

Suha tvar i bjelančevine mlijeka s obzirom na pasminsku pripadnost i hranidbu krava*

Stjepan Feldhofer, Goran Vašarević

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

UDK: 637.112.2

Sažetak

U cilju upoznavanja stanja i utjecaja hranidbe na kakvoću mlijeka naših krava, posebice bezmasne suhe tvari i bjelančevina, izvršena su istraživanja na području Like (otkupno područje Mljekare Zadar) na 7 obiteljskih gospodarstava koja su tržno usmjerena na proizvodnju mlijeka.

Hranidba krava je neposredno utjecala na visinu mliječnosti krava. Krave svih pasmina davale su manje mlijeka od genetskih mogućnosti. Ipak, i u našim uvjetima krave crno šarene pasmine davale su prosječno više mlijeka, nego smeđe ili simentalске. Najviše bezmasne suhe tvari i bjelančevina imale su u mlijeku krave smeđe pasmine, a mliječne masti krave crno šarene i smeđe.

Najnižu mliječnost imale su krave hranjene većom količinom sijena. Poboljšanjem krmnih obroka općenito se poboljšala količina i kakvoća mlijeka. Mlijeko krava koje su davale više mlijeka sadržavalo je manji postotak mliječne masti, bjelančevina i suhe tvari. Poboljšavanjem krmnih obroka povećavao se i sadržaj ovih sastojaka što znači da je zajednički uzrok slaba hranidbena vrijednost i neizbalansiranost krmnih obroka.

Postotak mliječne masti i bjelančevina nije uvijek pokazivao neposrednu povezanost, jer svaki od ovih sastojaka ima i svoj specifični način stvaranja.

Bezmasna suha tvar mlijeka iznosila je kod istraživanih krava prosječno 8,72-8,93%, bjelančevine 3,38-3,61%, a mliječna mast 4,02-4,53%. U vrijeme istraživanja krave su davale prosječno 13,2-21,4 l mlijeka na dan.

Pretragama uzoraka mlijeka, jutarnje i večernje mužnje, nisu ustanovljene značajnije razlike u količini mlijeka i mliječnih sastojaka, osim ako je značajnije skraćeno vrijeme između dvije mužnje, zbog čega se smanjuje količina mlijeka i povećava postotak mliječne masti.

Postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina nije se značajnije razlikovao u uzorcima jutarnje i večernje mužnje, osim kod jednog gospodarstva (br. 4) s kravama smeđe pasmine koje su dobivale u krmnom obroku 6,5 kg sijena, 15 kg sjenaže i 7

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

kg smjese krepkih krmiva. U ovom slučaju večernje mlijeko je imalo više bezmasne suhe tvari i bjelančevina.

Ključne riječi: pasmine goveda, suha tvar, mast i bjelančevine mlijeka, metabolizam u stvaranju mlijeka.

Uvod

Na količinu i sastav mlijeka utječu mnogi čimbenici:

1. pasminska i individualna genetska osnova,
2. vrsta i kakvoća krmiva, posebice bjelančevinastih i energetskih krmiva,
3. mikrobiološki sastav buragova sadržaja, proteoliza i mikrobnna proteosinteza,
4. količina sintetiziranih mikrobnih bjelančevina u buragu i proteina koji izbjegnu bakterijsku razgradnju u buragu ("by pass proteins") za fermentaciju u crijevu,
5. zdravlje i metaboličko stanje krava,
6. laktacija, vrijeme i način mužnje.

Sinteza bjelančevina u mlijeku, kao i u drugim tkivima u organizmu stvara se po genetskom programu (kodu) u ribosomima stanica. Potrebne aminokiseline dobivaju se iz protoplazme stanica djelovanjem ribonukleinske kiseline (RNS) i energije iz adenozin trifosfata (ATP). Glavni sastojak mliječnih bjelančevina je kazein (oko 80%), a zatim druge bjelančevine kao: laktalbumini, laktoglobulini i serumske bjelančevine koje dolaze iz krvi, bjelančevine masnih kuglica, dijelovi stanica i nekih enzima. U mlijeku se nalazi i oko 4,5% (3,0-8,0%) spojeva nebjelančevinastog dušika (NPN-spojeva, urea) (Mayer i sur., 1992., Galler, 1995.).

Vrlo je važno da, prema biološkom programu rasta i proizvodnje, hrana sadrži sve potrebne aminokiseline za izgradnju tkiva, mlijeka i metabolizam životinja. Potrebe je često vrlo teško točno odrediti s obzirom na vrstu, dob i način držanja i iskorištavanja životinja, vrstu i kakvoću krmiva, a posebice kod preživača zbog specifičnosti probave, mikrobiološke proteolize i proteosinteze u buragu.

