

## Zamjenici čl. U. O.

Plečas ing. P.  
Šantak P.  
Ivošević Đ.

## Članovi komisije za zaključke

1. Leaković Stjepan  
2. Markeš ing. Matej  
3. Baković dr Davor

5. Za predsjednika Upravnog odbora ponovo je izabran drug Leaković Stjepan, a za njegovog zamjenika Trbić ing. Lazo.

# MEĐUSOBNI KORELACIONI ODNOSI KOMPONENATA MLEKA KOD DOMAĆIH ŠARENH KRAVA\*

Božidar MASLOVARIĆ  
Institut za stočarstvo, Novi Sad

Sadržaj: — Uvod — Materijal i metodi rada — Rezultati istraživanja: a) korelacije između mlečne masti i proteina; b) korelacije proteina sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka; c) korelacije masti sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka; d) korelacije između suve materije i specifične težine mleka; — Diskusija — Zaključci — Literatura — Summary.

## U V O D

Kvalitet mleka najviše zavisi od količine proteina i masti koje se nalaze u njemu. Ove dve komponente dalje utiču na suhu materiju i specifičnu težinu mleka. Laktoza kao energetska vrednost ima daleko manji značaj u ishrani, a kod prerade mleka u sireve predstavlja čist tehnološki balast. Ranije tržište više je pokazivala ekonomski interes za mlečnu mast, pa su prerađivači nametnuli proizvođačima mleka i njegov otkup po procentu masti. Istina, procenat masti je pokazivao najbolju sigurnost da mleko nije patvoreno tj. da nije si-pana voda odnosno obrana mast. Ova dva momenta su dalje uticala na dugogodišnji selekcijski rad u govedarstvu na povećanju masti u mleku, paralelno sa povećanjem i količina mleka. Selekcija nije poklanjala pažnju i sadržaju proteina u mleku, tako da oni stagniraju.

Savremena ishrana ljudi, a posebno nedostatak belančevina životinjskog porekla, imperativno je nametnula potrebu za povećanjem proteina u mleku. Tako, selekcijski program u govedarstvu poslednjih godina pokreće i u prvi plan sve više stavlja procenat proteina u mleku. Dugogodišnja dosadašnja selekcija na povećanju mlečne masti stvorila je mišljenje da se povećanjem količina masti paralelno se povećavaju i količine proteina, jer su mast i proteini u pozitivnoj korelaciji. Nikolić (1970) u Poljoprivrednoj enciklopediji konstatuje: »Glavni sastojci od kojih zavisi vrednost mleka su mlečna mast i belančevine. Između njihovog sadržaja postoji jaka pozitivna korelacija ( $r = 0,60$ ), tako da je za ocenu kvaliteta mleka dovoljno utvrditi samo procenat mlečne masti«.

\* III Jugoslavenska stočarska konferencija u Puli od 25—27. IV — 1974.

Ovoj konstataciji protivreče drugi rezultati koji suprotno pokazuju odnose masti i belančevine na kvalitet mleka.

Maslarović (1972) nalazi da u mleku jutarnje muže ima više proteina, a manje masti dok mleko večernje muže ima manje proteina a više masti. Ove razlike su visoko signifikantne ( $P < 0,01$ ).

Dozet i saradnici (1972) proučavajući uticaj sezonskih variranja na kvalitet mleka u toku godine na tri zapata krava konstatovali su: meseci kada su najmanje količine proteina u mleku (mart), najveći je procenat masti. Suprotno, u mesecu kada mleko ima najmanji procenat masti (maj) najveći je sadržaj proteina.

