

Utjecaj hranidbe krava s dodatkom sojine sačme i ljuske na bezmasnu suhu tvar i bjelančevine mlijeka*

Stjepan Feldhofer, Goran Vašarević, Antun Klišanić

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

UDK: 631.115.1

Sažetak

Naše mljekare često otkupljuju mlijeko niskog postotka bezmasne suhe tvari, masti i bjelančevina, što ne udovoljava našim, još uvijek blagim, normativima. Posebice se to odnosi na bazmasnu suhu tvar i bjelančevine mlijeka. Uzroci su mnogobrojni: od patvorenja da neodgovarajuće hranidbe i slabih genetskih sposobnosti.

Ukoliko postoji genetska osnova, krave moraju u krmnim obrocima dobivati lako topljive i razgradive bjelančevine (travu, zelena krmiva, NPN-spojeve) s dovoljno kvalitetnih energetskih krmiva za najvišu reprodukciju i razvoj buragovih mikroorganizama, a uz to i teže probavljive ili "zaštićene" bjelančevine ("by pass proteine") s kvalitetnim aminokiselinama za fermentaciju u crijevu i višu sintezu tkiva i mlijeka.

Smatra se da su najstabilnije bjelančevine u buragu iz umjetno (toplinom) sušena sijena, kukuruzne i sojine prekrupe i sojine ljuske (Harr, 1992.).

Hranidbeni pokus je postavljen kod 7 obiteljskih gospodara, s ukupno 43 krave orijentirane na tržištu proizvodnju mlijeka. Istraživan je postotak bezmasne suhe tvari, mliječna mast i bjelančevine. Uzorci mlijeka uzimani su od jutarnje i večernje mužnje svakih 7 dana tijekom 5 tjedana. Ukupno je pregledano 508 uzoraka mlijeka.

Krave su za hranu dobivale osnovna krmiva: sijeno, pašu i sjenažu, a zatim dopunska krepka krmiva. Tijekom pokusa krave su dobivale - kao poseban dodatak 2,0 kg sojine ljuske, a u jednom tjednu i 1,0 kg sojine sačme.

Na početku pokusa prosječna mliječnost krava iznosila je 14,1 litara mlijeka/dan po kravi s 8,596% bezmasne suhe tvari, 4,09% mliječne masti i 3,36% bjelančevina.

U tjednima nakon dodavanja 2,0 kg sojine ljuske, mliječnost krava se povećala na prosječno 15,93 l/dan po kravi s 8,839% bezmasne suhe tvari, 4,1% mliječne masti i 3,45% bjelančevina. Dodatkom 1,0 kg sojine sačme, količina mlijeka se povećala na prosječno 16,52 l/dan po kravi, a postotak bezmasne suhe tvari mlijeka na 8,934%, mliječne masti 4,34% i bjelančevina 3,56%.

*Rad je izložen na 33. hrvatskom simpoziju mljekarskih stručnjaka, Lovran, 11.-13. studenoga, 1998.

Prema tome, dodatkom 2,0 kg sojine ljuske i 1,0 kg sojine sačme, postignuto je povećanje količine mlijeka za 2,42 l/dan po kravi, bezmasne suhe tvari za 0,338% (3,38 g/l mlijeka), a bjelančevina za 0,2% (2,0 g/l mlijeka).

Prosječni postotak mliječne masti povećao se kod ispitivanih krava tek nakon dodavanja 1,0 kg sojine sačme za 0,25% (2,5 g/l mlijeka), Sojina ljuska, u ovim istraživanjima, nije imala značajniji utjecaj na masnoću mlijeka vjerojatno zato što su krave svakodnevno dobivale dovoljno kvalitetnog sijena u krmnom obroku.

Ključne riječi: hranidba krava, sojina sačma, sojina ljuska, bezmasna suha tvar, bjelančevine mlijeka

Uvod i problematika

Poznato je da mljekare često u otkupu dobivaju vrlo slabo mlijeko po sadržaju masti, posebice bezmasne suhe tvari i bjelančevina koje jedva zadovoljavaju naše još uvijek blage normative. Uzroci su mnogobrojni: od patvorenja do hranidbe, te genetske ili pasminske sposobnosti krava za izlučivanje mlijeka (Kirin i sur., 1994.).

