

Vrednovanje sirovog mleka prema sadržaju proteina, masti i njegove zagađenosti*

Prof. dr. Božidar MASLOVARIĆ, V. KUNC, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.112.2

Prispjelo: 10. 3. 1990.

Sažetak

Do sada se u Jugoslaviji kvaliteta mleka, kao osnova za utvrđivanje cene mleku, vrednovala samo na temelju podatka o količini masti. Zbog toga se selekcijom u govedarstvu nastojalo povećati proizvodnju mleka i količinu masti, ali se istovremeno smanjila količina suve materije bez masti i belančevina u mleku. U nameri da se poboljšaju fizičke i hemijske karakteristike mleka predlaže se da se cena mleku utvrđuje na temelju količine belančevina i masti. Zbrajanjem proseka masti (3,6%) i belančevina (3,0%) mleka utvrđuju se vrednosne jedinice na temelju kojih se izvode cene jedinica masti i belančevina. U Tabeli 1. navode se podaci za izračunavanje osnovne cene mleka. Ovisno o kontaminaciji cena mleka se može umanjivati ili povećati. Broj bakterija i somatskih stanica, te prisustvo inhibitora (dezinficijensa, detergenta, antibiotika i drugog) određuje razinu kontaminacije. Osnovna cena mleka može se umanjiti ili povećati za 5% na temelju prisustva svakog pojedinog kontaminanta, što znači da bi, u skladu s razinom kontaminacije, cena mleka mogla biti veća ili manja za 15%. U Tabeli 2. su grupirani i prikazani kontaminanti mleka.

Natuknice: cena mleka, vrednovanje na osnovi količine belančevina, masti, broja bakterija, somatskih stanica i prisustva inhibitora

Uvod

U Jugoslaviji valorizacija sirovog mleka određena je sadržajem mlečne masti. Procenat masti, odnosno »masna jedinica« je osnovna moneta za obracun kvaliteta mleka. Njenu dinarsku vrednost propisuju državni organi. Tako se, u stilu dogovorene privrede, sadržaj drugih vrednijih komponenata u ishrani čoveka, posebno mladih u porastu, kao što su proteini i suva materija ne vrednuju. Takođe se ne vrednuje ni stepen zagađenosti mleka supstancama koja umanjuju njegov kvalitet, kao što su broj bakterija i somatskih ćelija, ili prisustvo inhibitornih materija, a što se imperativno nameće savremenoj ishrani i preradi mleka.

Takvo vrednovanje mleka, uz ranije niske cene i njegov hronični nedostatak na tržištu, negativno se odrazilo na motivaciju proizvođača mleka u brizi za njegov kvalitet. Savremena selekcija i oplemenjivanje rasa u govedarstvu teže što većoj proizvodnji mleka po grlu i sadržaja masti u mleku, pa suva materija i proteini u njemu u poslednje dve decenije su u izrazitom i per-

* Referat je održan na XXVIII Simpoziju za mljekarsku industriju, Opatija, 1990.

manentnom padu. Ukupno povećanje mleka, odnosno komponenta mleka po grlu u toku godine (laktacije) ne opravdava njihov mali sadržaj u litri. Čaša, odnosno kupljena litra mleka učestvuje u dnevnoj ishrani ljudi i od kvaliteta te litre zavisi kvalitet i randman mlečnih proizvoda.

Pristup radnom zadatku

Vrednovanje mleka samo po sadržaju masti u agrarno, a posebno stočarski razvijenim zemljama, jeste prevaziđeno. Za valorizaciju mleka uzima se i sadržaj proteina ili se rede mleko vrednuje na osnovu suve materije, kao i suve materije bez masti. U poslednje vreme mleko se posebno vrednuje i na osnovu stepena zagađenosti pomenutim stranim supstancama.

Kako će uskoro formiranje cena svih proizvoda, pa verovatno i mleka određivati slobodno tržište, to je struka pozvana da pravovremeno ukaže na potrebu formiranja cena i na osnovu parametara njegovog kvaliteta. Za ovaj rad, uzimajući u obzir i naše specifičnosti proizvodnje i prerade mleka, konsultovano je 66 objavljenih stručnih i naučnih radova širom sveta u poslednje dve decenije koji prikazuju i razmatraju mnoge aspekte i prilaze vrednovanju mleka.

