugoinspekt«, Novi Sad  
V. RAŠIĆ, Poljoprivredni kombinat »Beograd«, Beograd

### Uvod

Pored velikog napretka u instrumentalnoj analitičkoj tehnici za gravimetrijsko određivanje suve materije mleka, još uvek to određivanje je sporo i skupo s obzirom na potreban rad i instrumente.

Stoga se može očekivati da će se još za duži period morati koristiti indirektni ili obračunski način za procenu suve materije mleka za rutinske potrebe.

U nas je uobičajeno, a i zakonskim propisima predviđeno da se suva materija proračunava, odnosno procjenjuje po prvobitnoj Fleischmann-ovoj formuli, koja je izvedena još 1882. godine (1). Tom formulom, kao i drugim sličnim formulama, dobijaju se uvek veća ili manja odstupanja od stvarne suve materije. Ta odstupanja zavise od promene specifične težine mlečne masti i bezmasnog suvog ostatka.

Fleischmann-ova formula je izvedena za mleko s 3,4% masti, 12,40% suve materije (bezmasnog suvog ostatka 9,00%), te pri specifičnoj težini mlečne masti 0,931 i specifičnoj težini bezmasne suve materije 1,6007. R o e d e r (2) je izračunao da je teorijski ukupna moguća greška u proračunima suve materije  $\pm 0,318$ , ali da se kao granica tačnosti može smatrati  $\pm 0,15$ , s obzirom na najčešće granice variranja specifične težine mlečne masti i bezmasnog suvog ostatka.

S druge strane, H e r r i n g t o n (3) je utvrdio da je greška od 0,08 vrednosti laktodenzimetarskog broja od istog značaja što i greška od 0,1% pri

<sup>1</sup> Rad je jednim delom finansirao SIZ za naučni rad SAP Vojvodine u okviru projekta »Unapređenje proizvodnje i prerade mleka i govedeg mesa« 1975. godine.

određivanju procenta masti, a to daje razliku od 0,13% u proračunu suve materije.

S obzirom na varijabilnost sastava mleka, smatrali smo neophodnim da se ranija ispitivanja dopune novom serijom analiza mleka iz intenzivne proizvodnje, kako bi se dobila jasnija slika i kvantitativniji parametri o razlikama između gravimetrijskih i proračunatih vrednosti suve materije.

U ovom radu prikazani su eksperimentalni podaci o veličini greške i razlikama koje se dobijaju između gravimetrijskih i proračunatih vrednosti suve materije mleka.

### Materijal i metodika

Uporedna ispitivanja su izvedena u dve laboratorije na uzorcima mleka koji su bili različiti po svome poreklu. U laboratoriji Katedre za mlekarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu analizirani su uzorci zbirnog mleka od društvenih gazdinstava s područja Vojvodine — Oglad A. Ukupno je analizirano 127 uzoraka.

U laboratoriji Instituta za naučna istraživanja »Agroekonomik« (Zavod za hemiju, mikrobiologiju i pedologiju) Poljoprivrednog kombinata »Beograd« analizirani su uzorci zbirnog mleka jutarnje muže proizvođačkih gazdinstava Kombinata iz područja Rita — Oglad B. Uzorci potiču iz redovne sistematske kontrole kvaliteta mleka za potrebe Industrije mleka i mlečnih proizvoda PKB OOUR IMLEK. Ukupno je analizirano 202 uzorka.

Analize mleka su vršene na ovaj način: mast po Gerberu: specifična težina laktodenzimetrom na 15°C i suva materija gravimetrijski po standardnoj metodi FIL/IDF sušenjem na 105°C.

Analitički podaci su statistički obrađeni u računskom centru Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

### Rezultati i diskusija

U tab. 1. prikazano je variranje procenta suve materije koja je utvrđena gravimetrijski i proračunom po formuli za ogled A i B. Kako se vidi, variranje se uglavnom kreće od 10,8 do 13,4%. Takođe se može zapaziti da postoji očita razlika između gravimetrijskih vrednosti u frekvenciji uzoraka po pojedinim intervalima.

**Tab. 1**  
**Frekvencija procenata suve materije koji su utvrđeni gravimetrijski i obračunom po Fleischmannovoj formuli**

Suva materija	Interval	Sredina intervala	Frekvencija %			
			Gravimetrijski		Obračunski	
			A	B	A	B
	10,8—11,2	11,0	—	7,4	0,8	0,5
	10,2—11,6	11,4	7,9	24,3	0,8	1,0
	11,6—12,0	11,8	17,3	36,1	5,5	59,9
	12,0—12,4	12,2	30,7	28,2	22,0	31,7
	12,4—12,8	12,6	31,5	2,5	37,0	6,4
	12,8—13,2	13,0	10,2	1,5	26,8	0,5
	13,2—13,6	13,4	2,4	—	7,1	—

Proračunati rezultati pokazuju veći procenat frekvencije u višim intervalima u odnosu na gravimetrijske rezultate. Odatle proizlazi da postoji razlika između gravimetrijskih i obračunskih srednjih vrednosti, što se vidi u tab. 2. Te razlike u proseku iznose za ogled A 0,31 a za ogled B. 0,19, tj. proračunom po formuli dobijaju se veće vrednosti od stvarnih gravimetrijskih vrednosti.

