

OMJER MLIJEČNE MASTI I BJELANČEVINA KAO INDIKATOR HRANIDBENOG STATUSA HOLSTEIN KRAVA PRI RAZLIČITOM STADIJU I REDOSLIJEDU LAKTACIJE

MILK FAT TO MILK PROTEIN RATIO AS AN INDICATOR OF NUTRITIONAL STATUS OF HOLSTEIN COWS ACCORDING TO VARIOUS STAGE AND LACTATION NUMBER

Sonja Jovanovac, Vesna Gantner, N. Raguž, K. Kuterovac, D. Solić

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 23. travnja 2007.

SAŽETAK

U istraživanju je korišteno 86.369 zapisa o količini i sastavu mlijeka holstein krava iz kontrole mliječnosti u razdoblju od siječnja 2004. do listopada 2005. godine. Uzorci mlijeka prikupljeni su mjesečno prema alternativnoj AT₄ metodi koju Hrvatski stočarski centar primjenjuje u redovitoj kontroli mliječnosti. Analiza raspodjele uzoraka mlijeka s obzirom na širinu omjera mliječne masti i bjelančevina (M/B omjer) pokazala je da je u 61,41% uzoraka taj omjer bio u granicama između 1,1 i 1,5, što ukazuje na primjerenu opskrbljenost obroka sirovom vlakninom. Preveliki omjer mliječne masti i bjelančevina (M/B > 1,5) utvrđen je u 11,45% uzoraka, a premali (< 1,1) u 27,14% uzoraka mlijeka, što ukazuje na obilnu odnosno slabu opskrbljenost obroka sirovom vlakninom. Za razliku od stadija laktacije, redosljed laktacije nije imao utjecaja na promjenu distribucije uzoraka mlijeka s obzirom na M/B omjer. Tijekom laktacije u najvećem je broju uzoraka utvrđen optimalni M/B omjer (između 1,1 i 1,5), s varijacijama od 54,74% u 1. mjesecu do 64,44% u 10. mjesecu laktacije. Udio uzoraka s M/B omjerom iznad 1,5 bio je najveći u ranom stadiju laktacije (23%), ukazujući na postojanje energetske manjkavosti. U srednjem i kasnom stadiju laktacije broj uzoraka s omjerom većim od 1,5 postepeno se smanjivao. Broj uzoraka mlijeka s M/B omjerom manjim od 1,1 bio je najveći u 10. mjesecu laktacije (30,74%), što ukazuje na nerazmjernu u strukturi obroka s obzirom na potrebe krava u tom stadiju laktacije. Rezultati upućuju na potrebu individualnog pristupa u praćenju analiza sastojaka mlijeka te M/B omjera u cilju jednostavnog i brzog otkrivanja i poboljšanja kakvoće i sastava obroka krava u laktaciji, pri čemu valja voditi računa o stadiju laktacije.

Ključne riječi: krave, holstein pasmina, kontrola mliječnosti, omjer mliječne masti i bjelančevina, redosljed i stadij laktacije, hranidbeni status

Prof. dr. sc. Sonja Jovanovac, dr. sc. Vesna Gantner, Nikola Raguž, dipl. ing., Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek Hrvatska; Krešimir Kuterovac, dipl. ing., Agrokor, d.o.o., Trg D. Petrovića 3, 10000 Zagreb, Hrvatska; Drago Solić, dipl. ing., Hrvatski stočarski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb, Hrvatska.

UVOD

Na temelju sadržaja mliječnih bjelančevina te omjera mliječnih masti i bjelančevina iz uzoraka dobivenih redovnom kontrolom mliječnosti moguće je procijeniti opskrbljenost krava bjelančevinama, energijom i sirovom vlakninom odnosno ocijeniti njihov hranidbeni status (Babnik i sur., 2004). Osim valorizacije hranidbenog statusa, sastav mlijeka na kontrolni dan omogućuje i otkrivanje eventualnih metaboličkih poremećaja (Duffield, 2004). Spohr i sur. (1992) te Richardt (2004) navode da je optimalni omjer mliječne masti i bjelančevina u rasponu od 1,1 do 1,5., dok Čejna i Chládek (2005) navode da je optimalni M/B omjer u rasponu od 1,2 do 1,4. Duffield i sur. (1997) smatraju da je gornja granica optimalne vrijednosti M/B omjera 1,33. Omjer mliječne masti i bjelančevina viši od 1,5 ukazuje na disbalans u obroku odnosno višak sirove vlaknine (Babnik i sur., 2004) te nedostatnu energetska vrijednost (Čejna i Chládek, 2005). M/B omjer > 1,5 najučestaliji je na početku laktacije u krava koje imaju povećane potrebe za energijom pri čemu zbog nedostatka energije u obroku dolazi do mobilizacije tjelesnih masnih rezervi (Hanuš i sur., 2004). Osim navedenog, uzrok povećane vrijednosti M/B omjera može biti i smanjenje sadržaja bjelančevina kao posljedica manjka energije u obroku (Eicher, 2004). Visoka vrijednost M/B omjera česta je i u visoko proizvodnih grla (Skyva, 2004). M/B omjer manji od 1,1 ukazuje na manjak sirove vlaknine u obroku (Babnik i sur., 2004). Čejna i Chládek (2005) smatraju da M/B omjer > 1,5 ukazuje na deficit energije te subkliničku ketozu, dok Richardt (2004) navodi da M/B omjer < 1,1 indicira ruminalnu acidozu te omjer M/B > 1,5 subkliničku ketozu. Sharma i sur. (1990) utvrdili su da stadij laktacije ima značajan utjecaj na količinu i sastav mlijeka krava, odnosno da količina mlijeka raste tri do šest tjedana nakon telenja i na toj se razini zadržava nekoliko tjedana, nakon čega dolazi do opadanja. Wood (1976) je utvrdio da

