

## Komparativno istraživanje klasičnog i protočnog uzorkovanja mleka pri sakupljanju sa sabirnih mesta\*

### (Comparative Research of Classical and Constant-Flow Milk Sampling During the Collection from Collection Points)

Velimir JOVANOVIĆ, dipl. inž. Veterinarski i mlekarski Institut, Beograd

Stručni rad — Professional Paper  
Prispjelo: 12. 2. 1986.

#### Sažetak

*U nas se u praksi već primenjuje uzorkovanje mleka putem aparata za protočno formiranje reprezentativnog uzorka pri njegovom preuzimanju iz bazena za hlađenje u specijalne autocisterne. Budući da ovaj način nije predviđen postojećim Pravilnikom, njegovu su primenu osporili nadležni inspekcijски organi.*

*Rezultati komparativnih istraživanja uzorkovanja mleka na način predviđen Pravilnikom i primenom aparata za protočno formiranje uzorka ukazuje da se i tako mogu dobiti reprezentativni uzorci mleka koji čine prosečan sastav celokupne količine mleka iz sudova velikih zapremina.*

#### Summary

*Milk sampling by means of a constant-flow device for creating a representative sample at the time milk is already in use in Yugoslavia. As this method does not exist in the current Book of Regulations, its application is being challenged by the competent inspection authorities.*

*Results arising from comparative analyses of milk sampling in the manner called for in the Book of Regulations and by the constant-flow sampling method show that the constant-flow sampling method produces representative milk samples displaying the average content of the overall quantity of milk large-volume milk containers.*

#### Uvod

Jedan od bitnih uslova koji utiču na snabdevanje mlekarske industrije kvalitetnom sirovinom i na ekonomičnost proizvodnje je dosledno plaćanje mleka prema njegovom kvalitetu u širem smislu reči. To plaćanje prati niz pitanja koje treba prethodno rešiti. Među njima su izbor metoda koje omogućavaju tačnost analiza i mogućnost visokog učinka.

Nezavisno od primene bilo koje metode laboratorijske analize, za uspešno korišćenje dobivenih rezultata bitno je da je istražen uzorak reprezentativna vrednost količine mleka čiji se kvalitet utvrđuje.

\* Rad je referiran na XXIV Seminaru za mljekarsku industriju 1986. godine u Opatiji.

Uzimajući u obzir značaj reprezentativnosti istraženog uzorka, u nas je Pravilnikom (Sl. list SFRJ br. 32/1983.) regulisan princip i način uzorkovanja. U delu koji govori o samom principu uzorkovanja Pravilnik nedvosmisleno ističe da uzorak mleka i proizvoda od mleka mora predstavljati prosečan sastav celokupne količine proizvoda od kojeg se uzima.

Međutim, u delu u kome se govori o tehnici, tj. o načinu uzimanja uzoraka ako se mleko nalazi u sudovima velike zapremine, opisan je samo način uzimanja uzoraka specijalnom kašikom. U kontroli primene ovog Pravilnika u praksi su iskrslili problemi s obzirom da se u nekim slučajevima vrši uzorkovanje mleka preko aparata za protočno formiranje uzoraka ugrađenih na autocisternama za sakupljanje mleka sa mesta proizvodnje i transporta do mlekare.

### Materijal i metode

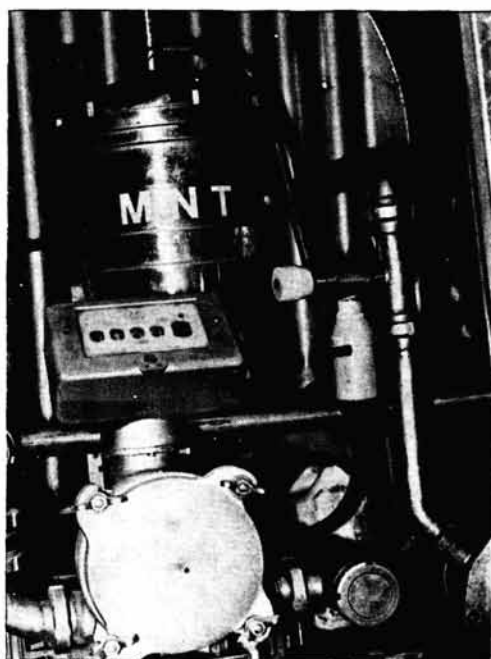
Suočeni s tim stanjem, a u želji da se prevaziđe problem, u martu 1984. godine u RO »Dukat« OOUR Mlekara Zagreb, obavili smo, u saradnji sa stručnom službom mlekare, opsežna komparativna istraživanja klasičnog i protočnog uzorkovanja mleka pri sakupljanju sa sabirnih mesta.