Na osnovu tih radova, odnosno njihovih razmatranja i načina vrednovanja mleka, kao i postojećeg kretanja kvaliteta mleka u nas, radimo predlog valorizacije mleka za naše sadašnje stanje i uslove proizvodnje mleka. Predlog se zasniva na formiranju OSNOVNE cene mleka preko odnosa i vrednovanja procenta proteina i masti u njemu.

Osnovna cena mleka se povećava ili smanjuje na osnovu stepena njegove zagađenosti. U zagađivače se uzimaju broj bakterija, broj somatskih ćelija i prisustvo inhibitornih materija.

Osnovna cena se formira na osnovu sadržaja masti i proteina u mleku, jer oni i čine osnovnu prosečnu vrednost za preradu i ishranu ljudi. Laktoza ima daleko manju prehrambenu vrednost, a u preradi u sireve je balast. U selekciji krava postoje predlozi da se odabiru bikovi koji preko svojih kćeri prenose manji sadržaj laktoze. Tako bi se stvorio prostor za veći sadržaj proteina i masti u suvoj materiji (Maslovarić, 1987). U govedarstvu bi se vršila selekcija krava ne samo prema većem sadržaju masti kao do sada, već i prema većem sadržaju proteina u mleku.

Plaćanje mleka i na osnovu sadržaja proteina ima velike prednosti ne samo zbog pomenute hranidbene vrednosti. Ustaljenost proteina u toku laktacije čini i ustaljene cene mleka u toku godine, što nije slučaj kod plaćanja mleka samo na osnovu mlečne masti, gde su velike oscilacije. Iz tih razloga proizvođači brzo usvajaju ovaj način plaćanja kao daleko »pošteniji«, pa su i zadovoljniji i motivisaniji za veću proizvodnju zbog ustaljenije cene mleka. U preradi mleka u sireve, svako povećanje proteina za 0,1%, povećava randman za 3%, a to nije malo (Kyurchyan, 1974).

Sa povećanjem sadržaja proteina povećava se i gustina mleka, jer je gustina proteina 1,39. Gustina mleka (D 20/4) često ne zadovoljava, ona je manja nego što to pozitivni propisi uslovljavaju (1,029—1,034), pa se našla kao ozbiljan problem u proizvodnji konzumnog mleka. Isti je slučaj i sa suvom ma-

terijom bez masti, jer manji sadržaj proteina od 3,1% u sirovom mleku ne može da postigne pravilnikom uslovljenu suhu materiju bez masti od 8,5% u konzumnom mleku.

Diskusija i rezultati istraživanja

Kod valorizacije mleka po sadržaju masti i proteina osnovni je zadatak prethodno ustanoviti njihov prosečan sadržaj u mleku, a na određenoj široj teritoriji i za nešto duži prethodni vremenski period. Navodimo nekoliko primera iz literature sadržaja masti i proteina u mleku, a od nas daljih i širih prostranstava.

U SAD odnosno državi Utah (Brog, 1971.) prosečan godišnji sadržaj masti je 3,5%, a proteina 3,25. U SSSR-u odnosno republici Armeniji (Kyurchyan, 1974) prosečan godišnji sadržaj masti u mleku je 3,7%, a proteina 3,1%. Učešće proteina je daleko manje nego u prethodnom primeru. U Braziliji, država Minas Gerais (Rodrigues, et al, 1974), na osnovu 6.124 uzorka prosečan godišnji sadržaj masti u mleku je 4,19%, a proteina 3,31%. U Norveškoj u 36.530 uzoraka (Syrstad, 1976) prosečan godišnji sadržaj masti je 3,971%, a proteina 3,125%. U Zapadnoj Nemačkoj (Borchert, 1976) prosečan godišnji sadržaj mlečne masti u mleku crno-belih i holštajn-frizijskih krava je 3,7%, a proteina 3,2%.