Vujičić i Bačić (1968) kod 23 stada goveda u Vojvodini su ispitivali variranje sadržaja proteina i masti u mleku. Iz prosečnog sadržaja proteina i masti u mleku pojedinih stada vidi se da kod 16 stada mleko sa većim sadržajem masti ima manji procenat proteina i suprotno. Samo kod 7 zapata goveda u mleku je bilo paralelno visok procenat proteina sa visokim procentom masti

### Materijal i metodi rada

Odabrano je 20 visokosteonih junica domaće šarene rase, smeštene u jednu štalu gdje je instalirana mehanička muža — mlekovod sistem. Ishrana i nega krava bila je ista. Kontrola mlečnosti vršena je jednom mesečno, a praćene su 3 laktacije. Kontrola muže je vršena četvrtinskim aparatom i to dva puta dnevno. Posle muže, pošto se očitavaju količine mleka po četvrtima uzimani su posebno po četvrtima i uzorci za fizikalno hemijske analize kvaliteta mleka. Tako od jedne krave bilo je četiri uzorka po muži, odnosno osam po danu, kako bi došla do izražaja individualnost svake četvrti kao osnovne i i samostalne proizvodne jedinice mleka. Mleko je ispitivano: na procenat masti, proteina i suve materije, kao i specifičnu težinu mleka. Na ovaj način dobiveno je po 4.800 uzoraka za svaku analizu odnosno ukupno 19.200 uzoraka za obradu. Mast je ispitivana po Gerber-u, proteini po Pajneu, suva materija direktnim sušenjem, a specifična težina laktodenzimetrom takođe po Gerber-u (1). Svi podaci usled velikog broja analiza su obrađeni u Kompjutorskom centru Instituta za ekonomiku Srbije u Beogradu.

Jačina korelacione veze je ocjenjena po sledećim veličinama dobivenih koeficijenata korelacije:

0,00 — 0,500	— slaba korelacija
0,501 — 0,750	— srednja korelacija
0,751 — 0,900	— jaka korelacija
0,901 — 0,999	— vrlo jaka korelacija (potpuna)

### Rezultati ispitivanja

Količine i kvalitet mleka zavise od unutrašnjeg i spoljnog uticaja. U unutrašnje činioce spada: rasa, genetski kapacitet, zdravlje, individualnost, starost, doba laktacije, kondicija i konstitucija. U spoljne činioce spada: klima, smeštaj, ishrana, nega i muža. Međusobne korelacione koeficijente poje-

dinih komponenata mleka, kao odraz pomenutih činioca smo posebno obrađivali po mužama i po laktacijama, izbjegavajući proseke. Ovo upravo zato, što se i kvalitet mleka jutarnje muže razlikuje od kvaliteta večernje muže, a takođe postoje i međusobne razlike kvaliteta mleka pojedinih laktacija.

#### a) Korelacije između mlečne masti i proteina

Najinteresantnije su međusobne korelacije proteina i masti od čijih količina najviše zavisi kvalitet mleka. Dobivene korelacione koeficijente pokazuje tabela 1.

Iz tabele se vidi da su korelacioni koeficijenti jako niski i statistički ne-signifikantni, te zaključujemo da ne postoji korelacija između proteina i masti u mleku, ni po mužama ni po laktacijama. Ovo potvrđuju i koeficijenti determinacije čija je najveća vrednost 0,624, što znači da samo sa ovim procentom jedne druge uslovljavaju dok ostali činioci na njihovu veličinu utiču sa 99,376%.

#### b) Korelacije proteina sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka

Dobivene korelacije proteina sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka pokazuje tabela 2.

Iz tabele se vidi da su korelacije po mužama i laktacijama između proteina, suve materije i specifične težine mleka slabe, ali da su svuda statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ). Korelacije između proteina i specifične težine su nešto malo veće nego između proteina i suve materije. Isti je slučaj sa koeficijentom determinacije, što znači da proteini više utiču na specifičnu težinu nego na ukupnu suhu materiju mleka.

#### c) Korelacije masti sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka

Veličine ovih korelacija koje smo dobili u istraživanjima pokazuje tabela 3.

Iz ove tabele se vidi da su korelacije između mlečne masti i suve materije jake i statistički visoko signifikantne ( $P < 0,01$ ), odnosno najjača međusobna korelaciona veza svih komponenata mleka. Korelacije između mlečne masti i specifične težine mleka su slabo negativne. Statistička značajnost ove korelacije je značajna ( $P < 0,05$ ) i visoko značajna ( $P < 0,01$ ), pojedinačno po mužama i laktacijama. Dakle, mlečna mast preko koeficijenta determinacije utiče na povećanje ukupne suve materije (45—63%) dok specifičnu težinu mleka neznatno umanjuje.

