

## O POTEŠKOĆAMA PRI ODREĐIVANJU BEZMASNE SUHE TVARI U NAŠEM MLJEKARSTVU

Zlatko MAŠEK, dipl. vet., RO »Dukat«, OOUR »Mljekara« Zagreb

### Sažetak

*U ovom radu opisani su nedostaci odredbi pravilnika o mlijeku i mlječnim proizvodima pri određivanju BST mlijeka, tj. ne označuje se da li je utvrđena količina BST mlijeka izražena g/100 g ili g/100 ml. U vlastitom radu utvrđene su razlike u količini ST i BST mlijeka u odnosu na g/100 i g/100 ml. Nadalje, utvrđen je i koeficijent Herz-Henkelove formule za računsko određivanje BST mlijeka g/100 i g/100 ml prema rezultatima gustoće mlijeka na 15 °C i 20 °C. U zaključcima se predlaže obvezatno označavanje količine BST (i drugih sastojaka) mlijeka u odnosu na g/100 g ili g/100 ml odnosno da se u našoj mljekarskoj praksi izražavaju količine BST mlijeka g/100 ml. Predlaže se upotreba laktodenzimetara baždarenih za gustoću mlijeka na 20 °C.*

### Uvod

U našoj laboratorijskoj praksi i stručnoj literaturi kao i u odredbama pravilnika o mlijeku i mlječnim proizvodima često se ne označava točno da li je utvrđena količina masti, suhe ili bezmasne suhe tvari nađena u 100 grama (g/100 g) ili u 100 mililitara (g/100 ml) mlijeka. Tu ćemo prijeku potrebu točnog i stalnog izražavanja količine pojedinih sastojaka mlijeka opravdati potrebnim primjerima i opisati neke dosadašnje kao i današnje poteškoće uvjetovane odredbama pravilnika i drugih propisa o mlijeku i mlječnim proizvodima.

U našem mljekarstvu gotovo 20 godina vrijedi propis o najmanjoj dopuštenoj količini BST mlijeka. Prema odredbama prijašnjeg (god. 1930.) i sadašnjeg (god. 1982.) pravilnika o kakvoći mlijeka (POK) količina BST mlijeka ne smije biti niža od 8,5% — ali bez potrebne oznake da li taj postotak izražava količinu BST u gramima kao deseti dio kilograma odnosno litre mlijeka, tj. g/100 g ili g/100 ml. Sve do god. 1976. nismo imali službeno propisanih fizikalno-kemijskih analitičkih postupaka (metoda) za mlijeko i mlječne proizvode pa tako ni za BST mlijeka. Jedina uputa analitičarima za određivanje BST mlijeka bila je navedena u odredbi POK-a iz god. 1964.: »... računato po Fleischmannovoj formuli«.

Tek se god. 1976. objavljuje Pravilnik o metodama fizikalnih i kemijskih analiza i superanaliza mlijeka (POM) i to bez prethodne javne rasprave u mljekarskim i drugim stručnim organizacijama. U nekim njegovim odredbama zapažamo ove nedostatke:

a) nema propisanog postupka određivanja BST mlijeka, iako je odredbama POK-a propisana najniža dopuštena količina BST od 8,5%;

b) pogrešno se označuje utvrđena količina masti izvornim postupkom po Gerberu (količina analiziranog mlijeka 11,0 ml) kao g/100 g umjesto (ispravno) g/100 ml mlijeka;

c) kod određivanja ST mlijeka sušenjem ne označuje se da je rezultat izražen g/100 g mlijeka; i

d) određivanje ST mlijeka računskim postupkom po F l e i s c h m a n n u ne izražavanje rezultata g/100 g ili g/100 ml.

Potrebno je upozoriti na činjenicu da su odredbe POM-a bile na snazi samo do 31. prosinca 1979. prema Zakonu o zdravstvenoj ispravnosti živežnih namirnica... (ZOZ), ali uz zakonsku obvezu da se do toga roka (31. 12. 1979.) izradi novi POM usklađen s odredbama ZOZ-a. No, novi se Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka te metodama kemijskih i fizikalnih analiza mlijeka (POUM) objavljuje u »Sl. listu SFRJ« (br. 32) tek 1. srpnja 1983. pa je tako naše mljekarstvo bilo tri i po godine bez službenih propisa za fizikalno-kemijske postupke analiziranja mlječnih proizvoda.