Preživači naime dobivaju potrebne bjelančevine za život i proizvodnju preko sintetiziranih mikrobnih bjelančevina u buragu i drugih preostalih bjelančevina iz krmiva koja nerazgrađeno prolaze kroz burag ("by pass proteins"). Sve se u crijevu fermentativno razgrađuju.

Veća količina mikrobnih bjelančevina i bjelančevina koje izbjegnu bakterijsku razgradnju u buragu povećavaju sintezu tkivnih bjelančevina, tjelesni prirast, proizvodnju veće količine i bolje kakvoće mlijeka.

Prema tome treba u proizvodnji krava održavati što bolju sintezu mikrobnih bjelančevina u buragu, što ovisi o količini i probavljivosti suhe tvari krmiva i

sposobnosti krava za mikrobnu sintezu (Bergen, 1986.). Istraživanja su pokazala da se najveća količina mikrobnih bjelančevina stvara u buragu ako krmiva sadrže više lako topljivih i probavljivih bjelančevina i dovoljno lako probavljivih ugljikohidrata (Hobson, 1969.).

Nedostatak sumpora u hrani može ograničiti sintezu mikrobnih bjelančevina, posebice nekih aminokiselina (metionina i cistina - Marvill i sur., cit. Piatkowski, 1975.), kao i nedostatak kobalta (Hobson, 1969.).

Buragovi mikroorganizmi razgrađuju veliki dio sirovih bjelančevina iz krmiva do aminokiselina, uree i amonijaka. Oko 50-80% dušika iz krmiva se pretvara u mikrobne bjelančevine. Trećina buragovih mikroorganizama treba amonijak kao najvažniji esencijalni spoj za sintezu mikrobnih bjelančevina (oko 28%), a u 30% bakterija potiče rast (Giesecke-Hendericks, 1973.). To ujedno govori da trećina ukupnih bjelančevina iz krmiva za osnovne potrebe i nižu proizvodnju goveda može biti iz lako topljivih i razgradivih bjelančevina i NPN-spojeva, samo za potrebe buragovih mikroorganizama.

Razvoj buragovih mikroorganizama je ograničen. U buragu odrasle krave može se stvarati dnevno oko 1,5-2,0 kg mikrobnih bjelančevina (Piatkowski i sur., 1978., Bergen, 1986.). Stoga treba ograničiti davanje lako topljivih i razgradivih bjelančevina u krmnom obroku preživača, posebice ako nema dovoljno energetskih krmiva, jer u suvišku oslobođeni amonijak ne može se ugraditi u mikrobne bjelančevine, resorbira se u krv i utječe nepovoljno na zdravlje i reprodukciju goveda.

Veći postotak uree u krvi, mokraći i mlijeku ukazuje na prekomjerno davanje lako probavljivih i topljivih bjelančevina, nitrata i drugih NPN-spojeva u krmnom obroku, na visoku koncentraciju amonijaka u buragovu sadržaju ili nedovoljno davanje energetskih krmiva (Harr, 1992., Kampl i sur., 1995., Galler, 1995., Rajčević i sur., 1995., 1997., Habjan i sur., 1996.).

Mikrobne bjelančevine mogu zadovoljavati samo uzdržne potrebe krava i proizvodnju 10-12 l mlijeka/dan. U hranidbi krava s visokom proizvodnjom mlijeka treba ograničiti prekomjernu proteolizu krmiva u buragu i na taj način spriječiti da se povećava koncentracija amonijaka u buragu iznad 15-30 mg% (Piatkowski i sur., 1978.).

Prema tome u hranidbi mliječnih krava treba davati lako topljive i probavljive bjelančevine i dušične spojeve s dobro izbalansiranim sastavom energetskih krmiva za potrebe buragovih mikroorganizama, a uz to teže probavljive i "zaštićene" bjelančevine dobrog aminokiselinskog sastava, koje će izbjeći proteolizu u buragu i fermentativno se razgrađivati u crijevu za bolju sintezu tkiva, prirast tjelesne mase i proizvodnju mlijeka (Mc Donald, 1969., Feldhofer, 1997.).

Bjelančevine iz krmiva mogu se zaštititi posebnom obradom, što će otežati razgradnju buragovim mikroorganizmima i to: termičkom obradom, tretiranjem

formaldehidom, peletiranjem ili omatanjem kapsulama, što je najčešća zaštita za aminokiseline.

Materijal i metoda rada

U cilju upoznavanja stanja i utjecaja na sastav mlijeka naših krava, posebice bezmasne suhe tvari i bjelančevina, izvršena su istraživanja na jednom području Like (otkupnom području Mljekare Zadar), na 7 obiteljskih gospodarstva, tržno usmjerenih s proizvodnjom mlijeka.