sadržaj mliječne masti opada u prvih 8 tjedana, nakon čega postupno raste sve do zasušenja grla. Arsov (1986) i Weiß i sur. (2002) navode da je sadržaj mliječne masti i bjelančevina najniži u razdoblju najveće mliječnosti, te da se povisuje sve do zasušenja. Khan i Shook (1996) su utvrdili da starost krave, odnosno redoslijed laktacije nema značajan utjecaj na dnevnu količinu mlijeka, dok su Erdman i Varner (1995) utvrdili niže vrijednosti sadržaja mliječne masti i bjelančevina u prvotelki u odnosu na starije krave. Iz svega iznesenog slijedi da je pri ocjenjivanju hranidbenog statusa mliječnih krava na temelju sadržaja bjelančevina i mliječne masti potrebno uzeti u obzir stadij i redoslijed laktacije. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj stadija i redoslijeda laktacije na hranidbeni status mliječnih krava utvrđen na temelju omjera mliječne masti i bjelančevina.

MATERIJAL I METODE

Istraživanjem je obuhvaćeno 86.369 zapisa o količini i sastavu mlijeka dobivenih redovnom kontrolom mliječnosti prema alternativnoj metodi (AT₄). Mjerenja su vršena na grlima holstein pasmine u razdoblju od siječnja 2004. do listopada 2005. godine. Zapisi su iz centralne baze podataka Hrvatskog stočarskog centra. Projekcija dnevne količine mlijeka i dnevnog sadržaja mliječne masti na osnovi parcijalnih vrijednosti (jutarnja odnosno večernja mužnja) vršena je metodom po DeLorenzu i Wiggansu (1986). Za statističku analizu korišten je programski paket SAS/STAT (SAS Institute Inc., 2000). Analiziran je utjecaj stadija i redoslijeda laktacije na raspodjelu omjera mliječne masti i bjelančevina u cilju utvrđivanja opskrbljenosti sirovom vlakninom te probavljivim bjelančevinama i energijom te ukazivanja na hranidbeni status krava. Osnovni statistički pokazatelji varijabilnosti dnevne količine mlijeka, mliječnih bjelančevina i masti prikazani su na tablici 1.

Tablica 1. Osnovni statistički pokazatelji varijabilnosti dnevne količine i sastava mlijeka holstein krava
Table 1. Basic statistical parameters of daily milk yield and milk composition variability in holstein cows

Svojstvo - Trait	Broj uzoraka	\bar{x}	s	Min	Max
Količina mlijeka, kg - Milk yield, kg	86.369	20,21	7,37	3,01	49,98
Mliječna mast, % - Fat, %	86.369	4,03	0,77	2,00	5,99
Bjelančevine, % - Protein %	86.369	3,29	0,40	2,02	5,90
M/B omjer - F/P ratio	86.369	1,25	0,28	0,48	2,72

Tablica 2. Opskrbljenost probavljivim bjelančevinama, energijom te sirovom vlakninom u pojedinom razredu hranidbenog statusa (Babnik i sur., 2004)

Table 2. Digestible protein, energy and crude fibre supply according to nutritional status classes (Babnik et al., 2004)

Razred Class	B P	M/B omjer F/P ratio	Opskrbljenost - Supply of	
			probav. bjelančevinama i energijom digestible protein and energy	sirovom vlakninom crude fibre
A1	2,3 – 3,2	1,5 – 1,9	skromna - modest	obilna - ample
A2	3,2 – 3,8		primjerena - adequate	obilna - ample
A3	3,8 – 4,7		obilna - ample	obilna - ample)
B1	2,3 – 3,2	1,1 – 1,5	skromna - modest	primjerena – adequate
B2	3,2 – 3,8		optimalna - optimal	optimalna - optimal
B3	3,8 – 4,7		obilna - ample	primjerena - adequate
C1	2,3 – 3,2	0,7 – 1,1	skromna - modest	slaba - poor
C2	3,2 – 3,8		primjerena - adequate	slaba - poor
C3	3,8 – 4,7		obilna - ample	slaba - poor