Odredbe novog POUM-a zadržavaju za određivanje BST mlijeka i nadalje sve navedene nedostatke i pogreške prijašnjeg POM-a (neke odredbe kao da su doslovno prepisane), a ni ovaj nije bio na prethodnoj javnoj raspravi u mljekarskim i drugim stručnim organizacijama. I u ovom nalazimo stručno neprihvatljive odredbe, kao:

a) nema propisanog računskog postupka određivanja ST odnosno BST mlijeka prema rezultatima gustoće mlijeka;

b) osnovna metoda za određivanje ST mlijeka je sušenje pri 105 °C do konstantne mase, a to je za potrebe laboratorijske pretrage praktički neizvodljivo;

c) propisuje se za određivanje ST mlijeka »i neki drugi« računski postupak te njegov rezultat treba biti jednak rezultatu sušenja mlijeka, a to omogućuje da svaki analitičar ima »svoj računski postupak« — što je u suprotnosti s načelima o standardizaciji;

d) dozvoljava se upotreba suvremenih analitičkih automatskih aparata za određivanje ST mlijeka bez uputstva o načinu njihovog baždarenja, tj. g/100 g ili g/100 ml;

e) propisuje se određivanje ST mlijeka računskim postupkom po F l e i s c h m a n n u, a za koji je potrebno odrediti specifičnu težinu (spt) mlijeka — koja je prema Zakonu o mjernim jedinicama i mjerilima (stupio na snagu 1. 1. 1981.) protuzakonita mjerna jedinica, i

f) laktodenzimetri za gustoću mlijeka u pogledu baždarenja trebaju odgovarati odredbama Zakona o mjernim jedinicama i mjerilima, a to omogućuje javnu upotrebu različito baždarenih laktodenzimetara, kako pri 15 °C tako i pri 20 °C, te je njihova međusobna razlika u rezultatima mjerenja kod istih uzoraka mlijeka približno 1,2 laktodenzimetarska stupnja, a to bi uvjetovalo razliku rezultata kod računskog postupka za ST mlijeka za približno 0,30%.

Propisi u Njemačkoj DR. za razliku od naših, obvezatno označuju količinu pojedinih sastojaka mlijeka u odnosu na kilogram ili litru mlijeka kao i upotrebu mjernih naprava. Prema propisu »TLG 8 125/1 (god. 1960.) za određivanje količine masti postupkom po G e r b e r u, određuje se u opisu postupka količina mlijeka od 10,75 ml, a rezultat se izražava kao količina masti u gramima u 100 grama mlijeka, tj. g/100 g. Za gravimetrijski postupak određivanja ST mlijeka »TGL 8677/4« (god. 1963.) izražava se rezultat u masenom postotku, tj. g/100 g mlijeka. Za određivanje gustoće mlijeka »TGL 8677/5« (god. 1963.) propisuje se laktodenzimetar baždaren na 20 °C g/cm<sup>3</sup>.

U Francuskoj se, primjerice, u gotovo svakom propisanom kvantitativnom kemijskom analitičkom postupku određivanja sastojaka mlijeka (god. 1971.)

izražava rezultat g/litru ili g/100 g mlijeka. Iznimku čini određivanje količine masti izvornim postupkom po Gerberu (količina uzetog mlijeka 11,0 ml) u kojem se rezultat izražava samo g/litru mlijeka (izmjerena količina masti na ljestvici butirometra množi se s brojem 10). Lenoir iz Zemaljskog poljoprivrednog instituta u Parizu objavio je tablicu u kojoj je vidljivo označio količinu sastojaka mlijeka g/litru mlijeka.

