

Utjecaj suncokretove ljuske i sačme u hranidbi krava na sastav mlijeka

Stjepan Feldhofer, Vesna Vargović, Tomislav Kitonić, Anica Jurdana

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

UDK: 631.115.1

Sažetak

Istraživanjima je obuhvaćeno 30 krava koje su uz osnovni krmni obrok i žitarice dobivale 2,0 kg mljevene suncokretove ljuske na dan. Tijekom 14 dana povećan je postotak mliječne masti od prosječno 3,882% na 4,087%, s tim da je od 60 istraženih uzoraka mlijeka u tom razdoblju, 55% uzoraka sadržavalo više od 4,0% masti.

Postotak bjelančevina u mlijeku nije se značajnije mijenjao i iznosio je prosječno 3,255. U 58,3% uzoraka mlijeka bilo je 3,2 do 3,8% bjelančevina.

U 2. razdoblju hranidbe iste krave su dobivale 1,0 kg mljevene suncokretove ljuske i 2,0 kg suncokretove sačme na dan. Postotak mliječne masti se nije značajnije mijenjao i iznosio je prosječno 4,02%. Između 4,0 do 5,0% masti bilo je u 46,6% istraženih uzoraka mlijeka.

Dodatkom suncokretove sačme, međutim, povećao se postotak bjelančevina u mlijeku na prosječno 3,385%, s tim da je 65% uzoraka mlijeka sadržavalo bjelančevine između 3,2 do 3,8%, a 5% uzoraka između 3,8 do 4,0% (ukupno 70% iznad 3,2% bjelančevina).

Nakon što je umjesto suncokretove ljuske dodano u krmnim obrocima 1,0 kg sojine sačme (uz 2,0 kg suncokretove sačme) mliječna mast se ponovo smanjila na prosječno 3,775%, a bjelančevine su se povećale na prosječno 3,482%. Od istraženih uzoraka u ovom razdoblju samo je 37,3% uzoraka mlijeka sadržavalo više od 4,0% masti. Međutim, bjelančevine između 3,2 i 3,8% nalazile su se u 45,1% uzoraka, a uz to u 23,5% uzoraka mlijeka bilo je iznad 3,8 do 4,0% bjelančevina (ukupno 68,6% uzoraka mlijeka sa sadržajem bjelančevina iznad 3,2%).

Očigledno je mljevena suncokretova ljuska imala vrlo dobar utjecaj na povećanje masnoće mlijeka, a suncokretova sačma, osobito uz dodatak sojine sačme, na povećanje bjelančevina u mlijeku.

Iz istraživanja se vidi specifičnost sinteze mliječne masti i bjelančevina s obzirom na strukturne elemente iz krmiva - za mast veći postotak sirove vlaknine iz mljevene suncokretove ljuske, a za bjelančevine aminokiseline iz suncokretove i sojine sačme. Uz to krave moraju dobivati s krmivima i druge hranjive tvari potrebne ne samo za metabolizam u sintezi mlijeka, nego i za druge životne potrebe.

Krmni obroci krava moraju stoga biti dobro uravnoteženi sa svim hranjivim tvarima, a s tim u vezi pojedini sastojci pokazuju u prosječnim količinama izvjesnu povezanost, što je prikazano u tablicama 2., 3., 4. i 5. Međutim, treba naglasiti da

će uvijek biti pojedinačnih i većih odstupanja zbog značajnih utjecaja tehnologije držanja, hranidbe, stanja reprodukcije ili stresa.

Ključne riječi: hranidba krava, suncokretova sačma, suncokretova ljuska, sastojci i svojstva mlijeka, ocjena kakvoće mlijeka.

Uvod

Utjecaj genetskih čimbenika na sastav i količinu mlijeka vrlo je značajan. Višegodišnjim umjetnim osjemenjivanjima i selekcijom znatno je povećana proizvodna razina krava. Za ostvarenje genetske razine proizvodnje i kakvoće mlijeka potrebno je, međutim, da krave imaju odgovarajuće uvjete držanja, a osobito dobru hranidbu odgovarajućim krmivima, što često ne zadovoljava. Prerađivači mlijeka i mljekare moraju stoga - zbog očuvanja tržišta - postavljati uvjete u svezi s kakvoćom mlijeka, a to utječe na cijenu mlijeka.

Najveći utjecaj na mliječnost imaju osnovna voluminozna i energetska krmiva (žitarice). Uz to krave moraju dobivati kvalitetna bjelančevinasta krmiva (suncokretovu sojinu i repičinu sačmu) i mineralno vitaminske dodatke (premikse).

Takvom hranidbom može se postizati najviša mliječnost i količina bjelančevina u mlijeku. Međutim, za veću masnoću mlijeka, krmni obroci krava moraju sadržavati veći postotak sirove vlaknine iz celuloznih grubih krmiva (sijena, ljuske i vanjskih dijelova žitarica, ljuske uljarica, slame, kukuruzovine i slično).