Kod nas sadržaj proteina u odnosu na mlečnu mast je daleko manji (Slanovec, 1980). U 805 uzoraka mleka zaprimljenih u slovenačkim mlekarama koje proizvode sir, prosečan godišnji sadržaj proteina se kretao od 2,87 do 2,99%. Zbog ovako malog procenta proteina dobiveno je 9,08 kg (100 l) trapista, dok je ranijih godina randman bio 10—12 kg.

Dorđević i Vasić (1976) prate kvalitet mleka na pet otkupnih terena mlekare u Srbiji na njenoj prijemnoj rampi. Prosečni mesečni sadržaj proteina kretao se pojedinačno po otkupnim terenima od 2,93 do 3,21, sa graničnim vrednostima pojedinih analiza od 2,66 do 3,37%. Vujičić i Bačić (1968) na osnovu 374 uzoraka, prateći u toku godine 23 stada krava domaćeg šarenog govečeta u Bačkoj, nalaze pojedinačno po stadima u mleku mesečni sadržaj proteina od 3,04 do 3,22%. Godišnji prosek sadržaja proteina svih stada iznosio je 3,14%, a prosek masti je bio 3,78%. U pojedinačnim uzorcima pojedinih stada sadržaj proteina kretao se u granicama od 2,57 do 3,55%.

Iz tih primera se vidi da je i ranije kod manje mlečnosti krava, sadržaj proteina u nas bio nizak. Vrednovanjem mleka i selekcijom krava na osnovi sadržaja masti doprinosi se njenom daleko većem sadržaju proteina, pa i kod manjeg razvodnjavanja mleka smanjenje se više odražava na količine proteina. Budućim povećanjem mlečnosti krava i većim učešćem holštajn-frizijske rase u mlečnim stadima, sadržaj proteina u mleku će se i dalje smanjivati u jedinici mere (litar).

Prosečan plaćeni godišnji sadržaj mlečne masti u mlekarama Vojvodine je 3,6%. U Novosadskoj mlekari plaćeni prosečan godišnji procenat mlečne masti u 1989. godini je 3,71%. Povremeno uzimani uzorci za analizu sadržaja proteina pokazali su prosečne procenat od 3,0%.

Valorizacija mleka na osnovu sadržaja proteina

Na osnovu iznesenih literarnih podataka sadržaja mlečne masti i proteina, kao i njihovih sadašnjih proseka u Vojvodini, za vrednovanje mleka polazimo od sadržajnih osnova za mast 3,6% i proteine 3,0. Sabiranjem procenta masti (3,6%) i proteina (3,0%) dobivamo njihove zbirne jedinice, nazovimo ih jednim imenom vrednosne jedinice (6,6). Kako je poslednja cena mleka 90 para po procentu masti, to je prosečna cena mleka s 3,6%, masti 3,24 dinara. Polazimo od potrebe da cena procenta masti i proteina bude izjednačena preko vrednosnih jedinica, zato cenu mleka (3,24 dinara) delimo sa vrednosnim jedinicama (6,6) i dobijemo stalnu buduću vrednost masnih i proteinskih jedinica od 0,49 dinara. Sa ovom cenom (0,49 dinara) množimo svaki dobiveni % masti i proteina za taj period, dok je prosečna cena mleka (3,6%) 3,24 dinara.

Sve ovo ponovljeno i brojkama izraženo izgleda ovako:

3,6% masti + 3,0% proteina = 6,6 vrednosnih jedinica = 3,24 din.

cena mleka : 6,6 vrednosnih jedinica = 0,49 cena masne i proteinske jedinice.

Izračunate cene mleka na osnovu sadržaja masti (3,2 — 4,4%) i proteina (2,6 — 3,8%) prilažemo u Tabeli 1. Ukrštanjem procenta masti i proteina dobiva se cena tih vrednosti mleka. Upoređivanjem tih vrednosti sa poslednjom donjom kolonom, gde je cena dosadašnjeg vrednovanja mleka samo po procentu masti, vide se pozitivna ili negativna odstupanja uslovljena sadržajem proteina. Tabela takođe pokazuje da svaki dosadašnji vrednovani procenat masti uslovljava odgovarajući procenat proteina za tu cenu. Na primer: mleko sa 3,7% masti uslovljava 3,1% proteina, a mleko sa 4,2% masti uslovljava 3,5 proteina, da bi bilo plaćeno kod sadašnjih cena mleka samo po procentu masti od 0,90 dinara. Sa povećanjem proteina kod istog procenta masti i povećava se i cena mleku, kao i obratno kod manjeg sadržaja.