Hendickx et al. (god. 1966.) u referatu na XVII mljekarskom kongresu (FIL-IDF) navodi da se izvornim postupkom po Gerberu (uzima se 11,0 ml mlijeka) postižu veće vrijednosti od onih utvrđenih gravimetrijskim postupkom. Zbog toga su pojedine zemlje izmijenile izvorni postupak po Gerberu tako da su smanjile količinu mlijeka u postupku od prijašnjih 11,0 ml na 10,75 ml (SR Njemačka, Njemačka DR, Poljska) ili na 10,77 (Nizozemska) ili od 10,70 ml do 10,75 ml (skandinavske zemlje). Tom se izmjenom količina uzetog mlijeka u analiziranju postiglo da se rezultat količine masti izražava g/100 g mlijeka.

Černa i Mergl (god. 1971.) navode da se u propisima u ČSSR-u količina masti izražava u izvornom postupku po Gerberu (pipeta za mlijeko od 11,0 ml) u g/100 ml mlijeka, a količina ST i BST mlijeka g/100 g i to kako u gravimetrijskom tako i u računskom postupku. Da bi se mogla izračunati količina ST i BST mlijeka u g/100 ml mlijeka, a količina masti izražena u g/100 ml u količinu g/100 g mlijeka. Za te je potrebe preračunavanja izrađena posebna tablica prema kojoj se, primjerice, od utvrđene količine masti 3,48‰ do 3,73‰ g/100 ml treba oduzeti 0,10‰ da bi se vrijednost mogla izraziti u g/100 g mlijeka.

U Nizozemskoj je Nuijten (god. 1951.) izradio tablice za ST i BST

$$D = 1,23 V + 2,6 \frac{100 (d \text{ } 20^{\circ}\text{C} - 0,9982)}{d \text{ } 20^{\circ}\text{C}}$$

mlijeka prema ovom (u Nizozemskoj propisanom) postupku i uz potrebno upozorenje da oznaka »D« izražava ST mlijeka u »težinskom« postotku, »V« količinu masti u »težinskom« postotku, a »d 20 °C« gustoću mlijeka pri 20 °C. Na taj način, ne samo svaki analitičar već doslovce svatko zna da je količina ST izražena u g/100 g mlijeka.

Naveli smo nekoliko primjera iz inozemstva u kojima se izražava količina sastojaka u g/100 g, g/100 ml odnosno g/litru mlijeka. Na žalost ima primjera u inozemnoj kao i u našoj literaturi da se količina pojedinih sastojaka mlijeka izražava samo u postotku (‰).

Fleischmann (god. 1915.) izražava količinu sastojaka mlijeka porijeklom iz raznih područja Njemačke i Nizozemske samo postotkom. Istim načinom (‰) izražava Ling (god. 1948.) u brojnim tablicama količine pojedinih sastojaka mlijeka što su ih našli razni autori u razdoblju od god. 1917. do 1942.

U Kotttererovom Laboratorijskom priručniku (god. 1963.) opisuje se Herz-Henkelova formula za BST mlijeko, što ju je poboljšao Roeder, ali bez potrebne oznake o načinu izražavanja rezultata, tj. g/100 g ili g/100 ml. Za pretpostaviti je, da to možda u SR Njemačkoj nije ni potrebno jer je »kilogram« osnovna jedinica tamošnjeg mljekarstva kao i normi po »DIN«-u.

I u našoj literaturi, počev od Urbanija (god. 1912.) pa sve do današnjih dana, izražavaju se gotovo sve količine sastojaka mlijeka samo u postotku.

Posebno treba upozoriti na previde nekih naših autora koji su u svojim radovima uspoređivali rezultate ST i BST mlijeka analizirane gravimetrijskim i računskim postupkom po F l e i s c h m a n n u. Svi su oni previdjeli činjenicu, da su pri gravimetrijskom postupku odredili količinu ST mlijeka g/100 g, a izvornim postupkom po G e r b e r u količinu masti g/100 ml, dakle, ne u istoj nego u različitoj količini mlijeka. Osim toga, tako izraženu količinu masti g/100 ml uvrštavali su u F l e i s c h m a n o v u formulu, pa zbog toga količinu ST mlijeka određenu računskim postupkom nisu ni mogli izražavati u g/100 g, tj. uspoređivati s rezultatima ST mlijeka određene gravimetrijskim postupkom.