M (F) – sadržaj mliječne masti, % (milk fat content, %); B (P) – sadržaj bjelančevina, % (milk protein content, %)

Opskrbljenost sirovom vlakninom utvrđena je na temelju omjera sadržaja mliječne masti i bjelančevina, dok je istovremenim uvažavanjem i sadržaja bjelančevina utvrđena opskrbljenost probavljivim bjelančevinama i energijom (tablica 2), prema distribuciji razreda M/B omjera koje navode Babnik i sur. (2004)

REZULTATI I RASPRAVA

Optimalni omjer mliječne masti i bjelančevina (M/B omjer u rasponu od 1,1 do 1,5) utvrđen je u 61,41% analiziranih uzoraka, neovisno o stadiju i redosljedu laktacije (tablica 3). Ove vrijednosti

omjera ukazuju na primjereni sadržaj sirove vlaknine u obroku (Babnik i sur., 2004). U 27,14% uzoraka utvrđen je M/B omjer niži od 1,1, što upućuje na prenizak udio sirove vlaknine u obroku te mogućnost pojave acidoze u grla (Richardt, 2004, Spohr, 1992). U najmanjem broju uzoraka (11,45%) utvrđen je M/B omjer veći od 1,5, što upućuje na prevelik udio sirove vlaknine u obroku te mogućnost pojave subkliničke ketoze u životinja (Čejna i Chládek, 2005). Slične rezultate utvrdili su Kuterovac i sur. (2005) pri čemu je u 60,34% analiziranih uzoraka utvrđen optimalni M/B omjer (u rasponu 1,1 – 1,5), u 9,83% slučajeva M/B omjer je bio veći od 1,5 dok je u 29,83% uzoraka M/B omjer bio manji od 1,1.

Tablica 3. Raspodjela svih uzoraka dnevnih kontrola ovisno o M/B omjeru

Table 3. Distribution of all test day records in respect to F/P ratio

M/B omjer - F/P ratio	Dnevne kontrole - Test day records	
	Broj - Number	Postotak, % - Percentage, %
> 1,5	9.889	11,45
1,1 – 1,5	53.039	61,41
< 1,1	23.441	27,14
Ukupno - Total	86.369	100,00

S obzirom na redoslijed laktacije krave su podijeljene u pet razreda (tablica 4). U najvećem broju analiziranih uzoraka utvrđen je optimalni M/B omjer, kao i u slučaju kada redoslijed laktacije nije uziman u obzir. Prvotelke su sa 62,83%-tnim udjelom imale optimalan, dobro uravnotežen hranidbeni status, što je ujedno i najveći udio s ovim vrijednostima M/B omjera u odnosu na ostale laktacije po redoslijedu. S povećanjem rednog broja laktacije smanjivao se udio krava s optimalnim hranidbenim statusom i to od 62,83% u prvoj laktaciji do 58,73% u četvrtoj laktaciji. Nakon četvrte laktacije uslijedio je lagani porast broja uzoraka s optimalnim M/B omjerom u petoj i višim laktacijama. Izuzev u trećoj laktaciji frekvencija uzoraka u razredu s M/B

omjerom <1,1 povećavala se sa starošću grla, odnosno kretala se od 25,79% u prvotelki do 29,05% za grla u petoj i višim laktacijama. Na temelju utvrđenog trenda slijedi da se sa starošću grla povećava manjak sirove vlaknine u obroku odnosno mogućnost pojave acidoze. U razredu M/B omjera >1,5, kojega karakterizira suficit sirove vlaknine u obroku, najmanji udio uzoraka utvrđen je u grla u drugoj laktaciji (10,65%) dok je najviši u grla u četvrtoj laktaciji (12,74%). U prosjeku je u svim razredima redoslijeda laktacije oko 11% uzoraka ukazivalo na višak sirove vlaknine u obroku, dok je podjednak manjak sirove vlaknine utvrđen u gotovo svim razredima redoslijeda laktacije (tablica 4).

Tablica 4. Raspodjela uzoraka dnevnih kontrola ovisno o M/B omjeru po redoslijedu laktacije

Table 4. Distribution of test day records in respect to F/P ratio according to parity

Redoslijed laktacije Lactation number	Dnevne kontrole - Test day records					
	M/B > 1,5		M/B = 1,1 – 1,5		M/B < 1,1	
	N	%	N	%	N	%
1	4.228	11,38	23.666	62,83	9.713	25,79
2	2.008	10,65	11.554	61,28	5.291	28,06
3	1.392	12,35	6.802	60,35	3.077	27,30
4	891	12,74	4.109	58,73	1.996	28,53
≥ 5	1.310	11,31	6.908	59,64	3.364	29,05