Valorizacija na osnovu stepana zagađenosti mleka

Glavni cilj ovoga rada je utvrđivanje načina formiranja osnovne cene mleka na osnovu sadržaja masti i proteina u njemu. Međutim, prava vrednost mleka ne može se dobiti ako se ne uzme u obzir i stepen njegove zagađenosti. Sa stepenom zagađenosti osnovna cena mleka se povećava odnosno smanjuje preko pozitivnih odnosno negativnih poena. U zagađenost mleka usvajamo za poentiranje broj bakterija i somatskih ćelija, kao i prisustvo inhibitornih materija. Prisustvo inhibitornih materija ne definišemo, a podrazumevamo prisustvo sanitera, deterdženata i antibiotika. Prisustvo inhibitornih materija se utvrđuje fermentativnim testom. Za analize broja bakterija uzimaju se uzorci dva puta mesečno, a za somatske ćelije jedan put nedeljno. Za inhibitorne materije to jest za fermentativni test uzorak se može uzimati po volji, a najmanje 6 puta mesečno, po proizvođaču.

Navodimo dva primera iz literature o tome kako se u dve zemlje vrednuje zagađenost mleka.

U Zapadnoj Nemačkoj (Kosmack, 1981) od 1. januara 1981. godine predviđeno je da na celoj teritoriji republike, sem analize proteina i masti, moraju se vršiti analize broja bakterija i somatskih ćelija u cilju vrednovanja

mleka. Dva puta mesečno se mleko bakteriološki istražuje, a jednom se istražuje broj somatskih ćelija. Na antibiotike se mleko povremeno istražuje. Na osnovu tih obaveza navodi se da u Bavarskoj 79,1% proizvođača ima mleko sa brojem somatskih ćelija ispod 350.000, 10% od 350 do 500.000, a samo 10% više od 500.000.

U Mađarskoj u 1989. godini predviđeno je da u I. klasi broj bakterija bude ispod 500.000 u cm^3 mleka. Za mleko II a klase predviđa se od 0,5 do 1,5 milijon i umanjuje mu se cena 0,10 forinti po litri. Za II b klasu predviđen je broj od 1,5 do 3 milijona i cena mu se umanjuje za 0,20 forinti. U III. klasi je mleko sa brojem bakterija iznad 3 milijona, i vrednost tog mleka umanjena je za 0,60 forinti.

Za vrednovanje mleka po stepenu zagađenosti izrađena je Tabela 2.

Tabela 2. Vrednovanje mleka po stepenu zagađenosti
Table 2. Evaluation of Milk According to the Level of Contamination

Vrste zagađenosti Kind of Contamination	»A« — GRUPA »A« — Group		»B« — GRUPA »B« — Group		»C« — GRUPA »C« — Group	
	poen. scor.	Normativ Standards	poen. scor.	Normativ Standards	poen. scor.	Normativ Standards
Broj bakterija Number of Bacteria	+ 5%	500.000	± 0	500.000—3.000.000	- 5%	> 3.000.000
Broj somatskih ćelija Number of Somatic Cells	+ 5%	500.000	± 0	500.000— 800.000	- 5%	> 800.000
Fermentacioni test Fermentation test (saniter, deterđzent, antibiotici) (sanitizers, detergents, antibiotics...)	+ 5%	2—2 ^{30h} SH ³⁵	± 0	2 ³⁰ —3 ³⁰ SH ³⁵	- 5%	> 3 ³⁰ SH ³⁵

Zagađivači su po stepenu zagađenosti svrstani u tri grupe. U grupi »A« je mleko čija se osnovna cena pojedinačno po zagađivaču povećava sa po 5% što znači da se može povećati sa 5, 10 i 15%. U »B« grupi je mleko koje svojim stepenima zagađenosti ispunjava normative postojećih pravilnika. Ovo mleko zadržava osnovnu cenu, bez povećanja i smanjenja cene. U trećoj grupi je mleko većeg stepena zagađenosti od predviđenih normativa postojećeg pravilnika. Osnovna cena mleka iz ove grupe se umanjuje po svakom zagađivaču sa po 5%, što znači njegova cena se može umanjiti sa 5, 10 i 15%.