Tokom tih istraživanja najpre smo obavili uzorkovanje mleka klasičnim putem (odnosno specijalnom kašikom), kako je predviđeno Pravilnikom, a zatim preko aparata ugrađenog na autocisternu (slika 1) koja je odabrana metodom slučajnog uzorka iz postojećeg voznog parka Zagrebačke mlekare.

Prilikom uzimanja uzoraka mleka na sabirnim mestima pisan je zapisnik u koji su unošeni svi podaci značajni za rezultate istraživanja kako je predviđeno postojećim Pravilnikom.

Uzorci mleka držani su pod istim uslovima i u laboratoriji mlekare podvrgnuti su istraživanju na:

- sadržaj % mlečne masti (Milkotest MK-III-S 3140),
- stepen kiselosti po Soxhlet Henkel-u,
- pH vrednosti i
- zapreminske mase.



Slika 1. Aparat za protočno uzorkovanje montiran na autocisterni

Figure 1. Device for Constant-Flow Sampling, Installed on Tank Truck

### Rezultati i diskusija

S obzirom na cilj naših istraživanja koji se sastojao u dobivanju odgovora na pitanje da li je uzorak mleka uzet pomoću aparata za protočno formiranje reprezentativnog uzorka, koji je ugrađen na autocisternama, reprezentativna vrednost količine mleka čiji se kvalitet određuje, odnosno da li ima odstupanja u utvrđenom kvalitetu mleka uzoraka koji su uzeti klasičnim putem (na način kako je to odgovarajućim Pravilnikom predviđeno), proveli smo ogled od 5 uzastopnih ponavljanja iz dana u dan. Kako je u poglavlju »Materijal i metod« već istaknuto, metodom slučajnog uzorka izabrali smo jednu od brojnih linija dovoza mleka na kojoj se skupljanje mleka iz bazena za hlađenje obavlja na sabirnim mestima pomoću autocisterni sa ugrađenim aparatom za protočno formiranje reprezentativnog uzorka.

Iz tablice 1. može se pregledno sagledati broj sabirnih mesta. Broj je bio isti za vreme svih 5 ponavljanja ogedala. Količine mleka čiji se kvalitet utvrđivao na osnovu uzetih uzoraka, bilo klasičnim putem ili preko aparata za protočno formiranje reprezentativnog uzorka, bile su približne u svim ponavljanjima. Značajno je i to da nije bilo većeg osciliranja u temperaturi mleka, što je bitno i za reprezentativnost uzoraka celokupne količine mleka. Kad je već reč o temperaturi mleka u trenutku pražnjenja bazena, iako to nije predmet ovih istraživanja, sa zadovoljstvom treba istaći da je mleko bilo relativno dobro ohlađeno. Iz vertikalne kolone (prosečna temperatura mleka) vidi se da je temperatura varirala od 5,59 do 9,50 °C, odnosno da je u proseku iznosila 7,62 °C, što često i pored zakonskih propisa i tehničkih mogućnosti instalirane opreme, u nas nije slučaj.

U tablici 2 prikazani su komparativni rezultati sadržaja mlečne masti u % u uzorcima koji su uzeti klasičnim putem i u uzorcima uzetim pomoću pomenutog aparata.

U želji da se dobiju što tačniji rezultati, kod klasičnog uzorkovanja uzimali smo paralelno po 3 uzorka. Pre uzimanja uzoraka uključivali smo mešalicu bazena u rad na 5 minuta. Neposredno posle mešanja, specijalnom kašikom sa dugačkom drškom uzimali smo mleko sa različitih mesta u bazenu, s tim što je količina uzoraka koji su se dostavljali na analizu iznosila 250 ml mleka.