Tab. 1 **Korelacije između mlečne masti i proteina**  
**Correlation between Butter fat and protein**

	I laktacija lactacion		II laktacija lactation		III laktacija lactation	
	jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening
<b>Koeficijent korelacije</b>						
— r						
Correlation coefficient	0,010 <sup>NS</sup>	—0,009 <sup>NS</sup>	0,063 <sup>NS</sup>	—0,020 <sup>NS</sup>	0,079 <sup>NS</sup>	0,063 <sup>NS</sup>
<b>Koeficijent deter. r<sup>2</sup>%</b>						
Coefficient of determin.	0,010	0,008	0,397	0,040	0,624	0,397

Tab. 2 **Korelacije proteina sa suvom materijom i specifičnom težinom mleka**  
**Correlations: protein and dry matter, protein and specific weight**

		I laktacija lactacion		II laktacija lactation		III laktacija lactation	
		jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening
Suva materija	Koeficijent korelacije						
Dry matter	Correlation coefficient	0,281**	0,307**	0,304**	0,172**	0,269**	0,236**
	Koeficijent determin.						
	Coefficient of determin.						
	— r <sup>2</sup> %	7,90	9,43	9,24	2,96	7,24	5,57
Spec. težina	Koeficijent korelac.						
Spec. weight	Correlation coeffic.	0,258**	0,391**	0,314**	0,267**	0,339**	0,346**
	Koeficijent determin.						
	Coefficient of determin.						
	— r <sup>2</sup> %	6,66	15,29	9,86	7,13	11,49	11,97

**Tab. 3 Korelacije masti sa suvom materijom i specifičnom težinom**  
**Correlations: butter fat and dry matter, butter fat and specific weight**

		I laktacija lactacion		II laktacija lactation		III laktacija lactation	
		jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening	jutro morning	veče evening
		Suva materija Dry matter	Koeficijent korelacije Correlation coefficient	0,793**	0,779**	0,671**	0,773**
	Koeficijent determin. Coefficient of determin. — $r^{20/0}$	62,88	60,68	45,02	59,75	55,06	56,55
Spec. težina Spec. weight	Koeficijent korelac. Correlation coefficient	0,255**	0,346**	0,139*	0,223**	0,104*	0,149*
	Koeficijent determin. Coefficient of determin. — $r^{20/0}$	6,50	11,97	1,932	4,97	1,08	2,22

**Tab. 4 Korelacija između suve materije i specifične težine mleka**  
**Correlation between dry matter and specific weight**

		I laktacija lactacion		II laktacija lactation		III laktacija lactation	
		morning jutro	evening veče	morning jutro	evening veče	morning jutro	evening veče
		Koeficijent korelacije — r	Correlation coefficient	—0,005NS	0,018NS	0,326**	0,109**
Koeficijent deter. $r^2$ Coefficient of determin.		0,002	0,032	10,628	1,188	11,700	6,860

#### d) Korelacije između suve materije i specifične težine mleka

Međusobne korelacije suve materije i specifične težine pokazuje tabela 4.

Iz ove tabele se vidi da su korelacije između suve materije i specifične težine mleka slabe. Kod prve laktacije jutarnje muže neznatno negativna a večernje neznatno pozitivna, ali da su koeficijenti korelacija za prvu laktaciju statistički nesignifikantni ( $P > 0,05$ ). U drugoj i trećoj laktaciji je slaba korelacija ali su dobijeni koeficijenti visoko značajni ( $P < 0,01$ ). U celini specifična težina neznatno utiče na povećanje suve materije mleka i obrnuto.

#### Diskusija

Naša trogodišnja ispitivanja su pokazala da korelacije između proteina i masti u mleku ne postoje ni po laktacijama ni po mužama. Neznatne vrednosti koeficijenata korelacije koje su se pojavile po mužama odnosno laktacijama ( $r = -0,009$  do  $0,079$ ) su statistički nesignifikantne. Oдавде proizlazi da dosadašnje mišljenje u selekciji da sa povećanjem masti u mleku paralelno raste i sadržaj proteina nije se potvrdio, te ga treba korigovati.