Još god. 1964. započeli su mljekarski stručnjaci iz SR Slovenije (S l a n o v e c e t al.) neophodan rad na standardizaciji fizikalnih i kemijskih metoda u našem mljekarstvu. Gotovo svi predloženi analitički postupci izražavali su količinu pojedinih sastojaka mlijeka g/100 g.

### Materijal i metode rada

Analizirano je 16 uzoraka mlijeka uzetih u Mljekari »Dukat« iz mljekarskih posuda od 40 litara i posuda cestovnih vozila za mlijeko veličine od 5.000 do 10.000 litara. Uzorci mlijeka prije analiziranja čuvani su u hladioniku laboratorija 24 sata pri temperaturi 8 °C. Prije samog analiziranja uzorci mlijeka ugrižani su bili na 40 °C i brzo ohlađeni na 20 °C (za analize: masti, ST gravimetrijskim postupkom i gustoće mlijeka na 20 °C (odnosno 15 °C) (za analize spt 15 °C / 15 °C).

Spt mlijeka izmjerena je bila laktodenzimetrom po dr S o x h e i t u, tvornički br. 502, baždaren na 15 °C/15 °C i ovjeren u Mjernom uredu br. 14/2 god. 1939. u Njemačkoj.

Gustoća mlijeka na 20 °C izmjerena je bila laktodenzimetrom tvrtke F u n k e - G e r b e r iz Münchena, tvornički br. 802125 i ovjeren (s potvrdom) po Mjernom uredu br. 23 god. 1980. u SR Njemačkoj.

Gustoća mlijeka na 15 °C određena je računskim postupkom (K o t t e r e r) i to smanjenjem rezultata spt 15 °C/15 °C za 1 laktodenzimetarski stupanj.

Količina masti određena je izvornim postupkom po G e r b e r u te je rezultat izražen g/100 ml. Butirometri tvrtke »Seidl« bili su ovjereni po Mjernom uredu br. 23 god. 1979. u SR Njemačkoj.

Količina masti g/100 g izračunata je bila računskim postupkom tako, da se je količina masti g/100 ml smanjila za 3%.

Količina ST mlijeka određena je gravimetrijskim postupkom Međunarodnog mljekarskog saveza (FIL-IDF) br. 21/1962. te rezultat izražen g/100 g. Množenjem rezultata ST g/100 g s rezultatima gustoće na 15 °C odnosno 20 °C određene su količine ST mlijeka g/100 ml.

Količina BST mlijeka g/100 g određena je odbijanjem količine masti g/100 g od rezultata ST g/100 g, dok je BST g/100 ml izračunata istim postupkom, ali s količinama masti g/100 ml i ST g/100 ml.

### Rezultati rada

U tablici 1. prikazani su rezultati spt 15 °C/15 °C, gustoće na 15 °C i 20 °C, masti g/100 g i g/100 ml i ST g/100 g.

**Tablica 1.**

**Rezultati analiza spt 15°C/15°C, gustoće pri 15°C i 20°C, masti g/100 g i g/100 ml i ST g/100 g određene gravimetrijskim postupkom.**