Tablica 5. Raspodjela uzoraka dnevnih kontrola unutar stadija laktacije u ovisnosti o M/B omjeru

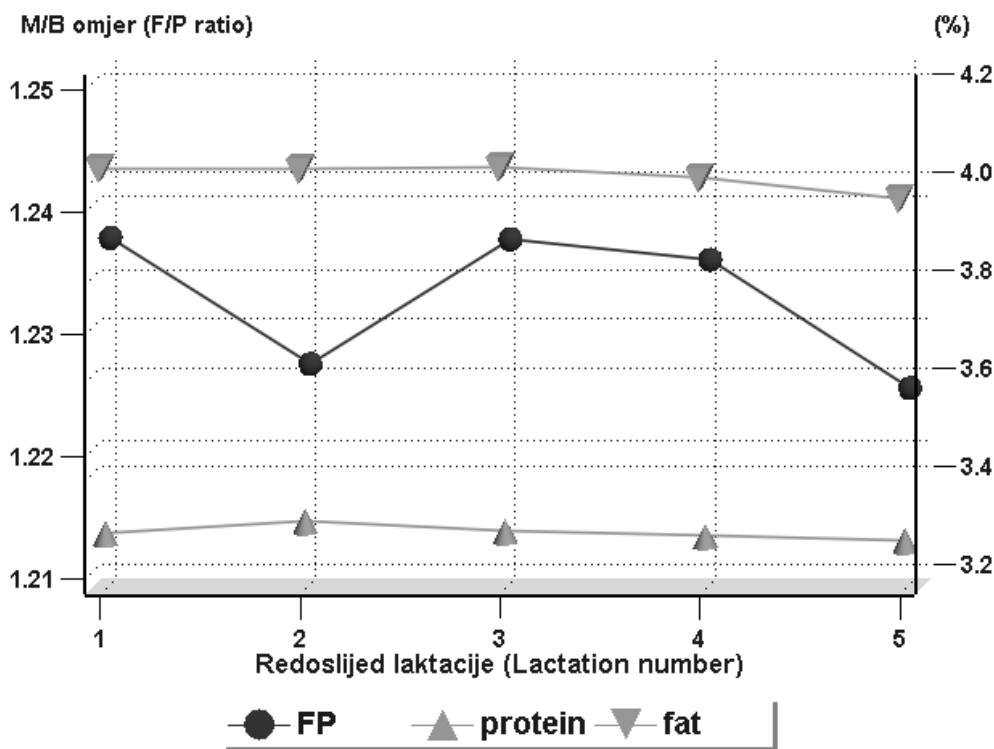
Table 5. Distribution of test day records during lactation in respect to F/P ratio

Stadij laktacije, mjeseci Lactation stage, months	Dnevne kontrole -Test day records					
	M/B > 1,5		M/B = 1,1 – 1,5		M/B < 1,1	
	N	%	N	%	N	%
1	1.666	23,00	3.964	54,74	1.612	22,26
2	2.129	22,58	5.280	55,99	2.021	21,43
3	1.513	15,66	5.816	60,21	2.330	24,12
4	1.175	11,99	6.030	61,52	2.597	26,49
5	858	8,97	5.956	62,28	2.750	28,75
6	682	7,49	5.711	62,72	2.712	29,79
7	597	6,81	5.646	64,42	2.522	28,77
8	530	6,37	5.321	63,96	2.468	29,67
9	400	5,36	4.791	64,21	2.271	30,43
10	339	4,83	4.524	64,44	2.158	30,74

S obzirom na stadij laktacije krava uzorci su podijeljeni u deset razreda (tablica 5). Na tablici 5 je vidljivo da je udio uzoraka u pojedinom razredu M/B omjera ovisio o stadiju laktacije. Odmicanjem laktacije stalno se povećavao udio životinja s optimalnim M/B omjerom, odnosno frekvencija uzoraka kretala se od 54,74% u 1. mjesecu laktacije do 64,44% u 10. mjesecu. Također je s povećanjem stadija laktacije zabilježen porast udjela životinja u razredu M/B omjera < 1,1, koji se kretao od 22,26% u 1. mjesecu laktacije do 30,74% u 10. mjesecu laktacije, što ukazuje na povećanje broja životinja s manjkom sirove vlaknine u obroku. U razredu M/B omjera > 1,5 utvrđen je trend opadanja udjela životinja s porastom stadija laktacije. Tako je u 23 % uzoraka u 1. mjesecu laktacije zabilježen višak sirove vlaknine u obroku, a samo u 4,83% uzoraka u 10. mjesecu laktacije. S obzirom da M/B omjer > 1,5 ukazuje na manjak energije (Čejna i Chládek, 2005) te pojavu subkliničke ketoze (Richardt, 2004), u našem je