Mlekare koje stalno i sistematski ne prate stepen zagađenosti mleka po pojedinim zagađivačima, nemaju pravo njegovog vrednovanja po ovoj liniji.

Vrednovanje ovčijeg mleka za formiranje osnovne cene, može da bude identično kao i kravljeg. Valorizacija na osnovu stepena zagađenosti ovčijeg mleka mora biti posebno razrađena, no to nije bio cilj ovoga rada.

Tabela 1. Vrednovanje mleka na osnovu sadržaja masti i proteina u mleku, % na osnovu sadašnje cene procenta masti od 0,90 dinara

Table 1. Evaluation of Milk on Fat and Protein Basis if the Present price per Fat Unit is 0,90 din.

	% masti													
	fat percent	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
2,6	2,84	2,89	2,94	2,99	3,04	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48
2,7	2,89	2,94	2,99	3,04	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53
2,8	2,94	2,99	3,04	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58
2,9	2,99	3,04	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63
3,0	3,04	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68
3,1	3,09	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73
3,2	3,14	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78
3,3	3,19	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82
3,4	3,24	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82	3,87
3,5	3,28	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82	3,87	3,92
3,6	3,33	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82	3,87	3,92	3,97
3,7	3,38	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82	3,87	3,92	3,97	4,02
3,8	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63	3,68	3,73	3,78	3,82	3,87	3,92	3,97	4,02	
Cena po % masti														
Price according to fat percent	2,88	2,97	3,06	3,15	3,24	3,33	3,42	3,51	3,60	3,69	3,78	3,87	3,96	

Zaključci

Za pravilnije vrednovanje mleka i poboljšanje njegovog kvaliteta u proizvodnji predlažemo sledeće mere:

— Da se napusti dosadašnji način valorizacije mleka samo po osnovu procenta masti.

— Da se osnovna cena mleka formira na bazi količine mlečne masti i proteina.

— Za uspešno ostvarenje vrednovanja mleka na osnovu sadržaja masti i proteina u mleku, da selekcijska služba u govedarstvu obavezno pređe na selekciju krava i po količini proteina u mleku.

— Da bi se dobila cena masne i proteinske jedinice uzima se prosečan kvalitet mleka u nas od 3,6% masti i 3,0% proteina. Zbir ovih procenata (6,6) čini vrednosne jedinice. Proklamovanu cenu mleka s 3,6%, masti (3,24 dinara) delimo sa vrednosnim jedinicama (6,6) i dobiva se jedinstvena cena procenta masti i proteina (0,49 dinara). Sa ovom cenom množi se svaki procenat masti i proteina u mleku svakog pojedinačnog proizvođača i tako se formira osnovna cena mleka.

— Prema stepenu zagađenosti osnovna cena mleka može se povećati ili umanjiti. U zagađivače mleka su uzeti: broj bakterija, broj somatskih ćelija i prisustvo inhibitornih materija (saniteri, deterdženti, antibiotici).

— Stvorene su tri grupe mleka. U grupi »A« je mleko sa brojem bakterija i somatskih ćelija ispod 500.000. Preko fermentacionog testa mleko se gruša u vremenu od 2 do 2³⁰ časova sa kiselošću od 35°SH. Ovo mleko po svakom zagađivaču povećava osnovnu cenu po 5%, odnosno ukupno do 15%. U grupi »B« je mleko sa brojem bakterija od 500.000 do 3.000.000, a somatskih ćelija od 500.000 do 800.000. Grušanje mleka preko fermentacionog testa je od 2³⁰ do 3³⁰ časova i kiselošću od 35°SH. Osnovna cena ovoga mleka se ne umanjuje niti povećava. U grupi »C« je mleko sa brojem bakterija većim od 3.000.000, a brojem somatskih ćelija većim od 800.000. Grušanje mleka po fermentacionom testu je veće od 3³⁰ časova i ne postigne kiselost od 35° SH usled prisustva inhibitornih materija. Mleko ove grupe po svakom zagađivaču umanjuje osnovnu cenu za 5%, odnosno ukupno do 15%.