| broj<br>uzorka | litara | spt       |           | gustoća |      | mast    |          | ST<br>g/100 ml |
|----------------|--------|-----------|-----------|---------|------|---------|----------|----------------|
|                |        | 15°C/15°C | 15°C/15°C | 15°C    | 20°C | g/100 g | g/100 ml |                |
| 1.             | 6.000  | 1,0291    | 1,0281    | 1,0266  | 3,44 | 3,55    | 11,515   |                |
| 2.             | 40     | 1,0308    | 1,0298    | 1,0283  | 3,36 | 3,47    | 11,771   |                |
| 3.             | 40     | 1,0317    | 1,0307    | 1,0290  | 3,68 | 3,80    | 12,331   |                |
| 4.             | 9.000  | 1,0289    | 1,0279    | 1,0267  | 3,36 | 3,47    | 11,320   |                |
| 5.             | 40     | 1,0311    | 1,0301    | 1,0284  | 3,10 | 3,20    | 11,489   |                |
| 6.             | 40     | 1,0304    | 1,0294    | 1,0281  | 3,58 | 3,70    | 11,905   |                |
| 7.             | 40     | 1,0321    | 1,0311    | 1,0297  | 3,55 | 3,67    | 12,382   |                |
| 8.             | 7.500  | 1,0301    | 1,0291    | 1,0279  | 3,49 | 3,60    | 11,884   |                |
| 9.             | 40     | 1,0305    | 1,0295    | 1,0284  | 3,26 | 3,37    | 11,693   |                |
| 10.            | 40     | 1,0295    | 1,0285    | 1,0275  | 3,54 | 3,65    | 11,816   |                |
| 11.            | 40     | 1,0310    | 1,0300    | 1,0287  | 3,68 | 3,80    | 12,416   |                |
| 12.            | 40     | 1,0312    | 1,0302    | 1,0286  | 3,68 | 3,80    | 12,334   |                |
| 13.            | 40     | 1,0322    | 1,0312    | 1,0293  | 3,63 | 3,75    | 12,428   |                |
| 14.            | 7.000  | 1,0282    | 1,0272    | 1,0259  | 3,39 | 3,50    | 11,275   |                |
| 15.            | 7.000  | 1,0284    | 1,0274    | 1,0268  | 3,58 | 3,70    | 11,794   |                |
| 16.            | 6.000  | 1,0291    | 1,0281    | 1,0272  | 3,68 | 3,80    | 11,956   |                |
| $\bar{x}$      |        | 1,0302    | 1,0292    | 1,0279  | 3,50 | 3,61    | 11,894   |                |

U tablici 2. prikazani su rezultati određivanja gustoće na 20 °C, količina masti g/100 g i g/100 ml, ST g/100 g i g/100 ml, BST g/100 g i g/100 ml te koeficijent Herz - Henkelove formule prema rezultatima gustoće mlijeka na 20 °C i količine masti g/100 g i g/100 ml.

U tablici 3. prikazani su rezultati određivanja gustoće mlijeka na 15 °C. količina masti g/100 g i g/100 ml, ST g/100 g i g/100 ml, BST g/100 g i g/100 ml te koeficijent Herz-Henkelove formule prema rezultatima gustoće mlijeka na 15 °C i količine masti g/100 g i g/100 ml.

Prema rezultatima analiza prikazanim u tablicama 2 i 3 utvrđena je razlika u količini ST i BST u odnosu na g/100 g i g/100 ml:

|               |          | ST %    |          |         | BST %   |          |         |
|---------------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|
|               |          | g/100 g | g/100 ml | razlika | g/100 g | g/100 ml | razlika |
| Gustoća 15 °C | (1,0292) | 11,894  | 12,242   | 0,348   | 8,394   | 8,628    | 0,234   |
| Gustoća 20 °C | (1,0279) | 11,894  | 12,226   | 0,332   | 8,394   | 8,612    | 0,218   |

Nadalje, u tablicama 2. i 3. utvrđen je koeficijent Herz - Henkelove formule za računsko određivanje količine BTS mlijeka g/100 g i g/100 ml prema rezultatima količine masti g/100 g i g/100 ml te izmjerene gustoće laktodenzimetrima baždarenim na 15 °C i 20 °C.:

$$\text{BST g/100 g} = \frac{\text{mast g/100 g}}{5} + \frac{\text{gustoća } 15^{\circ}\text{C (Ld}^{\circ})}{4} + 0,378$$

$$\text{BST g/100 ml} = \frac{\text{mast g/100 ml}}{5} + \frac{\text{gustoća } 15^{\circ}\text{C (Ld}^{\circ})}{4} + 0,595$$

$$\text{BST g/100 g} = \frac{\text{mast g/100 g}}{5} + \frac{\text{gustoća } 20^{\circ}\text{C (Ld}^{\circ})}{4} + 0,708$$

$$\text{BST g/100 ml} = \frac{\text{mast g/100 ml}}{5} + \frac{\text{gustoća } 20^{\circ}\text{C (Ld}^{\circ})}{4} + 0,913$$

### Diskusija

Utvrđene razlike u količini ST i BST mlijeka analizirane gravimetrijskim postupkom u odnosu g/100 g i g/100 ml ne smiju se analitički zanemariti. Nadalje, osjetna je razlika i u koeficijentu Herz - Henkelove formule za računsko određivanje BTS mlijeka u odnosu na izmjerenu gustoću mlijeka laktodenzimetrima baždarenim na 15 °C odnosno 20°C. Spomenuta razlika u koeficijentu iznosi za BST g/100 g 0,330 i za BST g/100 ml 0,318. Zbog toga nema opravdanja upotreba različito baždarenih laktodenzimetara (15 °C i 20 °C) u našoj mljekarskoj praksi.