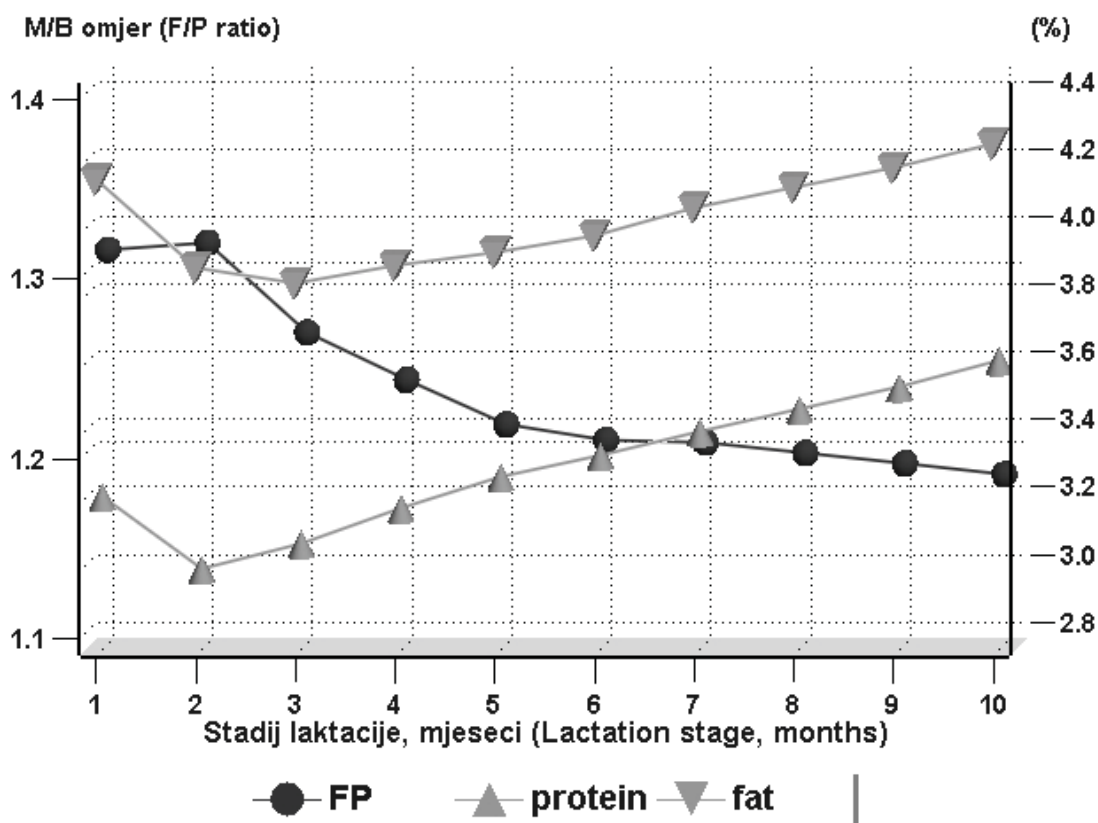
istraživanju vidljivo smanjenje broja potencijalno ketotičnih životinja u kasnijim stadijima laktacije. Slične rezultate utvrdili su Dohoo i Martin (1984). Zbog nedostatka energije u obroku u visoko produktivnih krava, osobito u početnom stadiju laktacije, dolazi od razgradnje masnog tkiva, pri čemu može doći i do ketotičnog stanja pojedinog grla (Skyva, 2004). Smanjenjem proizvodnosti nakon početnog stadija laktacije smanjuju se i potrebe za energijom, što uzrokuje i smanjenje učestalosti subkliničke ketoze u mliječnim grla. Sličnu su distribuciju tijekom laktacije utvrdili Čejna i Chládek (2005).

Na grafikonu 1. prikazane su promjene u kretanju prosječnog M/B omjera, sadržaja bjelančevina i mliječne masti, ovisno o redosljedju laktacije. Sadržaj mliječne masti u svim je laktacijama iznosio oko 4,0%, dok je prosječni sadržaj bjelančevina iznosio 3,2%. Stalne su vrijednosti kroz sve laktacije bile karakteristične i za M/B omjer, koji se kretao od 1,23 do 1,24.



Grafikon 1. Promjene u prosječnom M/B omjeru, sadržaju mliječne masti i bjelančevina ovisno o redosljedju laktacije

Graph 1. Variation in F/P ratio, milk fat and protein content according to parity



Grafikon 2. Promjene u prosječnom M/B omjeru, sadržaju mliječne masti i bjelančevina ovisno o stadiju laktacije
Graph 2. Variation in F/P ratio, milk fat and protein content during lactation