Na fenotipskim korelacijama sadržaja masti i proteina u mleku radio je veći broj autora i njihovi rezultati nisu ni iz daleka slični našim, a ni međusobno. Salerno (1956) je našao negativnu korelaciju  $r = -0,222$ , da bi Senft (1958) dobio  $r = 0,280$  kod 16 krava crno-bele rase. Robertson i sar. (1956) su na 814 ajširskih krava dobili  $r = 0,394$ , a Kliesch i sar. (1959) kod 19 odnosno 21 krave crno-bele rase, a na 1443 probe dobili su  $r = 0,470$  i  $r = 0,510$ . Winzenried (1955) je kod 304 analize dobio  $r = 0,670$ . I. Johanson (1961) citira svoje radove i iznosi da je godine 1957 našao na 36 jednojajnih blizanaca  $r = 0,772$ , a dalje navodi Gaines-a i Overmann-a (1938) da su kod 73 krave i 5 rasa dobili  $r = 0,847$ .

Dobiveni koeficijenti korelacija navedenih po autorima između masti i proteina su veoma raznovrsni. Uzroke ovome treba tražiti u sledećem: proteini u mleku su daleko stabilniji nego mast, pa sadržaj proteina od prvog do poslednjeg mlaza je isti što nije slučaj sa sadržajem masti. Prema tome, neujednačeni efekti muže imaju odlučujući uticaj na rezultate, (Maslovarić 1972), a zatim i doba laktacije kada se uzimaju uzorci kao njihov broj (Dozet 1972). Ishrana a posebno sa povećanom energetsom vrednošću obroka (Đorđević i sar. 1970) ili smanjenom količinom celuloze (Gordin i sar. 1971.) smanjuju količine masti u mleku a da proteini uglavnom ostaju količinski nepromenjeni.

Navedeni podaci ukazuju da uticaj spoljne sredine na sadržaj masti u mleku je veliki dok je na količine proteina neznatan, što znači, da su proteini više vezani za genske kapacitete grla. Zato je neopravdana dosadašnja praksa u selekciji krava isključivo na mlečnu mast a ne i na proteine mleka. Selekcija na proteina u mleku mora se najhitnije masovno početi.

Korelacije proteina i masti sa suvom materijom mleka su različite, odnosno preko njihovih koeficijenata determinacije uticaj masti i proteina na suhu materiju nije isti. Proteini imaju daleko manji koeficijent korelacije ( $r = 0,172$  do  $0,307$ ) nego masti ( $r = 0,671$  do  $0,793$ ). Ovakve podatke nismo

našli u literaturi jer su korelacije obračunavane na suhu materiju bez masti. Tako Robertson (1956) je našao korelaciju između masti i suve materije bez masti  $r = 0,460$  a između proteina i suve materije bez masti  $r = 0,940$ .

Korelacije proteina i masti sa specifičnom težinom mleka su takođe različite. Tako, korelacije po mužama i laktacijama između proteina i specifične težine su male i pozitivne sa kretanjem  $r = 0,258$  do  $0,391$ , dok korelacije između masti i specifične težine su male ali negativne i sa kretanjima  $r = 0,039$  do  $0,346$ . Odavde proizlazi da preko koeficijenta determinacije proteini neznatno utiču na povećanje specifične težine a mast na njeno sniženje. Ovo se kao normalno i očekuje usled različitih specifičnih težina proteina ( $1,25$ — $1,30$ ) i mlečne masti ( $0,93$ ). Međutim Vujičić (1972) u knjizi »Mleko« navodi kao literaturne podatke da se mast i specifična težina mleka nalaze u pozitivnoj korelaciji i da se kreće  $r = 0,06$  —  $0,450$ . Realnost ovih podataka ne vidimo jer specifički lakša komponenta ne može da utiče na veću specifičnu težinu ukupne mase.