**Tab. 2**

**Razlika između gravimetrijskih i proračunatih srednjih vrednosti procenta suve materije**

	Gravimetrijski	Proračunom
	Ogled A	
$\bar{n}$	127	127
$\bar{x}$	12,30	12,61
min.	12,24	10,86
max.	13,25	13,57
Sd	1,597	0,436
KV (%)	12,98	0,46
$S_x$	0,142	0,039
t =	2,2903*	
	Ogled B	
$\bar{n}$	202	202
$\bar{x}$	11,79	11,98
min.	10,60	11,60
max.	12,92	12,77
Sd	0,411	0,270
KV (%)	3,48	2,25
$S_x$	0,029	0,019
t =	3,0652**	

\*  $P < 0,05$  (signifikantno)

\*\*  $P < 0,01$  (visoko signifikantno)

Kako se vidi, postoji izvesna razlika između srednjih vrednosti u ogledu A i B. Treba napomenuti da se uzorci mleka u ogledu B odnose na mleko jutarnje muže, te je razumljiva nešto niža suva materija u njemu u odnosu na mleko ogleda A.

Statističko testiranje signifikantnosti dobijenih razlika pokazalo je da su u oba slučaja razlike značajne, i to u ogledu A pri  $P < 0,05$  a u ogledu B ta razlika je čak visoko signifikantna;  $P < 0,01$ . Interesantno je zapaziti da je u ogledu A razlika veća, mada je značajnost te razlike manja nego što je slučaj kod ogleda B. S druge strane, treba istaći da je u sličnim ispitivanjima, D o z e t i sar. (6), takva razlika iznosila 0,46, što je više nego što smo mi utvrdili. Međutim, ta razlika nije bila statistički signifikantna.

U našim ispitivanjima kod obe grupe različitih izvornih podataka utvrđeno je da se proračunom po Fleischmann-ovoj formuli dobija procenat suve materije koji je nešto veći od stvarnog. U oba slučaja dobijene razlike su bile statistički signifikantne, ili čak visoko signifikantne, te nas to upućuje na zaključak da bi ovom problemu trebalo obratiti veću pažnju i izvršiti adaptiranje nove formule koja bi odgovarala sastavu našeg mleka.

### Zaključak

Ispitivanje razlika u procentu suve materije mleka između gravimetrijskih određivanja i između proračuna po Fleischmann-ovoj formuli pokazalo je sledeće:

1. Da se kod mleka iz dva ogledna područja dobija razlika između gravimetrijskih i proračunatih vrednosti za suhu materiju. Proračunom je dobijen veći procenat suve materije, i to u ogledu A za 0,3 i u ogledu B za 0,19. U oba slučaja razlike su bile statistički signifikantne, i to u prvom slučaju  $P < 0,05$  i u drugom slučaju čak visoko signifikantna:  $P < 0,01$ .

2. Na osnovu ovih rezultata, kao i ranijih ispitivanja (4, 5, 6), smatramo da bi problemu suve materije mleka trebalo da se posveti više pažnje s obzirom na njen značaj za valorizaciju mleka i njenu važnost za ocenu hranjive vrednosti i tehnološkog kvaliteta mleka.

U okviru toga trebalo bi i metodološki objektivizirati postupke za određivanje i procenu suve materije. Smatramo da je ovim utvrđena neophodnost da se adaptira nova formula za proračun suve materije u nas. U tom cilju ovaj rad će biti nastavljen.

### Literatura

1. Fleischmann W.: *Journal für die Landwirtschaft*, 30 1882. i 33 1885. (cit. po Roeder-u 2).
2. Roeder G.: *Grundzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens*. Paul Parey, Hamburg 1954.
3. Herrington B.: *Milk and Milk Processing*. Mc Graw-Hill Book, Co. Inc. New York, 1948.
4. Živković Ž.: Prilog proučavanju suve materije mleka. *Prehrambena industrija* 1 1963.
5. Bačić B., Vujičić I.: Prilog proučavanju procenta suve materije mleka. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu*, 8, 1964.
6. Dozet N., Stanišić M., Sumenić S.: Suha materija mlijeka ispitivana komparativnim metodama. V Jugoslavenski međunarodni simpozijum — *Suvremena proizvodnja mlijeka*, Portorož, 1973.

### Summary

#### THE ERROR AT APPLICATION OF FLEISCHMANN'S FORMULA FOR THE ESTIMATION OF MILK TOTAL SOLIDS

I. F. VUJČIĆ — Faculty of Agriculture, Novi Sad, Z. MILANOVIĆ  
— Integrated Farm »Beograd«, V. VUJIČIĆ — »Jugoinspekt«, Novi Sad  
V. RAŠIĆ — Integrated Farm »Beograd«, Beograd

Investigations were carried out upon the differences between total solids of milk determined gravimetrically and calculated by Fleischmann's formula. In two series of analyses (Trial A and B in Tab. 1 and 2) were found differences between gravimetric and calculated percentages 0,31 and 0,19 respectively. The calculated percentages were higher than those determined gravimetrically.

The obtained differences were significant at  $P < 0,05$  and  $P < 0,01$  respectively.

It was pointed out the importance of systematic error in the estimation of total solids of milk by using Fleischmann's formula and the need for a new formula which would be adapted to the specific composition of Yugoslav milk.