Ako postoji genetska osnova za visoku proizvodnju i kakvoću mlijeka, krave moraju u krmnim obrocima dobivati lako topljive i razgradive bjelančevine (travu, zelena krmiva, NPN-spojeve) s dovoljno kvalitetnih energetskih krmiva za najvišu reprodukciju i razvoj buragovih mikroorganizama, a uz to i teže probavljive ili zaštićene bjelančevine ("by pass proteine") s kvalitetnim aminokiselinama za fermentaciju u crijevu i višu sintezu tkiva i mlijeka (Mc Donald, 1969.; Feldhofer, 1997.).

S tim u vezi, na postotak bjelančevina i suhe tvari mlijeka, nepovoljno djeluje proljetna paša i trava obilno gnojena dušikom (Russell i sur., 1992.), iako sadrži dovoljnu količinu suhe tvari i lakoprobavljivih ugljikohidrata koji potiče razvoj buragovih mikroorganizama i sintezu mikrobnih bjelančevina.

Krmiva, koja sadrže lako topljive i razgradive bjelančevine kao: zelena krmiva, trava, pšenica, ječam i slične žitarice, ne daju visoki postotak bjelančevina u mlijeku (Harr, 1992.; Russell i sur., 1992.). Tu spadaju i NPN-spojevi koji se lako razgrađuju u buragu (80-100 %).

Stabilnije su u buragu bjelančevine iz kukuruzne silaže, sačme suncokreta i uljane repice (sadrže 30-40% u buragu stabilnih bjelančevina), a najstabilnije su bjelančevine iz umjetno (toplinom) sušenog sijena, kukuruzne i sojine prekrupe, te sojine ljuske (oko 50% u buragu stabilnih bjelančevina) (Harr, 1992.).

Bezmasna suha tvar i bjelančevine mlijeka imaju posebnu vrijednost u suvremenoj prehrani ljudi, a time i u sirarskoj proizvodnji. Upotrebom krmiva sa stabilnijim bjelančevinama, uz bjelančevine lako razgradive u buragu koje se pretvaraju u mikrobnje bjelančevine, dolazi u crijevo veća količina bjelančevina za enzimatsku razgradnju i kvalitetne aminokiseline potrebne za sintezu tkiva i

bjelančevina mlijeka. Na taj se način može poboljšati suha tvar, količina i kakvoća bjelančevina u mlijeku.

Stoga su naša istraživanja bila usmjerena na utjecaj dodatka sojine ljuske i sojine sačme u krmnim obrocima krava, na postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevine mlijeka.

Materijal i metoda rada

Hranidbeni pokus je postavljen u 7 obiteljskih gospodarstva s ukupno 43 krave, koje su orijentirane na tržišnu proizvodnju mlijeka. Istraživao se postotak bezmasne suhe tvari, mliječne masti i bjelančevina.

Uzorci mlijeka su uzimani od jutarnje i večernje mužnje, svakih 7 dana tijekom 6 tjedana. Ukupno je pregledano 508 uzoraka mlijeka na aparatu MILKO SCAN 50.

Krave su tijekom istraživanja dobivale osnovna krmiva: livadno sijeno, pašu i sjenažu, a uz to dopunska krepka krmiva za višu mliječnost. Tijekom pokusa krave su dobivale - kao poseban dodatak 2,0 kg sojine ljuske, a u trećem tjednu pokusa i 1,0 kg sojine sačme. (Tablica 1)

Sojina sačma i ljuska, proizvodnje SOJARE ZADAR sadržavale su:

	Sojina sačma Soybean meal %	Sojina ljuska Soybean hull %
Vlage/Moisture	11,87	10,61
Sirovih bjelančevina/Row proteins	46,73	13,63
Sirove vlaknine/Row fibrils	4,23	31,23
Sirove masti/Row fat	1,17	3,29
Pepela/Ash	5,61	5,25
NET	30,39	35,99
Kalcija/Calcium	0,48	0,57
Fosfora/Phosphorus	0,64	0,26

Rezultati istraživanja i rasprava

Krave su kod pojedinih gospodara dobivale krmne obroke prema Tablici 1., a nakon dodavanja 2,0 kg sojine ljuske i u trećem tjednu istraživanja 1,0 kg sojine sačme, postignuti su rezultati prikazani u Tablici 2. i 3.

Na početku pokusa prosječna je mliječnost krava iznosila 14,1 litara/dan po kravi, a mlijeko je sadržavalo 8,59% bezmasne suhe tvari, 4,09% masti i 3,36% bjelančevina.