RAW MILK EVALUATION ACCORDING TO PROTEIN AND FAT

CONTENT AND ITS CONTAMINATION

Summary

So far, the milk quality evaluation in Yugoslavia as a basis for payments comprised only fat content. Therefore, selection in cattle breeding aimed to increase milk production and milk fat content but, at the same time, depressed solids-non-fat and protein content in milk. In order to improve physical and chemical characteristics of milk, it is suggested to pay milk according to its protein and fat contents. Summarizing the average present fat (3.6%) and protein contents (3.0%) of milk, total valuable units were obtained, from which derived prices of fat and protein units. In table 1 data are given on calculation of basic milk price. Depending on contamination, milk price could be lower or higher. Bacteria and somatic cells counts and presence of inhibitors

(sanitizers, detergent, antibiotics and so on) determine the level of contamination. Based on the amount of each individual contaminator, the basic price of milk can be increased or decreased by 5%, which means that, according to the level of contamination, the price of milk could be greater or lower up to 15%. Common contaminators of milk are grouped and presented in tab. 2.

Additional index words: milk price evaluation based on protein and fat contents, bacterial counts, somatic cells counts, inhibitors.

Literatura

- BROG, R. A.: Is fat-corrected milk sufficient? — *Dairy Sci* 54 (8) 1971.
- BORCHERT, K.: Importance of milk protein in the dairy industry *Tierzuchter* 28 (12), 1976.
- DORDEVIĆ, M., VASIĆ, J.: Sastav mleka kao osnova racionalne proizvodnje mlečnih proizvoda. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu* br. 27, Sarajevo, 1976.
- KYURKCHYAN, V. N.: Advantages of taking protein content into Account in Payment for milk. *Zhivotnovodstvo*, 9, 1974.
- KOSMACK, U.: Verordnung über die gute prufung und bezahlung der Aulieferungs milch. *Molnerei — Zeitung Welt der Milch* 35 (7) 1981.
- MASLOVARIĆ, B., SAVADINović KRISTINA, LJUBOJEVIĆ, S.: Petogodišnji kvalitet mleka iz Vojvodine primljenog u Novosadskoj mlekarli sa posebnim osvrtom na količine suve materije bez masti. 6. jugoslovenski međunarodni simpozijum. Savremena proizvodnja i prerada mleka. Portorož 1977.
- MASLOVARIĆ, B.: Selekcija krava na osnovu manjeg sadržaja laktoze u mleku. 8. jugoslovenski međunarodni simpozij. Savremena proizvodnja i prerada mleka. Portorož 1987. godine.
- RODRIGUES, R., SANTOS, E. C. das MADSEN F., RUBINICH, J., ARANJO, G. F.: Protein, fat and solid not fat as criteria for milk selection in dairy plants. — *Arquivos da Escola de Veterinaria Universidade Federal, de Minas Gerais* 26 (3) 1974.
- SYRSTAD, O.: Protein and fat content of herd milk. *Meldinger fra Norges Landbruskskole* 55 (10) — 1976.
- SLANOVEC, T.: Kontrola plaćanja mleka na osnovu korišćenja belančevina. Proizvodnja i prerada mesa i mleka. Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1980, 416—419.
- SCHEBLER, A.: Zur Weiterentwicklung der Qualitätbezahlung der Aulieferungsmilch. *Deutsche Molkerei-Zeitung* 101 (18), 1980.
- VUJIĆIĆ, I., BAČIĆ, B.: Variranje sadržaja proteina i masti u mleku krupnih stada. *Mljekarstvo*, 11, Zagreb, 1968.