### Zaključak

Obzirom na sve navedeno potrebno je u mljekarskim i drugim stručnim organizacijama pokrenuti raspravu za izmjenu spornih odredbi naših pravilnika o mlijeku i mlječnim proizvodima:

1. U postojećim odredbama pravilnika o mlijeku i mlječnim proizvodima mora biti navedeno odnose li se utvrđene količine BST (i drugih sastojaka) mlijeka g/100 g ili g/100 ml.
2. Kako se propisana otkupna cijena mlijeku u nas odnosi na litre mora se i utvrđena količina pojedinih sastojaka mlijeka u gramima odnositi na 100 ml mlijeka, tj. g/100 ml.
3. Za našu mljekarsku praksu trebalo bi propisati upotrebu laktodenzimetara koji su baždareni za gustoću na 20 °C, a to je i preporuka Međunarodnog mljekarskog saveza (FIL-IDF).

### Summary

*In our legal prescriptions concerning the milk and milk products is not allways precised must be the SNF expressed as g/100 g or g/100 ml.*

*The differences between TS and SNF in g/100 g and g/100 ml at 15 °C and 20 °C are tabulated as the result of authors examination of 16 milk samples. It is also determined the coeficient of Herz - Henkel's formel for calculative determination of SNF in g/100 g and g/100 ml on the basis of density determination at 15 °C and 20 °C.*

*It is proposed the SNF and other solid components expression in g/100 ml and use of the lactodensimeters gauged for density determination on 20 °C.*

Tablica 2.

Rezultati gustoće mlijeka pri 20°C (g/cm<sup>3</sup>), masti g/100 g i g/100 ml, gravimetrijski određene ST g/100 g i g/100 ml i BST g/100 g i g/100 ml te količina BST izračunata Herz-Henkelovom formulom i izražena koeficijentom.

| Broj<br>uzorka | gustoća<br>20°C | mast    |          | ST      |          | BST     |          | koeficijent<br>Herz-Henkelove formule<br>g/100 g g/100 ml |       |
|----------------|-----------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---|-------|
|                |                 | g/100 g | g/100 ml | g/100 g | g/100 ml | g/100 g | g/100 ml |   |       |
| 1.             | 1,0266          | 3,44    | 3,55     | 11,515  | 11,821   | 8,075   | 8,271    | 0,737   | 0,911 |
| 2.             | 1,0283          | 3,36    | 3,47     | 11,771  | 12,104   | 8,411   | 8,634    | 0,664   | 0,865 |
| 3.             | 1,0290          | 3,68    | 3,80     | 12,331  | 12,688   | 6,651   | 8,888    | 0,665   | 0,878 |
| 4.             | 1,0267          | 3,36    | 3,47     | 11,320  | 11,622   | 7,960   | 8,152    | 0,613   | 0,783 |
| 5.             | 1,0284          | 3,10    | 3,20     | 11,489  | 11,815   | 8,389   | 8,615    | 0,669   | 0,875 |
| 6.             | 1,0281          | 3,58    | 3,70     | 11,905  | 12,239   | 8,325   | 8,539    | 0,584   | 0,774 |
| 7.             | 1,0297          | 3,55    | 3,67     | 12,382  | 12,749   | 8,832   | 9,079    | 0,697   | 0,920 |
| 8.             | 1,0279          | 3,49    | 3,60     | 11,884  | 12,215   | 8,394   | 8,615    | 0,721   | 0,920 |
| 9.             | 1,0284          | 3,26    | 3,37     | 11,698  | 12,030   | 8,438   | 8,660    | 0,686   | 0,886 |
| 10.            | 1,0275          | 3,54    | 3,65     | 11,816  | 12,140   | 8,276   | 8,490    | 0,693   | 0,885 |
| 11.            | 1,0287          | 3,68    | 3,80     | 12,416  | 12,772   | 8,736   | 8,972    | 0,825   | 1,065 |
| 12.            | 1,0286          | 3,68    | 3,80     | 12,334  | 12,686   | 8,654   | 8,886    | 0,768   | 1,008 |
| 13.            | 1,0293          | 3,63    | 3,75     | 12,428  | 12,792   | 8,798   | 9,042    | 0,747   | 1,003 |
| 14.            | 1,0259          | 3,39    | 3,50     | 11,275  | 11,567   | 7,882   | 8,067    | 0,732   | 0,917 |
| 15.            | 1,0268          | 3,58    | 3,70     | 11,794  | 12,110   | 8,214   | 8,410    | 0,798   | 0,988 |
| 16.            | 1,0272          | 3,68    | 3,80     | 11,956  | 12,281   | 8,276   | 8,481    | 0,740   | 0,943 |
| $\bar{x}$      | 1,0279          | 3,50    | 3,61     | 11,894  | 12,226   | 8,394   | 8,612    | 0,708   | 0,913 |