Tablica 1: Krmni obroci krava, po gospodarstvima u pokusu hranidbe sojinom ljuskom i sačmom, Mljekare Zadar

Table 1: Forage meals, on different family farms, in experiments with soybean meal and soybean hull feeding of cows, Dairy industry Zadar.

Osnovna krmiva Basal forages	PROIZVOĐAČI / PRODUCERS						
	1	2	3	4	5	6	7
Sijeno livadno/Hay kg	2,0	2,0	10,0	6,5	10,0	12,0	12,0
Sjenaža/Haylage kg	30,0	25,0	-	15,0	-	-	-
Paša/Pasturage kg	-	-	12,0	-	-	-	-
Dopunska krepka krmiva/Supplement forages kg	7,0	9,0	8,0	7,0	8,0	7,0	7,0
Za prosječnu mliječnost/For an average milk yield l	20-22	20-25	20	18	15	15	15

Uz osnovna krmiva krave su dobivale dnevno:

Besides the basal forages cows are fed with:

Kontrola mlijeka Milk control	Dani / Days					
	1.-7.	8.-14.	15.-21.	22.-28.	29.-35.	
	13. 08.	20. 08.	27. 08.	03. 09.	10. 09. i 17. 09.	
Krmiva/Forage						
Sojina ljuska Soybean hull kg	0,5	2,0	2,0	2,0	-	
Sojina sačma Soybean meal kg	-	-	1,0	-	-	

To su otprilike vrijednosti koje su se nalazile i u kontrolnim uzorcima mlijeka prilikom otkupa na tom području, što znači da su za pokus odabrana gospodarstva tipična po proizvodnji ovoga kraja.

U narednim tjednima pokusa, nakon dodavanja 2,0 kg sojine ljuske/dan, mliječnost krava se povećala na prosječno 15,93 litara/dan po kravi s 8,83% bezmasne suhe tvari, 4,1% mliječne masti i 3,45% bjelančevina.

Dodatkom 1,0 kg sojine sačme u trećem tjednu pokusa, prosječna količina mlijeka povećala se još više, tj. na prosječno 16,52 litre/dan po kravi, a postotak bezmasne suhe tvari mlijeka na 8,93%, mliječne masti na 4,34% i bjelančevina na 3,56%. (Tablica 3. i grafikon 1.)

Harr (1992.) navodi, da sojina ljuska i sačma sadrže bjelančevine koje samo 50% podliježu razgradnji u buragu. U našim istraživanjima postignuto je dodavanjem 2,0 kg sojine ljuske i 1,0 kg sojine sačme povećanje količine mlijeka

Tablica 2: Prosječna količina i sadržaj mlijeka po proizvođačima u pokusu

Table 2: An average quantity and milk content obtained from different producers

Proizvođači Producers	Kontrola Control	Mlijeka/dan Milk L/day	Mliječne/Milk		
			Masti/Fat %	Bezmasnesuhe tvari/Solids non-fat %	Bjelančevine Proteins %
1.	a)	20,74	4,0	8,88	3,44
	b)	20,61	4,37	8,82	3,36
	c)	22,59	4,23	8,88	3,47
2.	a)	12,62	4,29	8,32	3,23
	b)	15,55	4,29	8,83	3,53
	c)	15,74	4,49	8,92	3,65
3.	a)	17,6	3,65	8,47	3,14
	b)	17,4	3,64	8,79	3,38
	c)	20,38	3,87	8,94	3,52
4.	a)	12,5	4,56	8,74	3,41
	b)	14,0	4,4	8,98	3,58
	c)	14,1	4,67	9,12	3,72
5.	a)	12,0	3,87	8,73	3,39
	b)	14,7	3,72	8,9	3,41
	c)	12,4	4,17	8,9	3,46
6.	a)	10,46	4,0	8,75	3,39
	b)	11,2	4,05	9,0	3,57
	c)	11,5	4,5	8,91	3,59
7.	a)	15,5	3,88	8,47	3,13
	b)	17,25	3,8	8,6	3,21
	c)	18,13	4,11	8,9	3,44
Ukupni prosjeak Total mean	a)	14,1	4,09	8,6	3,36
	b)	15,93	4,1	8,84	3,45
	c)	16,52	4,34	8,93	3,56