Na kraju korelacije između suve materije i specifične težine su veoma niske i kreću se  $r = -0,005$  do  $0,342$ , pa je i međusobni uticaj preko koeficijenta determinacije veoma mali. Uzrok ovoj pojavi je mlečna mast koja ima visok koeficijent korelacije sa suvom materijom a negativni sa specifičnom težinom. Zato je za selekciju daleko bolje uzimati suhu materiju bez masti. Vujičić u knjizi »Mleko« navodi da korelacioni koeficijenti između suve materije i specifične težine u literaturi se kreću  $r = 0,300$  do  $0,600$ , što naši dobiveni rezultati se ne uklapaju jer su daleko niži.

### Zaključci

Naša trogodišnja ispitivanja fenotipske povezanosti mlečne masti, proteina, suve materije i specifične težine mleka u prve tri laktacije pokazivali su:

1. Ne postoji određen fiziološki korelacioni odnos između stepena sekrecije mlečne masti i proteina u mleku. Neznatni koeficijenti koji se kreću  $r = -0,009$  do  $0,079$  po mužama i laktacijama su statistički nesignifikantni ( $P < 0,05$ ). Dosadašnje mišljenje o pozitivnoj korelaciji između mlečne masti i proteina treba korigovati.

2. Obaveznu selekciju krava na visok sadržaj proteina u mleku treba odmah početi, jer su proteini stabilniji, više vezani za gene i manje podložni uticaju spoljne sredine.

3. Korelacije između proteina i suve materije su slabe i kreću se  $r < 0,172$  do  $0,307$  po mužama i laktacijama ali dobiveni koeficijenti su visoko značajni ( $P < 0,01$ ). Suprotno korelacije između masti i suve materije su jake i kreću se od  $r = 0,671$  do  $0,793$  po mužama i laktacijama. Dobiveni koeficijenti su takođe statistički visoko značajni ( $P < 0,01$ ). Odavde proizlazi da na ukupnu suhu materiju mleka preko koeficijenata determinacije mast daleko više utiče nego proteini.

4. Korelacije između proteina i specifične težine mleka po mužama i po laktacijama bile su slabe sa kretanjem  $r = 0,258$  do  $0,391$ . Ovi koeficijenti su statistički visoko značajni ( $P < 0,01$ ). Korelacije između mlečne masti i specifične težine po mužama i laktacijama su slabo negativne i kretale se  $r = -0,104$  do  $-0,346$ . Statistička vrednost ovih koeficijenata je bila zna-

čajna ( $P < 0,05$ ) i visoka značajna ( $P < 0,01$ ). Znači proteini slabo, ali visoko značajno povećavaju specifičnu težinu mleka, dok masti istu umanjuju.

5. Međusobne korelacije između suve materije i specifične težine su slabe i kreću se  $r = -0,005$  do  $+ 0,342$ . Ovi rezultati za prvu laktaciju nisu signifikantni dok za drugu i treću laktaciju su visoko značajni. ( $P < 0,01$ ). Može se reći da suva materija i specifična težina mleka preko međuosobnih koeficijentata determinacije slabo jedan na druge utiče, i sa povećanjem broja laktacije visoko značajno utiče.

## CORRELATIONS BETWEEN THE MILK INGREDIENTS IN DOMESTIC SPOTTED BREED OF CATTLE

Božidar MASLOVARIĆ  
Livestock Research Institute Novi Sad

### Summary

An experiment has been carried out with 20 cows of Domestic Spotted breed in the course of the first three lactations aiming to determine the correlations between the milk ingredients. Milk control has been done once a month and the milking twice a day. The milk samples have been collected from every single cow and analysed on butter fat, protein, dry matter and specific weight. The total number of analysis was 19.200.

The following results are obtained:

— Correlations between protein and butter fat in accordance with milkings and lactations ranged from  $r = 0,009$  to  $+ 0,079$ . These coefficients are not statistically significant. In other words there were no correlations found between protein and buttersfat content in milk. Therefore the present knowledge that concerns this problem should be corrected.

— Correlations between protein and dry matter content in accordance with the milkings and lactations is low and it is ranged from  $r = + 0,172$  to  $+ 0,307$ . These are highly statistically significant ( $P < 0,01$ ). Vice versa, the correlations between butter fat and dry matter content are high both, in accordance with milkings and lactations and are ranged from  $r = 0,671$  to  $+ 0,793$ . These coefficients are, by all means highly statistically significant ( $P < 0,01$ ).

