

# KORELACIJE IZMEĐU SASTOJAKA MLEKA SA POSEBNIM OSVRTOM NA MINERALNE MATERIJE\*

Mr Ivan KURELJUŠIĆ, PIK Bečej, OOUR Mlekara, Senta, prof. dr Ivica VUJIČIĆ  
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

## Uvod

Poznavanje korelacija između mineralnih materija u mleku ima širi značaj kako za selekciju i biosintezu mleka tako isto i za tehnološki kvalitet i hranljivu vrednost mleka. U literaturi se može naći dosta podataka o korelacijama između masti, belančevina, laktoze, suve materije i bezmasne suve materije. Međutim, veoma malo je podataka o korelacijama između mineralnih materija kao i između mineralnih materija i ostalih sastojaka mleka. U literaturi se mogu naći izvesni podaci koji još uvek ne daju potpunu sliku o svim mogućim međusobnim korelacijama minerala i ostalih sastojaka mleka. Nickerson (1), Slanovec et al. (2) i Cerbulis et al. (3).

S obzirom na oskudnost podataka o međusobnim korelacijama mineralnih materija mleka kao i njihove veze sa ostalim makrosastojcima mleka cilj ovoga rada je bio da se utvrde neke od tih korelacija u zbirnom mleku.

## Materija i metoda rada

Ispitivanja su izvedena na mleku od sedam krupnih stada odnosno proizvođača mleka iz socijalističkog sektora proizvodnje. Ispitivanja su trajala u toku jedne godine a mleko je analizirano svakih deset dana. Detaljan pregled materijala, organizacije ogleada i metoda analiza mleka prikazani su u prethodnom radu, Kureljušić et al. (4).

## Rezultati i diskusija

Na osnovi analiziranih 284 uzoraka mleka tokom godine došli smo do korelacionih vrednosti izloženih u Tab. 1.

Kako se vidi većina korelacija su visokosignifikantne što upućuje na zaključak da je postupak, odnosno broj uzoraka na osnovu koga su dobijeni rezultati bio dovoljan.

Korelacija cinka i ostalih ispitivanih komponenti mleka su dosta visoke. Najjača dobijena korelacija je između cinka i masti 0,337, a zatim suve materije 0,269, fosfora 0,216, kalijuma 0,207. Većina korelacija između cinka i ostalih komponenti mleka je visokosignifikantna.

Posmatrajući korelacije natrijuma i ostalih sastojaka mleka pada odmah u oči da je najjača dobijena korelacija između natrijuma i pepela od 0,502, zatim kalijuma 0,305, a kalcijuma i fosfora gotovo ista 0,264 i 0,263.

Kod korelacija kalijuma uočljivo je da je najveća vrednost dobivena između kalijuma i pepela i ona iznosi 0,418. To je korelacija srednje jačine dok su ostale vrlo slabe, kao što je sa fosforom 0,176, kalcijem 0,164 itd.

Većina korelacija hlora i ostalih komponenti mleka su veoma niske i nisu signifikantne. Izuzetak čini samo signifikantna vrlo slaba korelacija između hlora i cinka 0,144 i natrijuma 0,142.

\* Referat održan na 6. Jugoslavenskom međunarodnom simpoziju 5-7. 10. 1977. u Portorožu.

Tab. 1. Međusobne korelacije nekih komponenti mleka

	Zn	Na	K	Cl	P	Ca	Pepeo	Protein	Mast	BSM
SM	0,269**	0,149*	0,129*	0,010NS	0,248**	0,131**	0,361**	0,664**	0,521**	0,782**
BSM	0,059NS	0,098NS	0,104NS	0,046NS	0,297**	0,169**	0,348**	0,676**	0,111NS	
Mast	0,337**	0,077NS	0,140*	0,030NS	0,046NS	0,063NS	0,159**	0,255**		
Protein	0,049NS	0,215**	0,116NS	0,113NS	0,386**	0,230**	0,332**			
Pepeo	0,155**	0,502**	0,418**	0,130NS	0,390**	0,223**				
Ca	0,001NS	0,264**	0,164**	0,095NS	0,130*					
P	0,216**	0,263**	0,176**	0,081NS						
Cl	0,144*	0,142*	0,067NS							
K	0,207**	0,305**								
Na	0,054NS									

Uslovi testiranja korelacija: NS =  $P > 0,05$  (nije signifikantno), \* =  $P < 0,05$  (signifikantno), \*\* =  $P < 0,01$  (vrlo signifikantno).

Korelacija fosfora i ostalih komponenti mleka je u većini slučajeva signifikantna, izuzetak čini samo korelacija između fosfora i masti. Najjača korelacija je utvrđena između fosfora i pepela 0,390 i gotovo ista s proteinima 0,386, zatim sa BSM 0,297 itd.

Korelacije kalcijuma i ostalih komponenti mleka su vrlo slabe. U odnosu na ostale nešto jače su korelacije između kalcijuma i natrijuma 0,264 te proteina 0,230.

Ako se pogledaju korelacije pepela i ostalih komponenti mleka može se primetiti da je većina korelacija visoko signifikantna, ali najveća vrednost dobijena je između pepela i natrijuma 0,502.