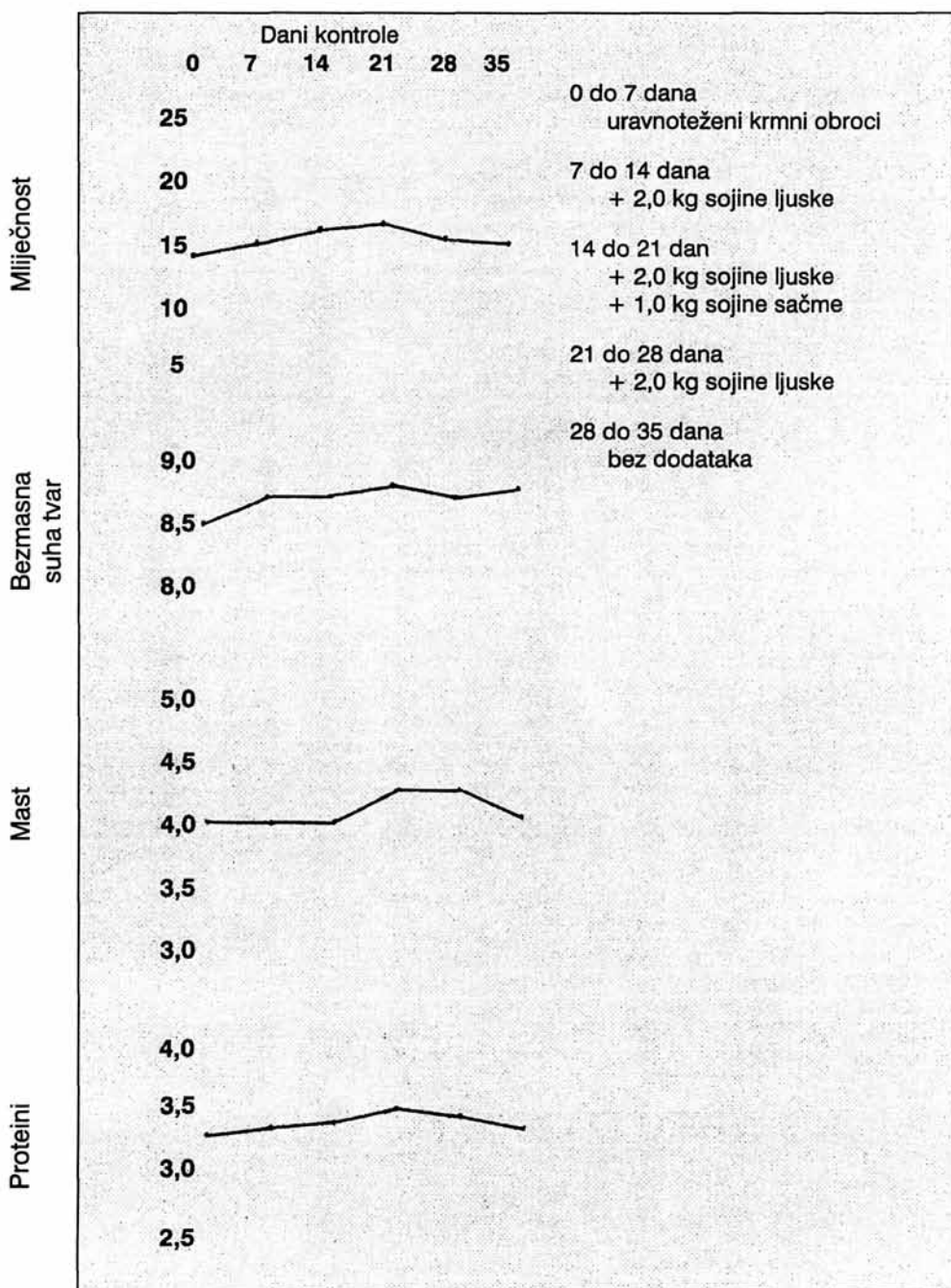
a) stanje na početku pokusa/at the begining of experiment

b) stanje nakon dodavanja 2,0 kg sojine ljuske/after 2.0 kg soybean hull addition

c) stanje nakon dodavanja 2,0 kg sojine ljuske + 1,0 kg sojine sačme/after 2.0 kg soybean hull and 1.0 kg soybean meal addition

za prosječno 2,42 litre/dan, bezmasne suhe tvari za 0,338% (3,38 g/l mlijeka), a bjelančevina za 0,2% (2,0 g/l mlijeka). Prema tome se može pretpostaviti, da veća količina stabilnijih, biološki kvalitetnih bjelančevina u krmivima, sačuvanih od mikrobne razgradnje u buragu, može utjecati na veću proizvodnju mlijeka, bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku.