Na grafikonu 2 prikazano je kretanje prosječnog M/B omjera, sadržaja bjelančevina i mliječne masti s obzirom na stadij laktacije. Krivulje za prosječni sadržaj bjelančevina i mliječne masti u mlijeku očekivanog su oblika standardne laktacijske krivulje. To znači da je najniži sadržaj bjelančevina zabilježen u drugom mjesecu laktacije, najniži sadržaj mliječne masti u trećem mjesecu laktacije, nakon čega je uslijedio porast do kraja laktacije. Na početku laktacije sadržaj mliječne masti je visok, što se prema Čejni i Chladeku (2005) objašnjava negativnom energetsom ravnotežom u krava na početku laktacije. Naime, krave razgrađuju svoje masne rezerve zbog nedostatka energije u obroku, što dovodi do povećanja sadržaja masti u mlijeku. Krivulja prosječnog M/B omjera pokazuje obrnut izgled od prethodne dvije, gdje je najveća vrijednost zabilježena u drugom mjesecu laktacije, nakon čega slijedi pad ovih vrijednosti do završetka laktacije.

Srednja se vrijednost M/B omjera tijekom laktacije kretala od 1,310 u 1. mjesecu do 1,185 u 10. mjesecu laktacije, odnosno vidljivo je opadanje vrijednosti u kasnijim stadijima laktacije (tablica 6.). Također je uočljivo da se smanjenjem količine mlijeka tijekom laktacije smanjuje i prosječni M/B omjer, zbog postupnog približavanja vrijednosti sadržaja mliječne masti i bjelančevina napredovanjem laktacije.

Iz tablice 7 uočljivo je da nije bilo izražene varijabilnosti u srednjoj vrijednosti količine mlijeka, prosječnog sadržaja mliječne masti i bjelančevina te u srednjoj vrijednosti prosječnog M/B omjera po laktacijama. Srednja vrijednost količine mlijeka po laktacijama iznosila je oko 20 kg, srednja vrijednost prosječnog sadržaja mliječne masti oko 4%, a bjelančevina oko 3,3%. Također nije zabilježena velika varijabilnost ni u prosječnom M/B omjeru, promatrano po redoslijedu laktacije.

Tablica 6. Promjene i varijabilnost M/B omjera te srednje vrijednosti sadržaja mliječne masti, bjelančevina i količine mlijeka u laktaciji

Table 6. Changes and variability of F/P ratio and mean values of milk fat and protein content and milk yield during lactation

Stadij laktacije, mjeseci Lactation stage, months	M/B omjer - F/P ratio					M - F	B - P	K - Y
	n	\bar{x}	s	Min	Max	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
1	7.242	1,310	0,274	0,509	2,724	4,160	3,206	26,97
2	9.430	1,314	0,278	0,506	2,617	3,899	2,991	24,03
3	9.659	1,264	0,244	0,540	2,406	3,854	3,066	23,04
4	9.802	1,238	0,231	0,516	2,553	3,906	3,171	21,61
5	9.564	1,213	0,216	0,524	2,362	3,945	3,264	20,56
6	9.105	1,204	0,205	0,526	2,540	3,995	3,327	19,47
7	8.765	1,203	0,201	0,500	2,173	4,077	3,398	18,51
8	8.319	1,197	0,201	0,477	2,358	4,138	3,465	17,43
9	7.462	1,191	0,195	0,478	2,179	4,196	3,531	16,35
10	7.021	1,185	0,192	0,515	1,983	4,267	3,608	15,39

M (F) = sadržaj mliječne masti, % - milk fat content, %

B (P) = sadržaj bjelančevina, % - milk protein content, %

K (Y) = količina mlijeka, kg - milk yield, kg

Tablica 7. Promjene i varijabilnost M/B omjera te srednje vrijednosti sadržaja mliječne masti, bjelančevina i količine mlijeka s obzirom na redosljed laktacije

Table 7. Changes and variability of F/P ratio and mean values of milk fat and protein content and milk yield according to parity

Redosljed laktacije Lactation number	M/B omjer (F/P ratio)					M (F)	B (P)	K (Y)
	n	\bar{x}	s	Min	Max	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
1	37.667	1,237	0,230	0,477	2,617	4,038	3,284	19,64
2	18.853	1,227	0,226	0,506	2,612	4,038	3,308	20,99
3	11.271	1,237	0,237	0,531	2,540	4,041	3,288	21,09
4	6.996	1,235	0,241	0,478	2,725	4,020	3,279	20,21
≥ 5	11.582	1,225	0,232	0,523	2,386	3,977	3,269	19,96

M (F) = sadržaj mliječne masti, % - milk fat content, %

B (P) = sadržaj bjelančevina, % - milk protein content, %

K (Y) = količina mlijeka, kg - milk yield, kg

Tablica 8. Raspodjela uzoraka dnevnih kontrola unutar stadija laktacije u ovisnosti o razredima hranidbenog statusa

Table 8. Distribution of test day records during lactation in respect to classes of nutritional status