Korelacije proteina naročito su visoke sa ostalim sastojcima organskog porekla. Naročito su dobijene visoke vrednosti korelacije između proteina i bezmasne suve materije i suve materije. Ove vrednosti iznose 0,676 i 0,664.

Između masti i suve materije dobijena je korelacija 0,521. Najjača korelacija veza u našem istraživanju dobijena je između suve materije i bezmasne suve materije 0,782.

Analiza dobijenih koeficijenata korelacije pokazuje da su korelacije između ispitivanih minerala i ostalih sastojaka u većini slučajeva po karakteru slabije. Radi poređenja navešćemo neke koeficijente korelacija koje smo našli u literaturi, a odnose se isključivo na kalcijum i fosfor i makrokomponente mleka.

Nickerson (1) je na osnovu 258 uzoraka zbirnog mleka utvrdio sledeće koeficijente korelacije između kalcijuma i suve materije 0,83, BSM 0,61, masti 0,79, proteina 0,71 i fosfora 0,45, a zatim između fosfora i suve materije 0,49, BSM 0,49, masti 0,41 i proteina 0,46. Slanovec et. al. (2) u ispitivanjima sezonskog variranja kalcijuma i fosfora u mleku sivo-smeđeg i džeršejskog govečeta utvrdili su izuzetno visoku korelaciju između tih elemenata 0,99.

Cerbulis et al. (3) ispitivali su mleko 151 krave uključujući šest mlečnih rasa u SAD u toku oktobar-decembar i utvrdili ove koeficijente korelacije između kalcijuma i masti 0,56, proteina 0,61, pepela 0,63 i fosfora 0,60, a između fosfora i masti 0,56, proteina 0,71, i pepela 0,57.

Međusobno poređenje ovih rezultata sa našim može se zapaziti da postoje prilične razlike. Najveća podudarnost naših rezultata je s onima koje je dobio Nickerson (1) za fosfor.

### Zaključak

Na osnovu analiza 284 uzoraka mleka koji su u desetodnevnom razmaku uzorkovani u toku cele jedne godine utvrđene su međusobne korelacije suve materije, bezmasne suve materije, masti, proteina, pepela, kalcijuma, fosfora, kalijuma, natrijuma i cinka.

Koeficijenti korelacija između ovih sastojaka prikazani su u tabeli 1. Jače korelacije utvrđene su u sledećim slučajevima:

1. Korelacija između natrijuma i pepela je jaka i visoko signifikantna, a iznosila je 0,502.

2. Korelacija pepela sa ostalim sastojcima bila je uglavnom vrlo slaba izuzev srednje visokosignifikantne korelacije između kalijuma i pepela koja je iznosila 0,418.

3. Jako visokosignifikantne korelacije su dobijene između proteina sa jedne strane i suve materije i bezmasne suve materije. Odgovarajuće vrednosti iznosile su 0,664 i 0,676.

4. Jako visokosignifikantna korelacija dobijena je između masti i suve materije 0,521.

5. Od svih ispitanih korelacija najjača je bila između suve materije i bezmasne suve materije, a iznosila je 0,782.

#### Literatura

1. Nickerson T. A.: (1961) Interrelationships of milk constituents, *J. Dairy Sci.* **44** (6) 1025
2. Slanovec T., Sotlar M. (1969): Kolebanje nekih sastojaka mleka sivo-smeđe i džeršejske pasmine u toku godine. *Mljekarstvo* **19** (7) 154 i **19** (8) 182
3. Cerbulis J., Farrell H. M. (1976): Composition of the milks of dairy cattle. II. Ash, Calcium, Magnesium and Phosphorus. *J. Dairy Sci.* **59** (4) 589.
4. Kureljušić I., Vujičić I.: Sezonsko variranje nekih mineralnih materija u mleku krupnih stada. *Mljekarstvo* (u štampi).

#### SUMMARY

The samples of bulk milk from seven large herds were analyzed each decade over one year. On the basis of 284 samples the interrelationships of total solids, solids-not-fat, proteins, ash, Ca, P, K, Na and Zn were studied. The correlation coefficients between these constituents are shown in Tab. 1. The higher correlations were found in the following cases:

1. The highly significant correlation between ash and Na was 0.502.
2. The correlation among ash and other constituents was mainly very low excepting the highly significant correlation between K and ash 0.418.
3. The highly significant correlations were found between proteins and total solids 0.664 as well as between proteins and solids-not-fat 0.676.
4. The highly significant correlation was found between fat and total solids 0.521.
5. Among all examined correlations the highest one was between total solids and solids-not-fat 0.782.

### KOMPARATIVNE METODE ZA ISPITIVANJE MLJEČNE MASTI\*

Mr Sonja BIJELJAC, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Jedna od metoda koja daje najtačnije rezultate sadržaja masti u mlijeku je Röse-Gottliebova gravimetrijska ekstrakciona metoda. Međutim, zbog dužine trajanja analize i komplikovanog postupka ova metoda je neprihvatljiva za

\*Referat održan na XV Seminaru za mljekarsku industriju od 25—27. I 1977. u Zagrebu.