Grafikon 1:



Tablica 3: Ukupni pregled količine i kakvoće mlijeka u pokusu hranidbe sojinom ljuskom i sačmom

Table 3: The final results on quantity and quality of the milk obtained in feeding experiments with soybean hull and soybean meal addition

po kravi/ dan - cows/day

Dana Days	Broj krava No. cows n	Količina mlijeka/Milk quantity l	Bezmasne suhe tvari/Solids non-fat %	Masti Fat %	Proteina Proteins %	
13.08.98.	43	14,1	8,596	4,09	3,36	Uravnoteženi obroci Balanced meals
20.08.98.	43	15,06	8,778	4,1	3,4	+0,5 kg sojine ljuske soybean hull
27.08.98.	43	15,93	8,839	4,1	3,45	+2,0 kg sojine ljuske soybean hull
03.09.98.	41	16,52	8,934	4,34	3,56	+2,0 kg sojine ljuske soybean hull +1,0 kg sojine sačme soybean meal
10.09.98.	42	15,12	8,786	4,34	3,5	+2,0 kg sojine ljuske soybean hull
17.09.98.	42	15,0	8,874	4,13	3,41	bez dodataka no additives

Prosječni postotak mliječne masti povećavao se kod ispitivanih krava tek nakon dodavanja 1,0 kg sojine sačme za 0,25% (2,5 g/l mlijeka). Sojina ljuska u ovim istraživanjima nije imala značajniji utjecaj na masnoću mlijeka.

Za dobru sintezu mliječne masti krmni obroci krava moraju sadržavati najmanje 18-22% sirove vlaknine. To omogućava povoljniji odnos acetata i propionata u buragu i bolju sintezu mliječne masti (Nehring, 1972.; Feldhofer, 1997.).

U našim istraživanjima krave su dobivale u krmnim obrocima svakodnevno oko 22% sirove vlaknine/kg suhe tvari krmiva, i to pretežno iz livadnog sijena prosječne kakvoće.

Dakle, sojina ljuska u ovim istraživanjima nije imala značajniji utjecaj na masnoću mlijeka, vjerojatno zbog toga što su krave dobivale u krmnom obroku dovoljno sirove vlaknine sijenom. Postotak masti u mlijeku povećao se tek dodatkom 1,0 kg sojine sačme, što znači dodatnom količinom energetski vrijednog krmiva i kvalitetnih bjelančevina s esencijalnim masnim kiselinama.

Dobiveni rezultati dakle, govore o utjecaju vrste krmiva posebice na stvaranje masti i bjelančevina u mlijeku. Pri tome je, naravno, vrlo važno dodavanje energijom i bjelančevinama vrijednih krmiva, što može objasniti mišljenja o pozitivnoj korelaciji postotka masti i bjelančevina u mlijeku (Kalivoda, 1971.; Nehring, 1972.; Orešnik, 1997.).

Zaključak

Ovim istraživanjima pokazalo se da je moguće utjecati odgovarajućom hranidbom krava na povećanje postotka bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku. Tako je u hranidbenom pokusu postignuto dodavanjem 2,0 kg sojine ljuske/dan povećanje postotka bezmasne suhe tvari mlijeka za 0,243% ili 2,43 g/l mlijeka, a bjelančevina za 0,09% ili 0,9 g/l mlijeka. Međutim, dodatkom još 1,0 kg sojine sačme povećanje bezmasne suhe tvari mlijeka iznosilo je ukupno 0,338% ili 3,38 g/l mlijeka, a bjelančevina 0,2% ili 2,0 g/l mlijeka.

Dodatak sojine ljuske i sojine sačme imao je različit učinak kod krava pojedinih gospodara ovisno o osnovnoj krmi i fizičkoj kondiciji krava. Stoga krmni obroci moraju biti dobro izbalansirani sa svim hranidbenim sastojcima, posebice energijom i bjelančevinama.

Na osnovu ovih istraživanja može se pretpostaviti da veća količina i kakvoća stabilnijih bjelančevina u krmivima - sačuvanih od mikrobne razgradnje u buragu - može utjecati na veću proizvodnju mlijeka, bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku.