Dodatak grubih krmiva smanjuje ukupnu energetska vrijednost krmnih obroka zbog čega se često mijenja količina izmuzenog mlijeka, kao i postotak mliječne masti koji je najnestabilniji sastojak mlijeka. U hranidbi krava s visokom mliječnosti treba stoga odabirati takva voluminozna krmiva koja zauzimaju što manje prostora energetskim i bjelančevinastim krmivima u krmnim obrocima, a dobro djeluju na masnoću mlijeka (Nehring, 1972.; Feldhofer, 1997.).

Glavni sastojci mlijeka sintetiziraju se u mliječnoj žlijezdi (vimenu). Za sintezu mlijeka potrebni su - prema genetskom programu - hranjivi sastojci koji se dobivaju iz krmiva, a nalaze se u tkivima i tjelesnim tekućinama organizma. Stoga se u organizmu krava mora održavati fiziološka koncentracija organskih i mineralnih sastojaka (homeostaza).

U određenim prilikama postoji i mogućnost preraspodjele hranjivih sastojaka koji se mogu uskraćivati jednoj, a usmjeravati drugoj djelatnosti organizma (homeoreza), što je posebice istaknuto u odnosima mliječnosti i gravidnosti (plodnosti) krava (Stilinović, 1993.).

Mliječnost krava i pojedini sastojci mlijeka su uglavnom promjenjivi, jer ovisе o općim hranidbenim potrebama organizma, stanju i reakcijama vegetativnog živčanog i hormonalnog sustava, a temeljeni su na prisutnosti i mogućnostima iskorištavanja hranjivih sastojaka krmiva i adaptaciji krava na nastale promjene.

Krmni obroci kravama moraju biti dobro uravnoteženi energijom, bjelančevinama, mineralima, vitaminima i drugim hranjivim sastojcima ovisno o potrebama organizma, a osobito kravama s visokom proizvodnjom mlijeka, jer imaju veće zahtjeve i povećanu osjetljivost na promjene.

Istraživanja se provode u cilju unapređivanja proizvodnje mlijeka boljim iskorištavanjem domaćih krmiva i sekundarnih proizvoda iz poljoprivrede.

Materijal i metode rada

Istraživanja su provedena na 30 krava u obiteljskim gospodarstvima (otkupno područje mlijeka LEDO d.d. Zagreb) tijekom četiri razdoblja, svako u trajanju 14 dana.

Uz kontrolu količine izmuzenog mlijeka, uzimani su uzorci mlijeka svakih sedam dana (dva puta u razdoblju) i pretraženi u laboratoriju LEDO d.d. Zagreb na: mast, bjelančevine, laktozu, suhu tvar bez masti i ukupno, ledište i gustoću mlijeka. Pretrage su izvršene na uređaju MILKOSCAN FT 120.

Krave su prije istraživanja (K razdoblje) hranjene uobičajenim krmnim obrocima zelenih krmiva, paše i livadne trave, uz dodatak žitarica i manje količine suncokretove ili sojine sačme, ili dopunske krmne smjese s 30% sirovih bjelančevina. Livadno sijeno su krave dobivale po volji.

Tijekom istraživanja krave su i dalje dobivale osnovnu zelenu krmu, 4,0 kg kukuruzne prekrupe i 1,0 kg posija, a zatim 200 g mineralno vitaminskog dodatka i samo 4,0 do 5,0 kg sijena. Računski to je iznosilo: suhe tvari 14,25 kg, sirovih bjelančevina 1.600 g, sirove vlaknine 2.389 g, kalcija 83 g, fosfora 78 g i 13,35 h.j. energetske hranidbene vrijednosti dnevno.

U razdobljima koja su trajala po 14 dana tome je dodavano:

1. razdoblje - mljevena suncokretova ljuska 2,0 kg
2. razdoblje - mljevena suncokretova ljuska 1,0 kg i suncokretova sačma 2,0 kg,
3. razdoblje - suncokretova sačma 2,0 kg i sojina sačma 1,0 kg.

Suncokretova ljuska i suncokretova sačma iz Tvornice ulja ZVIJEZDA d.d. Zagreb sadržavale su:

Sadržaj		Suncokretova	
		ljuska	sačma
Vlage	%	10,67	12,18
Sirovih bjelančevina	%	6,05	36,39
Sirove vlaknine	%	45,73	14,97
Masti	%	3,2	1,83
Nedušične ekstraktivne tvari (NET)	%	31,42	26,99
Pepela	%	2,93	7,64
Kalcija	%	0,41	0,49
Fosfora	%	0,12	0,84

Tablica 1: Prosječne količine i sastav mlijeka uz hranidbu krava s dodatkom suncokretove ljuske i sačme
 Table 1: The influence of feeds containing sunflower hull and sunflower meal on milk composition