Tablica 3.

Rezultati gustoće mlijeka pri 15°C (g/cm<sup>3</sup>), masti g/100 g i g/100 ml, gravimetrijski određene ST g/100 g i g/100 ml i BST g/100 g i g/100 ml te količina BST izračunata Herz-Henkelovom formulom i izražena koeficijentom.

| Broj uzorka | gustoća 15°C | mast    |          | ST      |          | BST     |          | koeficijent Herz-Henkelove formule |          |
|-------------|--------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|------------------------------------|----------|
|             |              | g/100 g | g/100 ml | g/100 g | g/100 ml | g/100 g | g/100 ml | g/100 g                            | g/100 ml |
| 1.          | 1,0281       | 3,44    | 3,55     | 11,515  | 11,838   | 8,075   | 8,288    | 0,362                              | 0,579    |
| 2.          | 1,0298       | 3,36    | 3,47     | 11,771  | 12,121   | 8,411   | 8,651    | 0,289                              | 0,507    |
| 3.          | 1,0307       | 3,68    | 3,80     | 12,331  | 12,709   | 8,651   | 8,909    | 0,240                              | 0,493    |
| 4.          | 1,0279       | 3,36    | 3,47     | 11,320  | 11,635   | 7,960   | 8,165    | 0,313                              | 0,496    |
| 5.          | 1,0301       | 3,10    | 3,20     | 11,489  | 11,834   | 8,389   | 8,634    | 0,244                              | 0,469    |
| 6.          | 1,0294       | 3,58    | 3,70     | 11,905  | 12,255   | 8,325   | 8,555    | 0,259                              | 0,465    |
| 7.          | 1,0311       | 3,55    | 3,67     | 12,382  | 12,767   | 8,832   | 9,097    | 0,347                              | 0,588    |
| 8.          | 1,0291       | 3,49    | 3,60     | 11,884  | 12,229   | 8,394   | 8,629    | 0,501                              | 0,634    |
| 9.          | 1,0295       | 3,26    | 3,37     | 11,698  | 12,043   | 8,438   | 8,673    | 0,411                              | 0,624    |
| 10.         | 1,0285       | 3,54    | 3,65     | 11,816  | 12,152   | 8,276   | 8,502    | 0,443                              | 0,647    |
| 11.         | 1,0300       | 3,68    | 3,80     | 12,416  | 12,788   | 8,736   | 8,988    | 0,500                              | 0,740    |
| 12.         | 1,0302       | 3,68    | 3,80     | 12,334  | 12,706   | 8,654   | 8,906    | 0,368                              | 0,608    |
| 13.         | 1,0312       | 3,63    | 3,75     | 12,428  | 12,815   | 8,798   | 9,065    | 0,272                              | 0,528    |
| 14.         | 1,0272       | 3,39    | 3,50     | 11,272  | 11,581   | 7,882   | 8,081    | 0,407                              | 0,592    |
| 15.         | 1,0274       | 3,58    | 3,70     | 11,794  | 12,117   | 8,214   | 8,417    | 0,648                              | 0,838    |
| 16.         | 1,0281       | 3,68    | 3,80     | 11,956  | 12,291   | 8,276   | 8,491    | 0,453                              | 0,718    |
| $\bar{x}$   | 1,0292       | 3,50    | 3,61     | 11,894  | 12,242   | 8,394   | 8,628    | 0,378                              | 0,595    |