S obzirom da je na liniji dovoza bilo 16 sabirnih mesta, a da smo po sabirnom mestu na predhodni način uzimali po 3 uzorka i u laboratoriji od svakog uzorka obavili po 3 ponavljanja, prosečna vrednost od 3,77% masti predstavlja srednju vrednost 720 analiza.

Kod uzorka dobivenog putem aparata za protočno formiranje reprezentativnog uzorka, količina uzorka iznosila je takođe 250 ml mleka. Budući da su i od tog uzorka u laboratoriji obavljena 3 ponavljanja, a imamo 16 sabirnih mesta, srednja je vrednost 3,76% mlečne masti predstavljala srednju vrednost 240 analiza.

Broj od 720 analiza klasičnog, odnosa 240 putem istraživanog aparata i dobiveni prosek 3,77% odnosno 3,76% masti nedvosmisleno ukazuju da nema

Tablica 1. Količina i temperatura istraživnog mleka

Table 1. Tested Milk Quantity and Temperature

| O g l e d<br>T E S T |                                  | Broj sabirnih mesta<br>No of Collection Points | Količina mleka u litrama<br>Milk Quantity Litres |   |               | Temperatura mleka po sabirnom mestu u °C<br>Milk Temperature per Collection Point in °C |               |          |            |
|----------------------|----------------------------------|--|--|---|---------------|---|---------------|----------|------------|
| Broj No              | D a t u m<br>Date                |  | Ukupno preuzeto<br>Total Pick-up                 | po sabirnom mestu<br>Per Collection Point |               |   | Average pros. | Min min. | Max. maks. |
|                      |                                  |  |  | prosek.<br>Average                        | maks.<br>Max. | min.<br>min.  |               |          |            |
| 1.                   | 6. 3. 1984.                      | 16   | 7.361  | 460                                       | 987           | 135   | 7,50          | 14       | 4          |
| 2.                   | 7. 3. 1984.                      | 16   | 7.271  | 454                                       | 1.022         | 193   | 5,92          | 10       | 4          |
| 3.                   | 8. 3. 1984.                      | 16   | 7.476  | 467                                       | 1.001         | 234   | 6,38          | 12       | 3          |
| 4.                   | 9. 3. 1984.                      | 16   | 7.215  | 451                                       | 986           | 128   | 8,81          | 15       | 2          |
| 5.                   | 10. 3. 1984.                     | 16   | 7.306  | 457                                       | 987           | 204   | 9,50          | 16       | 3          |
| 6.                   | 6.—10. 3. 1984.<br>(zbir-prosek) | 16   | 36.629   | 457,8                                     | 1.022         | 128   | 7,62          | 16       | 2          |

razlike kod % utvrđene mlečne masti kod jednog i drugog načina uzorkovanja. Do istog saznanja došli smo prateći kvalitet mleka i drugim parametrima. Rezime komparativnog istraživanja tih nekoliko parametara kvaliteta mleka u uzorcima mleka uzetih klasičnim putem, odnosno na način koji uslovljava čl. 14 Pravilnika i uzorcima uzetim preko ugrađenog aparata, prikazan je u tablici 3.

Analizom podataka iz tabele br. 3. o srednjim vrednostima nekoliko parametara kvaliteta mleka čije je uzorkovanje vršeno komparativno, odnosno klasičnim putem i preko i istraživog aparata, a imajući u vidu da ove vrednosti predstavljaju prosek od 720, odnosno 240 analiza zaključujemo da smo u svim slučajevima dobili skoro iste vrednosti, zanemarujući neznatna odstupanja za jedinicu u drugoj decimali.

### Zaključci

Uzorci mleka uzorkovani pomoću aparata za protočno formiranje uzorka, koji se ugrađuju na autocisternama za sakupljanje i transport mleka, predstavljaju reprezentativnu vrednost, odnosno prosečni sastav mleka koji se preuzima iz bazena za hlađenje i lagerovanje mleka na mestu proizvodnje.