Tijekom 6 tjedana, svakih 7 dana istraženo je mlijeko jutarnje i večernje mužnje, od 43 krave. Uz kontrolu količine mlijeka istraženo je ukupno 508 uzoraka mlijeka, određen postotak mliječne masti, bezmasne suhe tvari i bjelančevina. Pretrage uzoraka su rađene na aparatu MILKO SCAN 50.

Za hranidbu krava služila su domaća krmiva kao: paša, sjenaža, sijeno i žitarice. Tijekom istraživanja poboljšana je osnovna hranidba krava s dodatkom 2,0 kg sojine ljuske s 13,63% sirovih bjelančevina (31,23% sirove vlaknine) i 1,0 kg sojine sačme sa 46,73% sirovih bjelančevina (4,23% sirove vlaknine). Sojina sačma je davana samo u trećem tjednu pokusa.

Rezultati istraživanja i rasprava

Najnižu mliječnost imale su krave koje su hranjene većom količinom livadnog sijena. Poboljšavanjem krmnih obroka, osobito nakon dodavanja sojine sačme, povećavala se količina i poboljšavala kakvoća mlijeka (bezmasna suha tvar, bjelančevine i masnoća).

Može se reći, da krave nijedne pasmine posebice nisu postizale genetski najviše moguću proizvodnju mlijeka. Ipak, i u našim uvjetima, krave crno-šarene pasmine davale su u prosjeku najviše mlijeka, zatim smeđe i simentalske pasmine (Tablica 1).

Prema Orešniku (1997.) (Govedorejska služba Slovenije, 1996.) po pasminama krave su davale prosječno:

Pasmine Cow Breeds	Mlijeka Milk (kg)	Masti Fat (kg)	Bjelančevina Protein (%)
Simentalske Simenthal	3.835	3,94	3,24
Smeđe Brown	4.276	3,98	3,19
Crno šarene Friesian	5.691	4,0	3,14

Razlikuju se podaci o sadržaju bjelančevina u mlijeku krava različitih pasmina. U Švicarskoj, prema nekim podacima (Taha, 1992.), u mlijeku simentalških krava ima 3,0-3,56% bjelančevina, a u mlijeku smeđih krava 2,97-3,6%. Mlijeko krava simentalške pasmine s farme sadržavalo je prosječno 3,43% bjelančevina, a krava smeđe pasmine 3,36% bjelančevina.

Tablica 1: Kakvoća mlijeka nekih pasmina krava u obiteljskim gospodarstvima Like
Table 1: Milk quality from selected cow breeds on family farms in the region of Lika

Pasmine Cow Breeds	Broj krava (n) No. of cows	Količina mlijeka Milk quantity (L)	prosječno/kravi/dan		
			Bezmasne suhe tvari Solids non-fat (%)	Masti Fat (%)	Proteina Protein (%)
1. Holštajn-frizijska Holstein-Friesian	11	14,52 12,6-15,7	8,72 8,33-8,92	4,44 4,26-4,69	3,51 3,23-3,65
2. Holštajn-frizijska Holstein-Friesian	6	21,37 20,7-22,3	8,72 8,63-8,76	4,16 3,84-4,44	3,38 3,30-3,60
3. Smeđa Brown	6	13,22 12,0-14,0	8,93 8,74-9,10	4,53 4,20-4,77	3,61 3,40-3,70
4. Smeđa Brown	12	16,03 15,5-17,5	8,89 8,74-9,04	4,12 3,90-4,34	3,45 3,20-3,70
5. Simentalska Simenthal	12	13,54 13,1-14,6	8,81 8,60-8,94	4,02 3,80-4,16	3,44 3,30-3,56

Rajčević i sur. (1997.) u svojim istraživanjima kod krava crno šarene pasmine tijekom ljetnog razdoblja, uz pretežitu hranidbu pašom, navode sljedeće:

u mjesecima in months		svibanj May	lipanj June	srpanj July	kolovoz August	rujan September
sadržaj bjelančevina u mlijeku/protein content in milk	%	3,08	3,18	3,16	3,15	3,24
masti u mlijeku milk fat	%	3,94	3,73	3,77	3,84	3,88

Ukupni prosjek bjelančevina u mlijeku krava iznosio je 3,16%, a masti 3,83%.

Naša istraživanja su pokazala da se najviše bezmasne suhe tvari i bjelančevina nalazilo u mlijeku krava smeđe pasmine, prosječno: 8,89-8,93% bezmasne suhe tvari i 3,45-3,61% bjelančevina. Manji postoci su se nalazili u mlijeku krava crno šarene pasmine i to prosječno: 8,72% bezmasne suhe tvari i 3,38-3,51% bjelančevina. Mlijeko simentalnih krava sadržavalo je prosječno: 8,81% bezmasne suhe tvari i 3,44% bjelančevina (Tablica 1).