Također je znatan utjecaj vrste krmiva na sintezu masti i bjelančevina u mlijeku, a zajednički uvijek postoji s obzirom na količinu i kakvoću krmiva, energetske i aminokiselinske sastav krmiva. Stoga krmne obroke krava treba uvijek dopuniti s odgovarajućim voluminoznim i krepkim krmivima, ovisno o mliječnosti krava.

THE INFLUENCE OF FEEDING WITH ADDITION OF SOYBEAN MEAL AND SOYBEAN HULL ON SOLIDS-NON-FAT AND PROTEINS OF THE MILK

Summary

It is very often practice that our dairies purchase milk of low quality with regards to solids-not-fat, fat and protein content which hardly satisfies our still moderate regulations. This specially goes to the solids-not-fat and protein content of the milk. The reasons for this are numerous: forgery, not adequate feeding and poor genetic quality of the dairy herd. If there is a genetic cause, it is essential for cows to get an easy soluble and digestible proteins (grass, grass silage, forages) through high energy forages. This will enable not only the highest possible repro-

duction and abomasum microorganisms development but "by pass protein" supply containing aminoacids essential for fermentation activity in the intestine as well as more tissue and milk synthesis.

It is widely considered that the most stable abomasum proteins are those generated from an artificially (by heat) dried hay, flaked maize, soybean meal and soybean hull (Harr, 1992.).

In this research the feeding trial on 43 cows, from 7 individual farmers oriented as market milk producers, was performed. The solids-not-fat, milk fat and protein percentage were examined. Milk samples were collected during morning and evening milking procedures, once a week during the period of 5 weeks, so the total of 508 milk samples were analysed.

The feeding management of cows included basal roughage: hay, pasturages and haylage. As a supplement 2.0 kg of soybean hull, and during a 1 week period, 1.0 kg of soybean meal were also added. At the beginning of the trial the average milk yield was 14.1 L milk/day/cow with 8.596 % solids-not-fat, 4.09 % milk fat and 3.36 % proteins.

In those weeks, after 2.0 kg soybean hull supplementary feeding the milk yield increased to an average of 15.93 % L/day/cow with 8.83 % solids-not-fat, 4.1 % milk fat and 3.45 % proteins. By addition of 1.0 kg of soybean meal the milk yield further increased to an average of 16.52 L/day/cow. The solids-not-fat, milk fat and protein (8.934 %, 4.34 % and 3.56 %, respectively) increased as well.

An average percentage of milk fat increased (for 0.25 %) only when cows were fed with additional 1.0 kg of soybean meal. Soybean hull showed no significant influence on milk fat content, probably due to high quality hay presence in daily diet.

Key words: Feeding of cows, soybean meal, soybean hull, solids-non-fat, milk proteins.

Literatura

- Feldhofer S. (1997.): Hranidba goveda. Hrv. mljekarsko društvo, Zagreb.
- Harr Gabrielle (1992.): Milchviehfütterung und ihre Probleme, Förderugsdienst 40 (3) 74-80.
- Kalivoda M.: Hranidba goveda. (Skripta) Sveučilište Zagreb.
- Kirin S., Devčić M., Štefekov I. (1994.): Kvaliteta sirovog mlijeka u otkupu - stanje i usporedba. Mljekarstvo 46 (1) 33-39.
- Mc Donald W. J. (1969.): Physiology of Digestion, Absorption and Metabolism in the Ruminant. Nutrition of Animals of Agricultural Importance, Part 1, (87-149) First edition Essex.
- Nehring K. (1972.): Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. Neuman-Neudamm Verl. Berlin/Basel/Wien.
- Orešnik A. (1997.): Factors associated with variation in milk protein contend. Savjetovanje KRMIVA '97 Opatija.

Russell J.B., O'Conner J. D., Fox D. G., Van Soest P. J., Sniffen C. J. (1992.): A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. J. Anim. Sci. 70, 3551-3561.

Adresa autora - Author's addresses:

Dr. sc. Stjepan Feldhofer
Hrvatska mljekarska udruga Zagreb
Goran Vašarević
Antun Klišanić
Mljekara d.d. Zadar

Primljeno - Received: 16. 11. 1998.

Prihvaćeno - Accepted: 20. 01. 1999.