## Literatura

- Controle de la qualité des produits laitiers (Tome I.: Analyse physique et chimique). Informations — techniques des Directions des services vétérinaires, Issy-Les-Moulineaux, Francuska.
- CERNA, E., MERGL, MERGL, M., (1971.): Laboratorni kontrolni metody v mlekárstvu. SNTL-Nakladatelství technické literatury, Praha.
- DOZET, N., STANIŠIĆ, M., SUMENIĆ, S. (1976.): Standardizacija metoda za ispitivanje suhe materije mlijeka. Radovi Poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, 24, 27, 703—708.
- FLEISCHMANN, W. (1915.): Lehrbuch der Milchwirtschaft. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.
- HERZ, F. (1909): Milchwirtschaftlicher Kalender für das Jahr 1909. Verlag der J. Kösel'schen, Kempten.
- KOTTERER, R. (1963.): Untersuchungsverfahren für das Molkereilaboratorium. Volkswirtschaftlicher Verlag, Kempten.
- LENOIR, J. (bez oznake godine): Biochimie et physico-chimie du lait. Maître de Conférences à l'Institut National Agronomique Paris—Grignon.
- MASLOVARIĆ, B., HASSAN, A., VUJIČIĆ, I., POPOVIĆ-VRANJEŠ, A. (1977.): Usporedne vrednosti suve materije mleka različitog porekla.
- MILETIĆ, S., SKELIN, J. (1976.): Varijacije kvalitete sirovog i pasteriziranog mlijeka. Radovi Poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, 24, 27, 635—639.
- MILETIĆ, S. (1971.): Varijacije količine masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti mlijeka. **Mljekarstvo**, 21, 3, 50—55.
- NUIJTEN, A. (1951.): Tabellen. Firma Joh. Boevink, Enschede.
- PIEN, J., MAURICE, G. (1938.): Relations de densité dans les produits laitiers. **Le Lait**, année 1938 (Mois de Juin, 582—610.
- Pravilnik o kvalitetu mlijeka i proizvoda od mlijeka, sirila i mljekarskih kultura, sladoleda i praška za sladoled, jaja i proizvoda od jaja (»Službeni list« SFRJ, br. 15/64.
- Pravilnik o kakvoći mlijeka i mlječnih proizvoda, sirila i čistih kultura (»Službeni list« SFRJ, br. 51/82.)
- Pravilnik o metodama obavljanja kemijskih i fizičkih analiza i superanaliza mlijeka i mlječnih proizvoda (»Službeni list SFRJ«, br. 55/76.)
- Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka te metodama kemijskih i fizikalnih analiza mlijeka i mlječnih proizvoda (»Službeni list SFRJ«, br. 32/83.)
- Pravilnik o metrološkim uvjetima za areometre (»Službeni list SFRJ«, br. 2/82.)
- SCHULZ, M. (1965.): Das grosse Molkerei-Lexikon. Volkswirtschaftlicher Verlag, Kempten.
- SCHÖNHERR, W. (1965.): Tierärztliche Milchuntersuchung, S. Hirzel Wargal, Leipzig.
- SLANOVEC, T., ARSOV, A., (1976.): Problematika standardizacije u mljekarstvu. Radovi poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, 24, 27, 685—691.
- SLANOVEC, T., ARSOV, A., PLANKAR, Š., GLAVAN, S., (1974.): Standardizacija kontrolnih laboratorijskih metoda u mljekarstvu — određivanje količine suhe tvari u mlijeku. **Mljekarstvo**, 24, 7, 156—160.
- SLANOVEC, T., SOTLAR, M., KERVINA, F., (1971.): Standardizacija kontrolnih laboratorijskih metoda u mljekarstvu, — određivanje količine masti u mlijeku. **Mljekarstvo**, 21, 5, 99—104.