Način hranidbe u razdobljima Feeding program	*Broj uzoraka mlijeka n Milk samples number*	Mast % Fats %	Bjelančevine % Proteins %	Laktoza % Lactose %	Suha tvar % Dry matter %		Mliječnost l/dan Milk yield L/day
					bez masti solids-non-fat	ukupno total	
K. Domaća hranidba kontrola Control (Domestic feeds)	60	3,882	3,262	4,683	8,758	12,432	15,475
1. Suncokretova ljuska 2,0 kg/dan Sunflower hull 2kg/day	60	4,087	3,255	4,726	8,721	12,586	14,862
2. Suncokretova ljuska 1,0 kg/dan + Suncokretova sačma 2,0 kg/dan Sunflower hull 1 kg/day + Sunflower meal 2 kg/day	60	4,020	3,385	4,776	8,804	12,583	16,257
3. Suncokretova sačma 2,0 kg/dan + Sojina sačma 1,0 kg/dan Sunflower meal 2 kg/day + Soybean meal 1 kg/day	51	3,775	3,482	4,681	8,796	12,353	16,037

* Ukupno je pretražen 231 uzorak mlijeka od 30 krava

* 231 milk samples were analyzed from 30 cows

Rezultati istraživanja i rasprava

Rezultati istraživanja prikazani su u tablici 1. i slikama 1. i 2.

Dodatkom 2,0 kg mljevene suncokretove ljuske povećao se postotak mliječne masti od prosječno 3,882% na 4,087% ili za 5,3% u odnosu na početno razdoblje.

Bjelančevine mlijeka se nisu značajnije promijenile; iznosile su prosječno 3,255%, a mliječnost se smanjila od prosječno 15,47 l/dan na 14,86 l/dan (prosječno za 0,6 l/dan).

Manji pad prosječne količine mlijeka bio je očekivan, napose kod krava koje su davale više od 15 l mlijeka na dan, jer je značajnije smanjena energetska hranidbena vrijednost krmnih obroka. Upravo u to doba su naglo nastupile vrućine što je vjerojatno utjecalo na vegetaciju, smanjilo hranidbenu vrijednost zelenih krmiva i tek životinja.

Dodatkom 1,0 kg mljevene suncokretove ljuske i 2,0 kg suncokretove sačme nije se značajnije promijenio postotak masti u mlijeku, a iznosio je prosječno 4,02%. Međutim, povećao se postotak bjelančevina; iznosio je prosječno 3,385%, što je povećanje za oko 3,9%.

Mliječnost krava u tom se razdoblju hranidbe, s dodatkom suncokretove sačme, ponovo povećala i iznosila je prosječno 16,26 l/dan, što se može povezati s poboljšanjem energetske i bjelančevinaste vrijednosti krmnih obroka suncokretovom sačmom.

Dodatkom 2,0 kg suncokretove sačme i 1,0 kg sojine sačme u 3. razdoblju (izostavljena je suncokretova ljuska) postotak mliječne masti se ponovno smanjio na približno početnu vrijednost.

Izostavljanjem suncokretove ljuske u krmnim obrocima krava u 3. razdoblju hranidbe smanjen je postotak sirove vlaknine na prosječno oko 16%, dok je s dodatkom 2,0 kg suncokretove ljuske u 1. razdoblju računski iznosio oko 21,4%, a u 2. razdoblju s dodatkom 1,0 kg suncokretove ljuske i 2,0 kg suncokretove sačme 18,5% sirove vlaknine. To se očigledno odrazilo na postotak masnoće mlijeka.

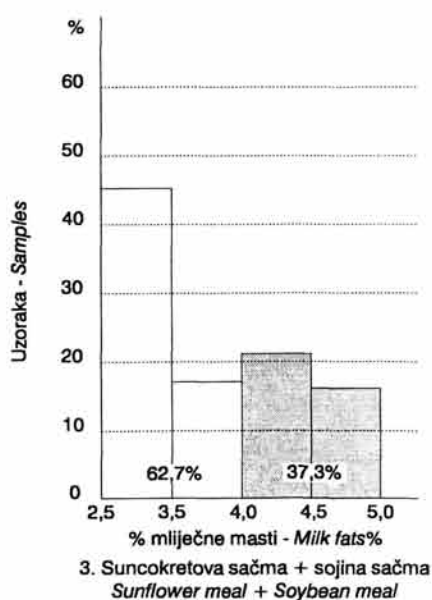
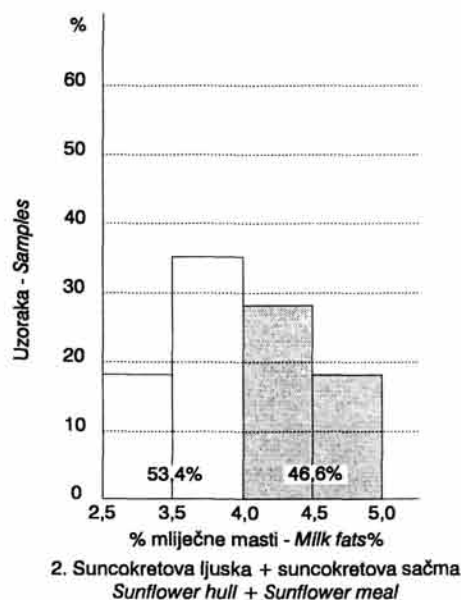
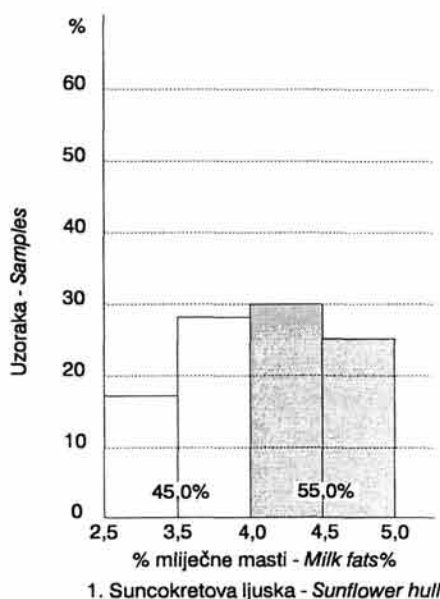
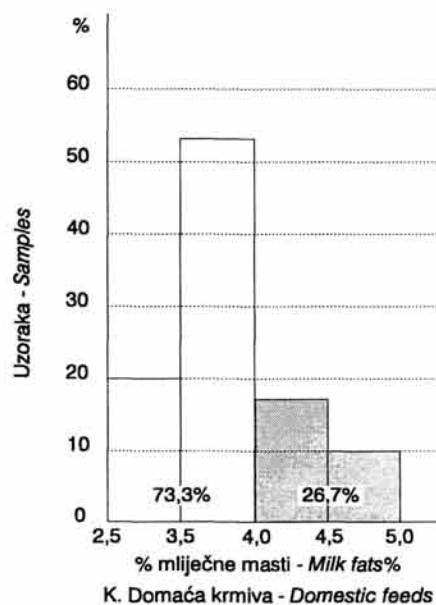
Za sintezu masti temeljne su tvari masne kiseline, acetati i octena kiselina, koje se dobivaju iz celuloze krmiva. Dakle iz voluminoznih krmiva (sijena, sojine i suncokretove ljuske, nekih vrsta slame i slično). (Piatkowski, 1975.; Feldhofer i sur., 1998. a i b).

Dodatkom suncokretove i sojine sačme u krmne obroke krava, povećao se postotak bjelančevina u mlijeku; iznosio je prosječno 3,482%, što je povećanje za 6,74%, a može se objasniti većim sadržajem esencijalnih aminokiselina i krmnim obrocima krava.

Najveći dio bjelančevina potrebnih za život i proizvodnju mlijeka dobiva se iz reprodukcije mikrobnih bjelančevina u buragu preživača, ali to zadovoljava

Slika 1: Raspodjela uzoraka mlijeka prema postotku mliječne masti uz hranidbu s dodatkom suncokretove ljuske, suncokretove i sojine sačme

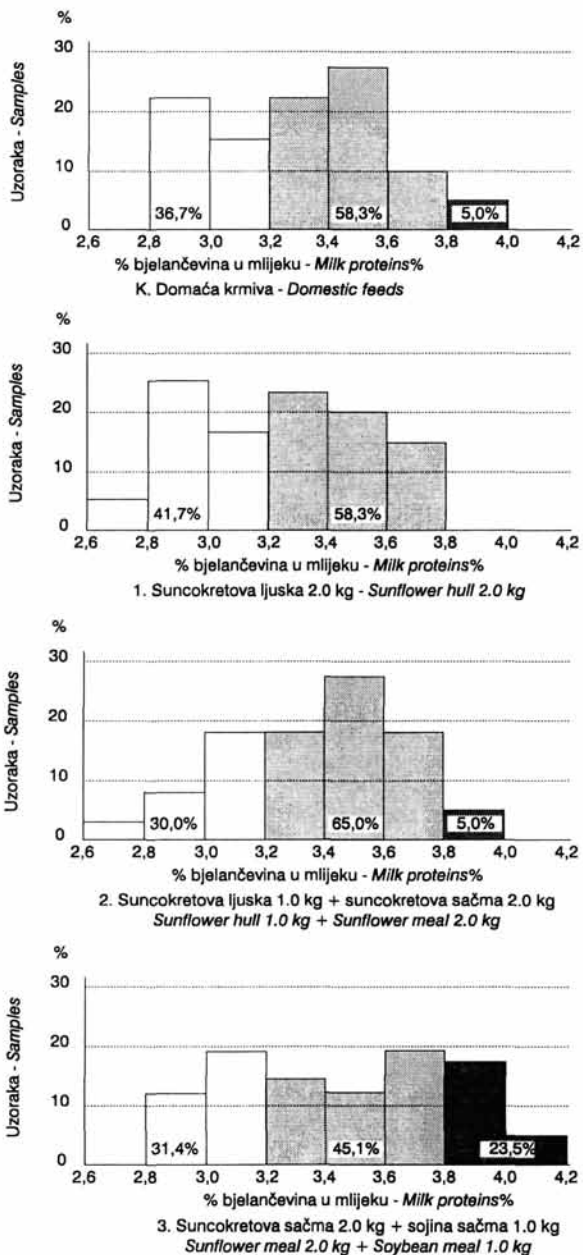
Figure 1: Milk samples distribution with regard to milk fat content obtained by feeding cows with sunflower hull, sunflower and soybean meal addition



Histogrami

Slika 2: Raspodjela uzoraka mlijeka prema postotku bjelančevina uz hranidbu s dodatkom suncokretove ljuske, suncokretove i sojine sačme

Figure 2: Milk samples distribution with regard to protein percentage obtained by feeding cows with sunflower hull, sunflower and soybean meal addition



Histogrami

Tablica 2: Zbirni prikaz kakvoće mlijeka u odnosu na masnoću
 Table 2: Milk quality with regard to fat content

Masnoća mlijeka % Milk fat %	*Uzoraka n Milk samples number*	Proteini % Proteins %	Laktoza % Lactose %	Suha tvar % Dry matter %		Ledište (-°C) Freezing point (-°C)	Gustoća kg/m ³ Density kg/m ³
				bez masti solids-non-fat	ukupno total		
2,0-2,5	2	3,28	4,34	8,37	10,565	-0,491	1031,0
2,5-3,0	13	3,387	4,688	8,722	11,402	-0,524	1032,6
3,0-3,5	61	3,173	4,642	8,491	11,576	-0,517	1031,0
3,5-4,0	106	3,314	4,699	8,518	12,236	-0,529	1031,3
4,0-4,5	68	3,372	4,676	8,762	12,722	-0,53	1030,8
4,5-5,0	32	3,492	4,745	8,975	13,420	-0,542	1031,0
5,0-5,5	9	3,469	4,507	8,729	13,709	-0,526	1029,1
5,5-6,0	5	3,324	4,39	8,426	14,134	-0,508	1028,4

*Ukupno je pretraženo 296 uzoraka mlijeka od 38 krava

*296 milk samples were analyzed from 38 cows

Tablica 3: Zbirni prikaz kakvoće mlijeka u odnosu na bjelančevine
 Table 3. Milk quality with regard to protein content

Bjelančevine % Proteins %	*Uzoraka n Milk samples number*	Mast % Fats %	Laktoza % Lactose %	Suha tvar % Dry matter %		Ledište (-°C) Freezing point (-°C)	Gustoća kg/m ³ Density kg/m ³
				bez masti solids-non-fat	ukupno total		
2,6-2,8 2,745	6	3,877	4,77	8,165	11,762	-0,515	1029,2
2,8-3,0 2,942	37	3,783	4,718	8,335	11,864	-0,519	1030,2
3,0-3,2 3,117	38	3,687	4,721	8,487	11,93	-0,52	1030,8
3,2-3,4 3,3	45	3,964	4,759	8,746	12,481	-0,531	1031,3
3,4-3,6 3,427	51	3,965	4,725	8,925	12,681	-0,539	1031,9
3,6-3,8 3,704	36	4,239	4,722	9,159	13,199	-0,545	1032,0
3,8-4,0 3,87	15	4,239	4,608	9,217	13,273	-0,542	1032,1
4,0 i više 4,45	3	3,91	4,337	9,663	13,497	-0,55	1032,3

*Ukupno je pretražen 231 uzorak mljeka od 30 krava

*231 milk samples were analyzed from 30 cows

samo osnovne potrebe krava. Za visoku proizvodnju i kakvoću mlijeka potrebno je dodavati u hranu kvalitetne bjelančevine koje će izbjeći razgradnju u buragu i s esencijalnim aminokiselinama povećati postotak bjelančevina u mlijeku (Mc Donald, 1969.; Piatkowski, 1975.; Harr, 1992.; Feldhofer, 1977.; Feldhofer i sur., 1998. a i b).

Suncokretova sačma sadrži dosta sirove vlaknine, više fosfora i dosta esencijalnih aminokiselina lizina, metionina i cistina, što je itekako potrebno kravama za proizvodnju mlijeka. Dodatkom sojine sačme povećava se količina lizina u krmnim obrocima, što potiče sintezu bjelančevina mlijeka, iako, soja u većoj količini može uzrokovati da metionin bude limitirajuća aminokiselina i da nedostaje u hrani krava s visokom proizvodnjom mlijeka.

Rezultate istraživanja potvrđuju i slike 1. i 2.

Uz uobičajene domaće krmne obroke (K razdoblje) mliječna mast je iznad 4,0 do 5,0% u samo 26,7% istraživanih uzoraka mlijeka (Slika 1., histogram K). Dodatkom 2,0 kg suncokretove ljuske u krmne obroke 1. razdoblja povećao se broj uzoraka mlijeka s masnoćom iznad 4,0 do 5,0% na 55,0% (Slika 1., histogram 1.)

Smanjivanjem suncokretove ljuske u dnevnom obroku krava na 1,0 kg i dodatkom 2,0 kg suncokretove sačme još se nalazi 46,6% uzoraka mlijeka s 4,0 do 5,0% masti, dok hranidba krava bez suncokretove ljuske, i pored dodatka 1,0 kg sojine sačme, smanjuje broj takvih uzoraka na 37,3%. (Slika 1., histogram 2. i 3.)

Međutim, uz hranidbu suncokretovom, a naročito sojinom sačmom, bio je veći broj uzoraka mlijeka (70,0% i 68,6%) s bjelančevinama iznad 3,2%. (Slika 2., histogram 2. i 3.)

Posebice treba naglasiti da je u razdoblju dodavanja 2,0 kg suncokretove i 1,0 kg sojine sačme bio u 23,5% uzoraka mlijeka vrlo visok postotak bjelančevina, od 3,8% do 4,2% (Slika 2., histogram 3.)

Iz rezultata istraživanja vidi se **specifičnost sinteze mliječne masti i bjelančevina s obzirom na strukturne elemente dobivene iz krmiva** - za mast veći postotak sirove vlaknine, a za bjelančevine aminokiseline iz suncokretove i sojine sačme. To potvrđuju i rezultati iz ranijih istraživanja koji su dobiveni uz hranidbu krava sa sojinom ljuskom i sačmom (Feldhofer i sur., 1998.b.).

Uz spomenuto treba dodati da za sve fiziološke i metaboličke procese krmiva moraju sadržavati još dovoljno energije, minerala, vitamina i drugih hranidbenih tvari. Tako uz ekstenzivnu i neuravnoteženu hranidbu krava česte su promjene u količini i sastavu mlijeka pa se često mijenjaju i postoci masti, bjelančevina i suhe tvari u mlijeku ovisno o vrsti i kakvoći krmiva, iako na to može utjecati i neuro-vegetativno i hormonalno stanje organizma pod utjecajem gravidnosti, načina držanja, klimatskih promjena, latentnih oboljenja i slično.

Tablica 4: Zbirni prikaz kakvoće mlijeka u odnosu na ledište
Table 4. Milk quality with regard freezing point

Ledište (-°C) Freezing point (-°C)	*Uzoraka n Milk samples number*	Mast % Fats %	Bjelančevine % Proteins %	Laktoza % Lactose %	Suha tvar % Dry matter %		Gustoća kg/m ³ Density kg/m ³
					bez masti solids-non-fat	ukupno total	
-0,46	1	3,38	3,23	3,74	7,8	10,99	1026,2
-0,47	2	3,3	3,315	3,79	8,025	11,19	1027,0
-0,48	4	3,69	3,132	4,122	8,052	11,54	1027,7
-0,49	8	3,06	3,234	4,266	8,24	11,121	1029,6
-0,50	26	3,796	3,153	4,46	8,323	11,882	1029,6
-0,51	38	3,746	3,065	4,618	8,342	11,847	1029,9
-0,52	45	3,82	3,199	4,676	8,564	12,22	1030,6
-0,53	55	3,862	3,369	4,711	8,773	12,417	1031,4
-0,54	55	4,036	3,468	4,774	8,935	12,753	1031,8
-0,55	44	4,095	3,5	4,826	9,023	12,904	1032,1
-0,56	16	4,131	3,534	4,911	9,14	13,062	1032,6
-0,57	2	4,02	4,255	4,015	9,53	13,415	1032,5

*Ukupno je pretraženo 296 uzoraka mlijeka od 38 krava

*296 milk samples were analyzed from 38 cows

Tablica 5: Razredi kemijske kakvoće mlijeka

Table 5: Milk quality classes

Razredi Classes	Masti % Fats %	Bjelančevine % Proteins %	Suhe tvari % Dry matter %		Ledište (-°C)
			bez masti solids-non-fat	ukupno total	Freezing point (-°C)
Ekstra	5,0 i više	3,8 i više	9,1 i više	13,0 i više	-0,55 i niže
1.	4,5-5,0	3,6-3,8	8,9-9,1	12,7-13,0	-0,54-0,55
2.	4,0-4,5	3,4-3,6	8,7-8,9	12,4-12,7	-0,53-0,54
3.	3,5-4,0	3,2-3,4	8,5-8,7	11,9-12,4	-0,52-0,53
4.	3,0-3,5	2,8-3,2	8,3-8,5	11,5-11,9	-0,51-0,52
5.	2,5-3,0	2,8-3,2	8,3-8,5	11,0-11,5	-0,50-0,51

Ipak, nakon sistematizacije pretraga uzoraka mlijeka iz naših istraživanja opaža se **uvjetna povezanost prosječnih količina pojedinih sastojaka mlijeka** (Tablica 2., 3. i 4.).

Primjerice Nehring (1972.), Orešnik (1997.) i drugi, stavljaju u pozitivnu korelaciju bjelančevine s masnoćom mlijeka. Za povećanje masnoće mlijeka potrebni su acetati iz celuloznih krmiva, ali i energijom i bjelančevinama bogatija krmiva, što može povoljno djelovati i na druge sastojke mlijeka. Uostalom, bjelančevine se nalaze u sastavu ovojnica masnih kuglica u spoju s fosfolipidima (lipoproteinski kompleks - Petričić, 1984.; Tratnik, 1998.) iz čega proizlazi i neposredna veza masti i bjelančevina mlijeka.

U našim se istraživanjima pokazalo, da se uz povećanje mliječne masti preko 3,0% nalaze veći postotci bjelančevina, suhe tvari bez masti i ukupne suhe tvari, a snižavalo se ledište. Laktoza i gustoća mlijeka nisu se bitno mijenjale (Tablica 2.).

Uz povećanje mliječne masti za 2,0% (od 3,0% na 5%) dobiveni su veći postotci bjelančevina za 0,319%, suhe tvari bez masti 0,484%, ukupne suhe tvari 1,844%, a ledište se spustilo za prosječno 0,025°C.

S porastom bjelančevina u mlijeku (iznad 3,0%) povećavali su se prosječni postotci masti, suhe tvari bez masti i ukupno, te gustoća mlijeka, a snižavalo se ledište. Tako su uz povećanje mliječnih bjelančevina za 1,0% (od 3,0% na 4,0%) dobiveni veći prosječni postotci masti za 0,552%, suhe tvari bez masti 0,73%, ukupne suhe tvari 1,343% i gustoće mlijeka za 1,3 kg/m³. Ledište je sniženo za 0,022°C, a laktoza se u prosjeku nije mijenjala (Tablica 3.).

Ledište je, vjerojatno, najpouzdaniji pokazatelj kakvoće sastava mlijeka. S nižim ledištem (od -0,51°C do -0,56°C) bili su prosječno sve kvalitetniji uzorci

mlijeka; s većim postotcima masti, bjelančevina, laktoze, suhe tvari bez masti i ukupno, kao i gustoćom mlijeka.

Mliječna mast se sa sniženjem ledišta od $-0,51^{\circ}\text{C}$ do $-0,56^{\circ}\text{C}$ prosječno povećavala za 0,385%, bjelančevine 0,469%, laktoza 0,293%, suha tvar bez masti 0,798%, ukupna suha tvar 1,215% i gustoća mlijeka za $2,7\text{ kg/m}^3$ (Tablica 4.).

Naravno, to su samo proračuni koji su dobiveni iz prosječnih vrijednosti većeg broja uzoraka i sigurno ima pojedinačnih odstupanja. Ipak na temelju ovih pokazatelja može se izraditi tablica prosječne kakvoće mlijeka (Tablica 5.).

Kemijska kakvoća mlijeka svrstana je u tablici 5. u 6 razreda na osnovu kojih se može određivati i tržišna vrijednost mlijeka. U slučaju većih odstupanja pojedinih pokazatelja kakvoće mlijeka treba ustanoviti uzroke, a oni najčešće leže u pogreškama hranidbe, stanja reprodukcije ili stresa, pa prema tome treba poduzeti odgovarajuće mjere da se stanje popravi.

Zaključak

Istraživanja su pokazala da hranidba krava uz dodatak suncokretove i sojine sačme povećava količinu mlijeka i postotak bjelančevina u mlijeku. Krmni obroci krava moraju biti dobro uravnoteženi energijom i bjelančevinama, naročito u hranidbi krava s višom mliječnosti (iznad 12 do 15 l/dan), a moraju sadržavati i esencijalne aminokiseline upotrebljive za sintezu bjelančevina mlijeka.

Za postizanje veće masnoće mlijeka krmni obroci krava moraju sadržavati najmanje 18 do 21% sirove vlaknine. Pokazalo se da mljevena suncokretova ljuska, kao i sojina ljuska u ranijim istraživanjima, dodavana u krmne obroke krava u količini oko 2,0 kg na dan, vrlo dobro utječe na povećanje masnoće mlijeka.

Sinteza mliječne masti i bjelančevina su specifični procesi, s obzirom na strukturne elemente i metabolizam, koji sudjeluju u njihovom stvaranju. To se odnosi na sirovu vlakninu, acetate i octenu kiselinu iz grubih krmiva, a potrebni su u sintezi mliječne masti. Odnosi se i na bjelančevine i esencijalne aminokiseline koje su izbjegle razgradnju u buragu i sudjeluju u sintezi mliječnih bjelančevina.

Nakon sistematiziranja rezultata pretraga uzoraka mlijeka može se pouzdano reći da postoji i uvjetna povezanost prosječnih količina pojedinih sastojaka mlijeka i stoga krave moraju dobivati dobro uravnotežene krmne obroke s dovoljno energije, kvalitetnih bjelančevina, minerala i vitamina, a sirove vlaknine najmanje 18-21%.

Hranidba krava ima značajan utjecaj na sve sastojke s obzirom na vrstu, količinu i kakvoću krmiva, ali je od velikog značenja i zdravlje, opće stanje organizma, stanje reprodukcije i utjecaj stresa zbog loše tehnologije držanja i iskorištavanja krava. Sve to čini da su kemijski sastojci mlijeka često vrlo promjenjivi i teško usporedivi.

THE INFLUENCE OF FEEDS CONTAINING SUNFLOWER HULL AND SUNFLOWER MEAL ON COW'S MILK COMPOSITION

Summary

In this project 30 cows were daily fed with basal forages, cereals and 2.0 kg of ground sunflower hull. During the 14-days period the percentage of milk fats increased from an average 3.882% to 4.087%. Among the 60 analyzed milk sample, during that period, 55% samples contained more than 4.0% milk fat.

The proteins content remained unchanged with an average value of 3.255. In 58.3% samples protein content was between 3.2 and 3.8%.

In the second period cows were fed with 1.0 kg of ground sunflower hull and 2.0 kg of sunflower meal per day. In this case average milk fat of 4.02% remained almost constant, while 46.6% milk samples contained 4-5% milk fat. However, with sunflower meal addition the proteins content increased to an average of 3.385%. Among the investigated samples 65% had protein content between 3.2 and 3.8% while 5% samples contained 3.8-4.0% proteins (70% samples above 3.2% proteins).

By sunflower hull replacement with 1.0 kg of soybean meal (addition to 2.0 kg sunflower meal) milk fats decreased to an average of 3.775% while proteins increased to an average of 4.482%. In this case only 37.3% milk samples showed milk fat value above 4.0%. The proteins content between 3.2 and 3.8% was analyzed in 45.1% samples. 23.5% milk samples showed protein content from 3.8 to 4.0% (which makes 68.6% milk samples with protein content above 3.2%).

It seems obvious that the ground sunflower hull addition had a positive effect on milk fat increase. Sunflower meal with soybean meal addition in feeding program had an effect on increased protein content in milk samples.

From the experiments performed it can be seen that a close relationship exist between milk composition (milk fat and protein synthesis) and feeding program; i.e., higher fat content is due to fiber content in sunflower hull while higher protein content is a result of aminoacids present in sunflower and soybean meal. Apart from these feeds other nutritive factors in forages are essential not only for milk synthesis but to maintain other vital functions as well.

It is obvious that feeding program should be well balanced in order to generate good milk quality. However it is worth mentioning that there always will be more or less variations due to feeding procedure, reproduction, stress etc.

Key words: Feeds foe dairy cows, sunflower meal, sunflower hull, milk components and properties, milk quality

Literatura

- Feldhofer, S. (1997.): Hranidba goveda. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
- Feldhofer, S., Vašarević, G. (1998.a): Suha tvar i bjelančevine mlijeka s obzirom na pasminsku pripadnost i hranidbu krava. *Mljekarstvo* 48 (3) 131-143.
- Feldhofer S., Vašarević G., Klišanić A. (1998.b): Utjecaj hranidbe krava s dodatkom sojine sačme i ljuske na bezmasnu suhu tvar i bjelančevine mlijeka. *Mljekarstvo* 48 (4) 227-236.
- Harr Gabrielle (1992.): Milchviehfütterung und ihre Probleme. Förderungs dienst 40 (3) 74-80.
- 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.
- Piatkowski B. (1975.): Nährstoffverwertung beim Wiederkäuer. VEE Gustav Fischer Verl. Jena
- Stilinović Z. (1993.): Fiziologija probave i resorpcije u domaćih životinja. Školska knjiga, Sveučilište Zagreb
- Tratnik Ljubica (1998.): Mlijeko - tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb

Adrese autora - Author's addresses:

Dr. sc. Stjepan Feldhofer
Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb
Vesna Vargović, dipl. ing.
Tomislav Kitonić, dipl. ing.
Anica Jurdana, dipl. ing.
"Ledo" d.d. AGROKOR, Zagreb

Prispjelo - Received: 10. 12. 1999.
Prihvaćeno - Accepted: 26. 01. 2000.