Općenito, mlijeko naših krava sadržavalo je različite postotke bezmasne suhe tvari i bjelančevina, što znači da su individualne razlike znatne.

U mlijeku krava smeđe pasmine nalazilo se najviše mliječne masti (prosječno 4,12-4,53%), a približno tome i u mlijeku krava crno šarene pasmine (4,16-4,44%). Najmanji postotak mliječne masti nalazio se u mlijeku krava simentalne pasmine (prosječno 4,02%), ali Lika nije ni područje s tradicijom uzgoja simentalnih goveda (Tablica 1).

Prevladava uvjerenje da višu proizvodnju mlijeka prati niži postotak mliječne masti, bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku. U našim istraživanjima također se pokazalo da je mlijeko krava, koje su davale više mlijeka, sadržavalo prosječno manji postotak bezmasne suhe tvari, bjelančevina i masti (Grafikon 1 - isprekidana crta). Poboljšanjem hranidbe povećavao se postotak ovih sastojaka, što znači da im je zajednički nedostatak slaba hranidbena vrijednost krmiva i neizbalansiranost krmnih obroka, i da se na njih može učinkovito djelovati hranidbom i zadovoljavanjem svih hranidbenih potreba goveda (Grafikon 1).

Bjelančevine mlijeka stavljaju se nekad u pozitivnu korelaciju s masnoćom mlijeka (Kalivoda, 1971., Nehring, 1972., Orešnik, 1997.). Za to ima više razloga.

Normalno je za očekivati da se s poboljšanjem hranidbe povećava postotak masti a i bjelančevina u mlijeku, jer se u oba slučaja treba davati bjelančevinama i energijom bogatija krmiva (Tablica 2).

Treba naglasiti da se bjelančevine nalaze i u ovojnicama masnih kuglica, u spoju s fosfolipidima (lipoproteinski kompleks) što masne kuglice drži stabilnim u mlijeku (Petričić, 1984.). Prema tome i tu postoji neka manja ovisnost količine mliječne masti i bjelančevina.

Istraživanja sekrecije mliječnih bjelančevina, sintetiziranih u hrapavom endoplazmatskom retikulumu također potvrđuju njihovu povezanost sa sintezom masti i laktoze (Barać, 1992.).

Iz naših istraživanja nije tako očita neposredna veza između postotka mliječne masti i bjelančevina. Više je od utjecaja specifičnost njihove sinteze ovisno o vrsti krmiva, hranjivim tvarima i metabolizmu (Grafikon 1).

Dodacima 2,0 kg sojine ljuske, a posebice 1,0 kg sojine sačme u krmne obroke u našim istraživanjima, povećali su se postoci bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku, naročito kod krava s manjom mliječnosti. Ovim dodacima

Tablica 2: Hranidbena vrijednost krmiva za 1 kg mlijeka prema postotku masti u mlijeku
 Table 2: Nutritional value of forages for 1 kg of milk with regard to fat percentage in milk

Mlijeko masti % Milk fat %	Krmiva/Forages	
	Probavljivih bjelančevina (g) Digestible proteins (g)	Energetska vrijednost h.j. Energetic value
3,0	50,0	0,38
3,5	55,0	0,42
4,0	60,0	0,46
4,5	65,0	0,50

(Nehring, 1972.)

krave su dobivale krmiva stabilnija od razgradnje u buragu i s većim sadržajem esencijalnih aminokiselina. Veći ili manji učinak je ovisio o vrsti i kakvoći osnovne krme i o fizičkoj kondiciji krava.

Dodatak sojine ljuške nije međutim imao značajniji utjecaj na masnoću mlijeka, vjerojatno jer su krave dobivale u krmnim obrocima dovoljno livadnog sijena, a s njim i dovoljno celuloze i acetata za sintezu mliječne masti. Tek dodavanjem 1,0 kg sojine sačme u trećem tjednu pokusa značajnije se povećala masnoća mlijeka, vjerojatno zbog energetske i bjelančevinaste poboljšanja krmnih obroka.

Stabilnost bjelančevina, da se ne razgrade u buragu, može biti od velikog značaja za postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku krava. Tako je tijekom pokusa uz dodavanje 2,0 kg sojine ljuške i 1,0 kg sojine sačme povećana bezmasna suha tvar mlijeka za prosječno 3,38 g/l mlijeka, a bjelančevine za 2,0 g/l mlijeka. (Feldhofer i sur., 1998.)

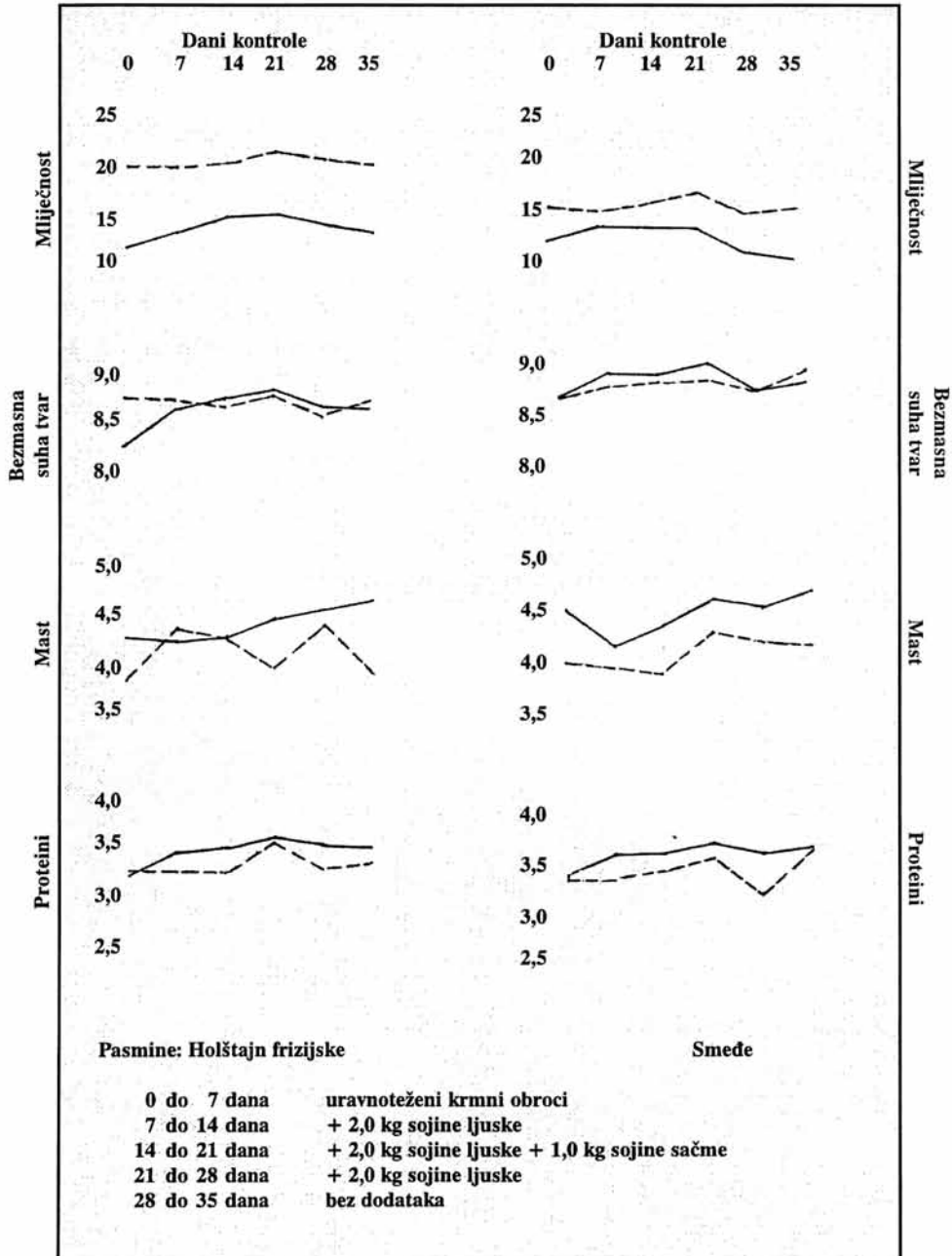
Treba računati da su spojevi nebjelančevinastog dušika (NPN-spojevi) podložni brzom hidrolizi i razgradnji u buragu, kao i lako topljive bjelančevine iz zelene trave, pšenice, ječma i sličnih žitarica (80-100%). Bjelančevine iz suncokretove i sačme uljane repice su nešto stabilnije, kao i iz kukuruzne silaže, i sadrže oko 30-40% u buragu stabilnog proteina.

Najstabilnije su bjelančevine iz umjetno (toplinom) sušenog sijena, kukuruzne i sojine prekrupe i sojine ljuške (oko 50% u buragu stabilnog proteina) (Harr, 1992.), što se dijelom pokazalo i u našim istraživanjima.

S tim u vezi na postotak bjelančevina u mlijeku nepovoljno djeluju proljetna pašna i trava gnojena s mnogo dušika (Russell i sur., 1992.). U ljetnim mjesecima (lipanj, srpanj, kolovoz) nalazilo se u mlijeku najmanje bjelančevina (prosječno

Grafikon 1: Sastav mlijeka u pokusu hranidbe s dodatkom sojine sačme i ljuske u usporedbi s mliječnosti krava

Graph 1: Milk composition, with regard to feeding of cow with addition of soybean meal and soybean hull and its comparison with milk yield



oko 3,1%), a zimi u mjesecima studeni do svibanj najviše (prosječno 3,2-3,25%) (Orešnik, 1997.). Slično navode Havranek i sur. (1996.).

Spomenuti autori povezuju ovu pojavu s promjenama godišnjih doba i toplotnim razlikama, ali još se više može povezati s različitim vrstama krmiva i tehnologijom hranidbe u proljetnim i zimskim mjesecima.

Pretragama mlijeka jutarnje i večernje mužnje nisu ustanovljene značajnije razlike u količini i sastavu mlijeka. Razlike mogu nastajati ukoliko je značajnije skraćeno ili produženo vrijeme između dvije mužnje. Kraći razmak između dvije mužnje može se očitovati s manjom količinom izmuženog mlijeka a većim sadržajem mliječne masti i obrnuto (Tablica 3).

Postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina u našim istraživanjima je znatno veći u uzorcima večernje mužnje samo kod jednog gospodara (br. 4), a kod krava smeđe pasmine koje su dobivale u krmnom obroku 6,5 kg sijena, 15,0 kg sjenaže i 7 kg krepkih krmiva. Danji razmak između mužnje iznosio je 13 sati.

Čini se, da ipak prevladava nešto veći postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku večernje mužnje, što može biti u skladu s navodima (Foissy, 1995.) da je jutarnje mlijeko "tanje" (rjeđe) što se s našim istraživanjima ne može objasniti.

Za mljekarsku i sirarsku proizvodnju je posebice značajan veći postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku, ali i sadržaj većeg postotka i određene vrste kazeina.

Mlijeko krava sadrži oko 2,5-2,7% kazeina ili oko 78,5% od ukupnih bjelančevina mlijeka. Kazein se nalazi u mlijeku u obliku stabilnih koloidnih čestica. Sadrži veću količinu kalcija (0,61%) i fosfora (0,82%) u suhoj tvari (Kalivoda, 1971.).

Kazein je vrlo promjenjive aminokiselinske građe (genetski polimorfizam). Peptidni lanci se stvaraju u stanicama mliječne žlijezde na temelju genetske informacije preko dezoksiribonukleinske kiseline (DNA), određene sastavom kromosoma, i često podliježu mutacijama (promjeni alela) (Mayer i sur., 1992., Jakob, 1994.).

Za sirarsku proizvodnju su posebice značajni genotipovi κ -kazeina B varijante (alela) i genotipovi β -kazeina B i C varijante (alela), jer skraćuju vrijeme grušanja mlijeka i poboljšavaju konzistenciju ugruška.

Bolje grušanje i bolja konzistencija ugruška dobiva se općenito ako mlijeko ima:

1. više kazeina,
2. više κ -kazeina, posebice varijante B,
3. više β -kazeina, posebice varijante B i C,

4. nižu pH vrijednost,
5. viši sadržaj kalcija,
6. niži sadržaj citrata.

(Mayer i sur., 1992., Scholz, 1995.)

Tablica 3: Kakvoća mlijeka jutarnje i večernje mužnje krava u obiteljskim gospodarstvima

Table 3: Milk quality obtained from morning and evening milking on family farms

	PROIZVOĐAČI/PRODUCERS							Ukupno/Total	
	1	2	3	4	5	6	7		
Kontrole mužnje Milking control	n	4	6	6	6	5	5	6	37
Broj krava No. of cows	n	7	11	4	6	5	5	4	42
Mliječnost/Milk yield		prosjek/gospodarstvo Average/Husbandry							
jutro/morning	l	9,07	7,51	8,06	6,2	6,34	5,85	8,29	7,33
večer/evening	l	12,49*	7,0	8,82	7,02	6,2	4,79*	8,54	7,84
ukupno/total	l	21,56	14,51	16,88	13,22	12,54	10,64	16,83	15,17
Bezmasna suha tvar mlijeka Solids-not-fat in milk									
jutro/morning	%	8,829	8,688	8,693	8,761	8,855	8,861	8,741	8,77
večer/evening	%	8,859	8,73	8,694	9,019*	8,859	8,884	8,792	8,83
Mliječna mast Milk fat									
jutro/morning	%	4,701*	4,489	3,886	4,563	4,047	4,146	3,835	4,23
večer/evening	%	4,049	4,382	3,854	4,439	4,06	4,167	3,815	4,12
Proteini Proteins									
jutro/morning	%	3,466	3,489	3,308	3,458	3,428	3,482	3,3	3,42
večer/evening	%	3,425	3,527	3,337	3,68*	3,471	3,547	3,373	3,48
Dnevni razmak mužnje/Period between two milking	sati hours	14'45	12'00	13'30	13'00	12'00	10'00	12'00	12'46

*značajnije razlike/*significant differences

I ako je količina i kakvoća bjelančevina mlijeka najvećim dijelom određena genetskim programom, za ostvarenje tog programa krave moraju dobivati u krmnim obrocima sve hranjive sastojke potrebne za sintezu određenog programa, a posebice odgovarajuće aminokiseline. S tim u vezi vjerojatno hranidba krava ima utjecaj i na količinu, vrstu i kakvoću kazeina, međutim, ovo pitanje nije

obuhvaćeno našim istraživanjima jer zahtjeva posebne pripreme i program istraživanja.

Zaključak

U našim istraživanjima pokazalo se da najviše bezmasne suhe tvari i bjelančevina sadrži mlijeko krava smeđe pasmine, prosječno 8,89-8,93% bezmasne suhe tvari i 3,45-3,61% bjelančevina. Manji postoci nalazili su se u mlijeku krava crno šarene pasmine i to prosječno 8,72% bezmasne suhe tvari i 3,38-3,51% bjelančevina. Mlijeko krava simentalke pasmine sadržavalo je prosječno 8,81% bezmasne suhe tvari i 3,44% bjelančevina.

Vrlo velike su individualne razlike, što se ne može uvijek pripisati genetskim svojstvima.

Krave, koje su davale više mlijeka većinom su imale prosječno manji postotak bezmasne suhe tvari, bjelančevina i masti u mlijeku. Poboljšanjem hranidbe povećavao se postotak ovih sastojaka, što znači da im je zajednički nedostatak slaba hranidbena vrijednost krmiva i neizbalansiranost krmnih obroka sa svim hranjivim sastojcima. Prema tome na njih se može učinkovito djelovati hranidbom u okviru genetskih mogućnosti.

Iako postoji veza, iz naših istraživanja nije očita značajnija neposredna povezanost postotka mliječne masti i bjelančevina. Može se reći da više utječe specifičnost njihove sinteze s obzirom na vrste krmiva u krmnom obroku i metabolizam.

Količina i kakvoća bjelančevina koje će izbjeći mikrobnu razgradnju u buragu ("by pass proteins") može biti od velikog značaja za povećanje postotka bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku.

Pretragama mlijeka jutarnje i večernje mužnje nisu ustanovljene značajne razlike u količini i sastavu mlijeka. Razlike mogu nastajati ako je produženo ili skraćeno vrijeme između dvije mužnje. Čini se ipak, da prevladava veći postotak bezmasne suhe tvari i bjelančevina u mlijeku večernje mužnje, što se nije moglo objasniti u našim istraživanjima.

Pretrage uzoraka mlijeka naših krava na obiteljskim gospodarstvima pokazale su vrlo dobar sadržaj bezmasne suhe tvari i bjelančevina i mogućnost daljeg poboljšanja unapređivanjem hranidbe. Individualne razlike su velike što se ne smije zanemariti u selekciji i u radu na daljem razvoju mljekarske proizvodnje.

DRY MATTER AND MILK PROTEIN WITH REGARD TO BREEDS AND FEEDING OF COWS

Summary

The aim of this work was to observe the situation and the influence of feeding on milk quality of our dairy cows in the region of Lika. For this purpose solids-not-fat and protein content of the milk from dairy cows of 7 individual milk producers were analysed. The feeding of the cows had a direct influence on milk yield. The milk yield of selected cow breeds was lower than genetically expected. In our conditions, the average milk yield of Friesian cows was higher compared to Brown and Simenthal cows. The highest solids-not-fat and protein content of the milk was obtained from Brown cows, while higher milk fat content was obtained from Friesian and Brown cows. The lowest milk yield was obtained from cows fed with higher hay content. By feeding cows using enriched forages generally the milk yield and milk quality increased. Milk obtained from cows with higher milk yield contained lower milk fat, protein, and dry matter percentage, which increased by, enriched feeding. These leads to conclusion that lower milk yield was due to poor nutritional value and unbalanced forages. No direct correlation between milk fat, and protein with regard to feeding composition was found as each of these parameters has its specific way of formation. The average solids-not-fat content was 8.72-8.93 %, proteins 3.38-3.61 % and milk fat 4.02-4.53 %.

During the investigations the average milk yield was 13.2-21.4 % L milk/day. No significant difference in the milk volume and/or milk composition was found between morning and evening milking procedure, except in cases when the period between two milking procedures was shortened. Solids-not-fat and protein percentage was almost identical in milk samples obtained from morning and evening milking. The only exception was found in Brown cows from the farm No. 4 where feeding of the cows included 6.5 kg hay, 15 kg silage and 7 kg balanced forages. In this case milk from the evening milking contained more solids-not-fat and protein.

Key words: cow breeds, dry matter, milk fat and proteins, metabolic processes in milk production

Literatura

- Barać Z. (1992): Biosinteza i sekrecija mliječnih proteina. *Mljekarstvo* 42 (3) 239-248.
- Bergen W. G. (1986): NPN for medium and high producing dairy cows. *Feed Management* 37 (6) 36-39.
- Feldhofer S. (1997): Hranidba goveda. Hrv. mljekarsko društvo, Zagreb.
- Feldhofer S., G. Vašarević, A. Klišanić (1998): Utjecaj hranidbe krava s dodatkom sojine sačme i ljuske na bezmasnu suhu tvar i bjelančevine mlijeka. 33. hrvatski simpozij mljekarskih stručnjaka, Lovran, 1998.
- Foissy H. (1995): Nicht-mikrobiell bedingte Einflussfaktoren auf die Milchqualität, *Förderungsdienst* 43 (3) 1-6.

- Galler J. (1995): Milchqualität und ihre Faktoren. *Förderungsdienst* 43 (4) 21-25.
- Giesecke-Hendericks (1973): Biologie und Biochemie der microbiellen Verdauung. BLV Verlagsgesellschaft, München.
- Harr Gabrielle (1992): Milchviehfütterung und ihre Probleme. *Förderungsdienst* 40 (3) 74-80.
- Havranek L. Jasmina, N. Antunac (1996): Prehrabena svojstva mlijeka. *Mljekarstvo* 46 (1) 3-14.
- Hobson P. N. (1969): Microbiology of Digestion in Ruminants and its Nutritional Significance. Nutrition of Animals of Agricultural Importance Part 1. (59-87) First edition Essex.
- Jakob E. (1994): Genetic Polymorphism of Milk Proteins. Diss. ETH Zürich. *Mljekarstvo* 44 (3) 197-217.
- Kalivoda M. (1971): Hranidba goveda (Skripta) Sveučilište Zagreb.
- Kampl B., R. Stolla (1995): Pokazatelji energetskog deficita mliječnih krava u mlijeku i njihovo korištenje u programu zdravstvene preventive i intenziviranja proizvodnje i reprodukcije. *Praxis veterinaria* 42 (3) 189-197.
- Mayer H., H. Foissy, J. Schneglberger (1992): Käsequalität und Genetik. Kappa- und Beta- Casein Varianten bei österreichischen Rinderrassen. *Förderungsdienst* 40 (8) 218-220, 222-223, 226.
- 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 content. Savjetovanje KRMIVA '97 Opatija.
- Petričić A. (1984): Konzumno i fermentirano mlijeko. Udruženje mljekarskih radnika Hrvatske, Zagreb.
- Penca Habjan-Vanja, Slavica Golc Teger (1994): Određivanje količine uree u mlijeku enzimatskom metodom. 31. hrvatski simpozij mljekarskih stručnjaka. Opatija 1994.
- Piatkowski B. (1975): Nährstoffverwertung beim Wiederkäuer. VEB Gustav Fischer Verl. Jena.
- Piatkowski B., K. O. Trautmann (1978): Neue Gesichtspunkte für die Eiweissversorgung der Wiederkäuer. *Tierzucht* 32 (11) 488-490.
- Rajčević Marija, I. Jazbec, T. Zadnik (1995): *Nutrition of cows and urea concentration in milk*, 37 (6) 305-311.
- Rajčević Marija, T. Zadnik, J. Levstek, A. Vidic (1997): Odraz ljetne hranidbe krava na neke parametre mlijeka i krvi. *Krmiva* 39 (6) 287-297.
- Russel J. B., J. D. O'Conner, D. G. Fox, P. J. Van Soest, C. J. Sniffen (1992): A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *J. Animal. Sci.* 70, 3551-3561.
- Scholz W. (1995): Praktische Tips zu Herstellung von Qualitätsprodukten aus Schaf- und Ziegemilch. *Förderungsdienst* 43 (3) 6-11.
- Taha F. (1992): Variabilität der Stickstoff- und Eiweissfraktionen in der Milch von Betrieben mit Fleck- und Braunvieh. Diss. ETH Nr. 9774 Zürich.

Adresa autora - Author's addresses:

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

Primljeno - Received: 16. 11. 1998.**Prihvaćeno - Accepted: 22. 12. 1998.**