Tablica 2. Sadržaj mlične masti u %  
Table 2. Fat Content in %

| Ogled<br>TEST | Način uzimanja uzoraka<br>Sampling Method                               |                                  | Preko aparata za protočno formiranje<br>reprezentativnog uzorka<br>With Tested Constant-Flow Sampling<br>Device |                            |                            |                             |                            |                 |                           |
|---------------|---|----------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
|               | Prema 14. članu Pravilnika<br>According to No. 14 of<br>the Regulations |                                  |   |                            |                            |                             |                            |                 |                           |
| Broj<br>No.   | Datum<br>Date   | Broj<br>uzoraka<br>No of Samples | Broj<br>određivanja<br>No of<br>Determinations  | Broj odred.<br>No of Detr. | Sred. vredn.<br>Mean Value | Broj uzor.<br>No of Samples | Sred. vredn.<br>Mean Value | Ukupno<br>Total | Sred. vred.<br>Mean Value |
|               |   |                                  |   |                            |                            |                             |                            |                 |                           |
| 1.            | 6. 3. 1984.   | 16                               | 3   | 3                          | 3,79                       | 16                          | 3,79                       | 48              | 3,78                      |
| 2.            | 7. 3. 1984.   | 16                               | 3   | 3                          | 3,82                       | 16                          | 3,82                       | 48              | 3,81                      |
| 3.            | 8. 3. 1984.   | 16                               | 3   | 3                          | 3,73                       | 16                          | 3,73                       | 48              | 3,73                      |
| 4.            | 9. 3. 1984.   | 16                               | 3   | 3                          | 3,76                       | 16                          | 3,76                       | 48              | 3,76                      |
| 5.            | 9. 3. 1984.   | 16                               | 3   | 3                          | 3,74                       | 16                          | 3,74                       | 48              | 3,72                      |
| 6.            | 10. 3. 1984.  | 16                               | 3   | 3                          | 3,74                       | 16                          | 3,74                       | 48              | 3,76                      |
|               |   |                                  |   |                            | 3,77                       | 48                          | 3,77                       | 240             | 3,76                      |

Tablica 3. Rekapitulacija komparativnih rezultata

Table 3. Comparative Survey of the Results

| Parametar  | Način uzimanja uzoraka<br>Sampling Method                             |  |
|--|---|--|
|  | Po članu 14<br>Pravilnika<br>According to No 14<br>of the Regulations | Preko istraž.<br>aparata<br>With Tested<br>Constant-Flow<br>Testing Device |
| Mlečna mast u %<br>Milk Fat in %   | 3,77  | 3,76   |
| Stepen kiselosti po Soxhlet-Henkel-u<br>Acidity Level According<br>to Scxhlet-Henkel-u | 6,23  | 6,22   |
| pH vrednost<br>pH Value  | 6,69  | 6,68   |
| Specifična gustina<br>Specific Gracitu   | 1.0312  | 1.0312   |

Njihova primena predstavlja neminovnu potrebu u uslovima savremene organizacije sakupljanja i transporta mleka sa mesta proizvodnje do mlekare u specijalnim autocisternama.

Nadležni organ za izmenu i dopunu postojećeg Pravilnika, koji reguliše ovu materiju, ne sme više da okleva već mora hitno da otkloni svoje propuste, kako bi zakonski propisi bili ne kočnica, već podsticaj za bržu primenu savremenih tehnološko-tehničkih rešenja koja su jedan od bitnih uslova za postizanje kvaliteta proizvoda i ekonomičnosti proizvodnje.

#### Korištena literatura

- BUCHBERGER, J.: Problemi uzimanja uzoraka i određivanje količine prilikom sakupljanja mleka pomoću specijalnih autocisterni. Materijal sa Savetovanja mljarske industrije o najnovijim dostignućima u kontroli sirovog mleka Beograd, 1981. god.
- FRANCOIS MOREL verus une (1985): Augmentation des capacites et une simplification des taches. **La technique laitiere 996.**
- JOVANOVIĆ, V. (1982): Rezultati ispitivanja uređaja za kontrolu kvaliteta mleka. **Mljekarstvo, 12.**
- Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i metodama hemijskih i fizičkih analiza mleka i proizvoda od mleka. Sl. list SFRJ br. 32 Beograd, 1983.
- WEIGT, A.: Sakupljanje, ispitivanje i ocenjivanje mleka prilikom preuzimanja od strane seljaka u Saveznoj Republici Nemačkoj. Materijal sa Savetovanja mljarske industrije o najnovijim dostignućima u kontroli sirovog mleka Beograd, 1981. godine.