Razredi Classes	Stadij laktacije, mjeseci - Lactation stage, months									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	17,22	20,39	13,01	8,76	5,86	4,01	3,13	2,63	2,13	1,51
A2	5,58	2,16	2,64	3,15	3,06	3,37	3,48	3,47	3,04	3,03
A3	0,21	0,02	0,01	0,07	0,05	0,11	0,21	0,26	0,19	0,28
B1	29,41	43,15	41,83	35,59	28,60	24,61	18,96	15,25	11,18	8,42
B2	20,24	11,62	16,52	23,38	29,40	32,50	37,80	37,37	38,45	36,73
B3	5,08	1,22	1,86	2,54	4,28	5,61	7,66	11,34	14,58	19,29
C1	9,03	13,51	14,24	12,40	10,98	9,02	7,11	5,89	4,82	3,73
C2	9,68	6,89	8,73	12,26	15,33	17,78	17,67	18,42	18,78	18,00
C3	3,55	1,03	1,16	1,84	2,45	2,99	3,99	5,36	6,83	9,00
Ukupno Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Na tablici 8 prikazana je raspodjela uzoraka dnevnih kontrola po razredima hranidbenog statusa u ovisnosti o stadiju laktacije. U svim stadijima laktacije najveći je broj uzoraka pripadao razredima B hranidbenog statusa, odnosno razredu B1 i B2. Karakteristika razreda B1 je primjerena opskrbljenost životinja sirovom vlakninom, ali slaba opskrbljenost probavljivim bjelančevinama i energijom. Razred B2 je optimalan razred hranidbenog statusa u kojem se broj analiziranih uzoraka povećavao kroz laktaciju od 11,62% u 2. mjesecu laktacije do 36,73% u 10. mjesecu laktacije. Kod razreda A1 koji označuje višak sirove vlaknine u obroku i manjak probavljivih bjelančevina i energije postojao je trend smanjenja udjela uzoraka kroz laktaciju. Tako je najveći udio uzoraka u ovom razredu utvrđen u 2. mjesecu (20,39%), a najniži u 10. mjesecu laktacije (1,51%).

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- u 61,41% uzoraka omjer između mliječne masti i bjelančevina bio je u granicama

između 1,1 i 1,5, što ukazuje na primjerenu opskrbljenost obroka sirovom vlakninom.

- preveliki omjer mliječne masti i bjelančevina (> 1,5) utvrđen je u 11,45% uzoraka, a premalen (< 1,1) u 27,14% uzoraka mlijeka, što ukazuje na obilnu odnosno preslabu opskrbljenost obroka sirovom vlakninom.
- tijekom laktacije u najvećem je broju uzoraka utvrđen optimalni M/B omjer (između 1,1 i 1,5), s varijacijama od 54,74% u 1. mjesecu do 64,44% u 10. mjesecu laktacije.
- udio uzoraka s M/B omjerom iznad 1,5 bio je najveći u ranom stadiju laktacije (23%), ukazujući na postojanje energetske manjkavosti.
- broj uzoraka mlijeka s M/B omjerom manjim od 1,1 bio je najveći u 10. mjesecu laktacije (30,74%), što ukazuje na nerazmjer u strukturi obroka s obzirom na potrebe krava u tom stadiju laktacije.
- za razliku od stadija laktacije, redoslijed laktacije nije imao utjecaja na promjenu raspodjele uzoraka mlijeka s obzirom na M/B omjer.

Rezultati također pokazuju da kontrola mliječnosti, na temelju koje dolazimo do relevantnih

podataka o dnevnoj količini i sastavu mlijeka, može biti vrlo važan pokazatelj za donošenje i provedbu potrebnih mjera u samom tijeku proizvodnje mlijeka, osobito u pogledu hranidbe. Ovi preliminarni rezultati pokazuju da bi individualni pristup u praćenju M/B omjera te sadržaja bjelančevina i mliječne masti omogućio uzgajivačima jednostavnu i brzu detekciju kakvoće i sastava obroka krava u laktaciji, pri čemu valja uzimati u stadij laktacije i genetski potencijal krava za količinu mlijeka.