— Correlations between protein and specific weight of milk in accordance with milkings and lactations prove to be low, ranging from  $r = + 0,258$  to  $+ 0,391$ . Coefficients are highly significant. Correlations between butter fat and specific weight is slightly negative and ranged from  $r = 0,104$  to  $0,346$ . These coefficients are significant ( $P < 0,05$ ) and highly significant ( $P < 0,01$ ).

— Correlations between dry matter content and specific weight of milk in accordance with milkings and lactations are low and ranged from  $r = 0,005$  to  $+ 0,342$ . These coefficients for the first lactation are not significant, while for the next two lactations are highly significant ( $P < 0,01$ ).

## Literatura

1. Ling E. R.: Hemija mleka i mlečnih proizvoda 1948.
2. Winzenried, H. V.: Die Wirkung von Umwelt und Erbfaktoren auf die Zusammensetzung der Milch mit besonderer Berücksichtigung des Milchfettes und seiner Bestandteile. Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol 64, 105, 1955.
3. Salerno: Relationship between fat and protein content in the cows milk XIV Int. dairy congress 1, 217, 1956.
4. Senft, B.: Untersuchungen über den Eiweisgehalt der Milch auf Grund täglicher Milcheiweisbstimmungen. Disertation Bonn. 1958.
5. Robertson, A.; Waite, R., Wite, J. C. D.: Variations in the chemical composition of milk with particular reference to the solidsnot — fat. II The effect of heredity. I. Dairy Research 23:82 — 91. 1956.
6. Kliesch, I., Neuhaus, V., Horst, P.: Untersuchungen über die Schwankungen des Eiweiss und Fettgehaltes im Verlauf der Lactation und über die Beziehungen zwischen Eiweissgehalt, Fettgehalet und Milchmenge. Züchtungskunde, 31, 18, 1959.
7. Johansson, I.: Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. University of Illinois press. Urbana 1961.
8. Dr Ivica Vujičić i Ing. Branka Bačić: Prilog poznavanju odnosa procenta masti i belančevina u mleku. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, sv. 7. 1963.
9. Dr Ivica Vujičić, Dr Branka Bačić: Variranje sadržaja proteina i masti u mleku krupnih stada. Mljekarstvo XVIII br. 11, Zagreb, 1968.
10. Dr Ivica Vujičić: Mleko — biohemija — dobijanje — higijena — sirovina. Novi Sad, 1972.
11. Bačvanski S., Pavlović M., Bojović T.: Ispitivanje brzine muže, količine i sastava mleka pojedinih četvrti mleka u crno-belih i domaćih crveno-šarenih krava. — Savremena poljoprivreda broj 11, 1965.
12. Đorđević, J., Zeremski D., Stefanović R., Mišić, D., Petrović, D.: Uticaj energetske vrednosti obroka na sastav kravljeg mleka. Jugoslavenski simpozijum iz stočarstva (10—11. decembar 1970. Beograd.)
13. Gordin, S., Volcani, R., Birk, Y.: The effects of nutritional level on milk yield and milk composition in cows and heifers. I Dairy Res. Volume 38, Number. October 1971.
14. Dozet Natalija, Stanišić M., Sumenić Sonja: Uticaj sezonskih variranja na kvalitet mlijeka. Nauka i praksa u stočarstvu. IV Simpozij iz savremene proizvodnje i prerade mleka. 1972.
15. Maslovarić, B.: Kvalitet mleka po četvrtima vimena u prvoj laktaciji domaćeg šarenog govečeta. Nauka i praksa u stočarstvu. IV simpozij iz savremene proizvodnje i prerade mleka. Bled, 8—11. maj 1972. godine.
16. Milojić, M.: Korelacioni i regresioni koeficijenti heritabilnosti sadržaja belančevina u mleku krava crno-bele rase. Savremena poljoprivreda XXI broj 9—10. 1973.
17. x x x Poljoprivredna enciklopedija, 2. Krm. — Proi. Zagreb 1970. (Nikolić D.: Proizvodne sposobnosti domaćih životinja i njihovo ispitivanje).