LITERATURA

1. Arsov, A., Golc, S., Kastelic, D. (1986): Higijensko pridobivanje mleka. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 125 str.
2. Babnik, D., Verbič, J., Podgoršek, P., Jeretina, J., Perpar, T., Logar, B., Sadar, M., Ivanovič B. (2004): Priročnik za vodenje prehrane krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana.
3. Čejna, V., Chladek, G. (2005): The importance of monitoring changes in milk fat to milk protein ratio in holstein cows during lactation. *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 6, No. 4, 539-546.
4. DeLorenzo, M. A., Wiggans, G. R. (1986): Factors for Estimating Daily Milk Yield, Fat and Protein from a Single Milking for Herds Milked Twice a Day. *J. Dairy Sci.*, 69: 2386 – 2394.
5. Dohoo, I. R., Martin, S. W. (1984): Subclinical ketosis: Prevalence and associations with production and disease. *Can. J. Comp. Med.*, 48., 1-5.
6. Duffield, T. F., Kelton, D. F., Leslie, K. E., Lissemore, K., Lumsden, J. H. (1997): Use of test day milk fat and milk protein to predict subclinical ketosis in Ontario dairy cattle. *Can. Vet. J.*, 38: 713 – 718
7. Duffield, T.F. (2004): Monitoring strategies for metabolic disease in transition dairy cows. 23rd World Buiatrics Congress, Quebec City, Canada, 2004.
8. Eicher, R. (2004): Evaluation of the metabolic and nutritional situation in dairy herds: Diagnostic use of milk components. 23rd World Buiatrics Congress, Quebec City, Canada.
9. Erdman, R. A., Varner, M. (1995): Fixed Yield Responses Increased Milking Frequency. *J. Dairy Sci.*, 78: 1199 – 1203.
10. Hanuš, O. et al. (2004): The impact of laboratory testing of raw cow milk for the breeders. *Dairying* (35), 2004b, 31-38.
11. Khan, M.S., Shook, G.E. (1996): Effect of Age on Milk Yield: Time trends and Method of Adjustment. *J. Dairy Sci.*, 79, 6: 1057 – 1064.
12. Kuterovac, K., Balaš, S., Gantner, V., Jovanovac, S., Dakić, A. (2005): Evaluation of nutritional status of dairy cows based on milk analysis results. *Italian Journal of Animal Science*. Vol. 4. (Suppl. 3), 33-35.
13. Richardt, W. (2004): Milk composition as an indicator of nutrition and health. *The Breeding*, 26-27.
14. SAS/STAT User's Guide. 2000. Version 8. Cary, NC, SAS Institute Inc.
15. Skyva, J. (2004): A breeding and economic impact of milk analyses for ketone bodies, somatic cells and urea, including elaboration of advisory sheet. RIFCB, Ltd., Rapotin, Proceedings of contributions: The actual problems of management in the cattle keeping., 62-67.
16. Sharma, A. K., Wilcox, C. J., Martin, F. G., Thatcher, W. W. (1990): Effects of stage of lactation and pregnancy and their interactions on milk yield and constituents. *J. Dairy Sci.*, 73: 1586 – 1592.
17. Spohr, M., Beening, J., Scholz, H. (1992): Information aus der Milch des Rindes zur Überprüfung von Fütterung und Gesundheit. *Der Prakt. Tierarzt*. 74, (Coll. Vet. XXIII), 52-56.
18. Trajlinek, J. (2000): Nutrition of dairy cows with high milk yield in relationships to diseases which are in connection with ketosis. BIFCB, Ltd., Rapotin, Proceedings of contributions: Breeding, nutritional and technological aspects of milk production and quality. 75-78.
19. Weiß, D., Hilger, M., Meyer, H. H. D., Bruckmaier, R. M. (2002): Variable milking intervals and milk composition. *Milchwissenschaft*, 57, 5: 246 – 249.
20. Wood, P. D. P. (1976): Algebraic models of the lactation curves for milk, fat, and protein production with estimates of seasonal variation. *Anim. prod.* 22:35.

SUMMARY

The data set consisted of 86,369 test day records of milk yield and milk composition of Holstein cows included in the AT milk control from January 2004 to October 2005. The Croatian Livestock Centre collected data monthly. In all samples fat:protein ratio was about 1,25. Results of the analysis showed that 61.41% of milk samples were in the class with F/P ratio between 1.1 and 1.5, 11.45 % were in the class with F/P ratio > 1.5, while 27.14% of samples were in the class with F/P ratio < 1.1. The value of F/P ratio between 1.1 and 1.5 indicates appropriate crude fibre supply, while the ratio lower than 1.1, and higher than 1.5 indicates imbalance in the supply of crude fibre. The changes in frequencies of F/P ratio across the classes of nutritional status were not associated with lactation number, while the lactation stage affected the analysed variable. In most of the samples optimal F/P ratio (1.1 – 1.5) was determined during lactation. The proportion of optimal F/P ratio ranged from 54.74% in the first month of lactation to 64.44% in the tenth lactation month. The highest proportions of milk samples with F/P ratio > 1.5 registered in the early phase of lactation (first and second month of lactation) suggest a great energy deficiency. The percentage of milk samples with F/P ratio < 1.1 was slightly higher in later phases of standard lactation indicate disproportionate nutrition structure. It is obvious that monitoring milk fat to protein ratio leads to a possibility of correction of nutritional deficiencies in cows during lactation.

Key words: Holstein cows, milk control, milk fat to milk protein ratio, lactation stage and lactation number, nutritional status

narudžbenica

PRIRUČNIK

O PROIZVODNJI I UPOTREBI STOČNE HRANE - KRME

Uredili:

Dr. sc. Franjo Dumanovski,
znanstveni savjetnik,

Zdenko Milas, dipl. ing. agr.

Ime i prezime

Institucija

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis