

Dipl. inž. Tatjana Slanovec i dipl. inž. Marija Sotlar, Ljubljana

Institut za mlekarstvo

Raziskovalna postaja Rodica

Biotehniška fakulteta

KOLEBANJE NEKIH SASTOJAKA MLIJEKA KRAVA SIVOSMEĐE I JERSEY PASMINE U TOKU GODINE

Poznato je, da je mlijeko po svom sastavu vrlo različito kako u pogledu biološki visokovrijednih supstanci koje posjeduje, tako i s obzirom na količinu pojedinih sastavnih elemenata, koja nije konstantna, već se menja pod uticajem različitih faktora. U literaturi mogu se naći podaci o sastavu mlijeka svih poznatih pasmina krava.

Kolebanje sastojaka mlijeka u okviru pojedinih pasmina posebno je značajno sa stanovišta ljudske prehrane, gdje nas interesuje biološka vrijednost proizvedenog mlijeka, kao i sa stanovišta prerade mlijeka u mlječne proizvode, jer u velikoj mjeri zavisi randman i kvaliteta tih proizvoda od njegova sastava.

U mlijeku iste pasmine krava, držanim u različitim uvjetima, možemo utvrditi različit količinski omjer između pojedinih sastojaka mlijeka. Na drugoj strani mijenja se taj odnos u toku godine i kod podjednako tretiranih životinja, držanih u istim klimatskim i mikrouvjetima. Na promjene u sastavu mlijeka, posebno u pogledu količine bjelančevina i masti, utiče više faktora, koje možemo podijeliti u dvije grupe. Na prve, takozvane vanjske faktore (atmosferski uvjeti, uticaj okoline — geološki sastav tla, ljetno doba itd.), čovjek ne može uticati.

U drugu grupu možemo ubrojiti sve one faktore, kojima može odgajivač stoke posredno uticati na sastav mlijeka, a koji bi bili među ostalim, genetski aspekti — uticaj rasplodnjaka, stadij laktacije, broj laktacija itd.

Za određivanje biološke vrijednosti mlijeka značajna je činjenica, da se u zadnje vrijeme pridaje sve veći značaj bjelančevinama, mineralnim sastojcima i mikroelementima mlijeka, u suprotnosti sa do sada favoriziranom mlječnom masti.

Mnogi autori radili su posljednjih godina na navedenoj problematici. Gaunt sa suradnicima (1) studirao je procentualni odnos između pojedinih sastojaka mlijeka kod 1481 krave, pet različitih pasmina. Utvrdili su bitne razlike između pojedinih pasmina (r za odnos između masti i bjelančevina kod jersey pasmine 0,52, za sivosmeđe krave 0,45), a istovremeno i tendenciju porasta masti, bjelančevina, suhe tvari bez masti i ukupne suhe tvari, u jesenjem i zimskom periodu. Davidov (2) navodi, da je količina ukupne suhe tvari, masti i bjelančevina mlijeka najniža u razdoblju april — maj — juni i najviša u oktobru — novembru — decembru. U pogledu kalcija utvrdio je znatno nižu količinu u proljetnom mlijeku. Paralelno s gornjim činjenicama, smanjuje se u to vrijeme i tehnološka sposobnost mlijeka za preradu, a u vezi s time i kvaliteta proizvoda. Vanschoorbroek (3) izvodio je pokuse s različitim načinima hranidbe stoke. Količina mlijeka porasla je u početku napasivanja i smanjila se na početku hranidbe u stajama. Količina bjelančevina bila je manja u drugoj polovini paše, dok u ostalim razdobljima nije utvrdio bitnih razlika. U istom vremenskom razdoblju utvrdio je paralelno s padom količine bjelančevina i najnižu vrijednost za kalcij i fosfor, dok je bila njihova količina najveća na početku paše. Lampo i suradnici (4) kao i neki drugi autori, utvrdili su u vezi s uticajem stadija laktacije, tendenciju opadanja količine masti i bjelančevina uz istovremeni porast količine mlijeka. Galat (5) je utvrdio porast količine kalcija u mlijeku odmah nakon teljenja, njegov minimum u prvom mjesecu nakon teljenja i njegov porast do maksimalne vrijednosti u drugoj trećini laktacije. Jarvisova i suradnici (6) utvrđivali su količinu kalcija u mlijeku jersey krava i holstein-frizijskih krava i ustanovili u mlijeku prvih veću količinu. Smith (7) i drugi analizirali su dvije godine mlijeko (krava jersey, guersney i holstein-frizijske pasmine i utvrdili, da su laktacijske krivulje za količinu bjelančevina i suhe tvari bez masti slične krivuljama za mast, ali su standardna odstupanja kod naprijed navedenih sastojaka manja. Probst (8) navodi najnižu količinu bjelančevina u martu, najvišu u maju i junu, dok utvrđuje u augustu ponovno slabiji pad količine (3,15%; 3,42%; 3,20%). **Prema njegovom mišljenju podvrgnuta su kolebanja količine bjelančevina mlijeka uticaju temperature, hranidbe, nasljednih faktora i stadija laktacije.** U vezi samog određivanja sastojaka mlijeka utvrđuje Vogt (9), da je kod određivanja količine masti i bjelančevina tri puta mjesečno u roku od jedne godine, kolebanje količine masti dva puta veće od kolebanja količine bjelančevina. **Količina kalcija i fosfora u toku godine nije podvrgnuta tako velikim promjenama, kao što je to slučaj kod masti i bjelančevina.**

Navedena problematika potakla nas je na predloženi rad. Orijentacioni podaci, kojima smo raspolagali iz prethodnih radova, pokazali su određene karakteristike u sezonskim kolebanjima sastojaka mlijeka, pa smo ih ovim radom željeli proširiti. Istovremeno interesirali su nas podaci o sastavu mlijeka dviju pasmina tj. autohtone sivosmeđe i importirane ali prilagođene jersey pasmine. Dnevna kolebanja u odnosu pojedinih sastojaka mlijeka, pojedinih životinja, u toku laktacije u našem radu nisu obuhvaćena, jer smo izučavali samo promjene u kemijskom sastavu mlijeka obiju pasmina u toku jedne godine.

METODE I MATERIJAL

U pokus, odnosno promatranja, koja smo vršili od 1. aprila 1967. do 31. marta 1968., uključili smo sivosmeđe i jersey govedo, sa tri pogona iz ljubljanske kotline. Ukupno obuhvatili smo 1273 životinje, koje su bile raspoređene po grupama kako slijedi: Pogon 1 — sivosmeđe 34 i jersey 464 životinje (A_1 , C_1); pogon 2 — sivosmeđe 319 i jersey 100 životinja (B_2 , D_2); pogon 3 — jersey 356 životinja (E_3). Sve životinje, osim sivosmeđih u pogonu 2 (B_2), koje su bile na paši od jula do oktobra, držane su isključivo u stajama. Krmni obroci bili su u osnovi jednaki u svim pogonima i kod svih grupa životinja i to: sijeno, silaža i krepka krmiva, s većim ili manjim dodatkom pšeničnih posija, kukuruznog brašna, suhih repinih rezanaca i prekrupe.

U navedenom razdoblju analizirali smo ukupno mlijeko pojedinih grupa životinja dva puta mjesečno, i to na slijedeće sastojke: % masti (Gerber), specifična težina (areometar), % ukupne suhe tvari i suhe tvari bez masti (izračunato po Fleischmannu), % bjelancevina (kolorimetrijska metoda Amido-crnilo 10 B), % kalcija (titracija EDTA), % fosfora (fotometrijski), kiselost mlijeka (Soxhlet - Henkel, izraženo u procentima mlječne kiseline).

Pošto smo vršili istovremeno u našim laboratorijima i kontinuirane probe mlijeka, istih grupa životinja, na procenat masti, omogućena nam je zbog većeg broja rezultata komparacija prosječnih vrijednosti za mast mlijeka, s odgovarajućim odstupanjima, kod određivanja dva puta (i), odnosno osam puta (ii) mjesečno. Došli smo do zanimljivih zaključaka, iznetih u tabeli 1.

Uticaj broja određivanja na \bar{x} i SD procenta masti

TABELA 1

Grupa	n	analize dva puta mjesečno (i)		analize osam puta mjesečno (ii)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
A_1	34	3,902	± 0,238	3,885	± 0,122
B_2	319	3,611	± 0,221	3,636	± 0,085
C_1	464	5,811	± 0,415	5,832	± 0,179
D_2	100	5,941	± 0,424	5,936	± 0,164
E_3	356	5,658	± 0,361	5,690	± 0,254

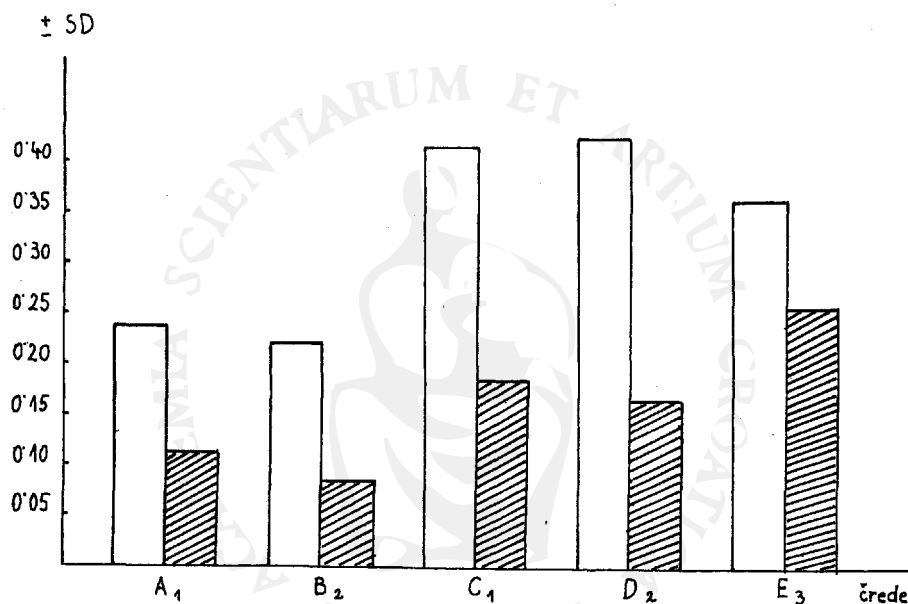
A, B sivosmeđa pasmina

C, D, E jersey pasmina

Prosječne vrijednosti (\bar{x}) procenta masti mlijeka — godišnji prosjek — međusobno se vrlo malo razlikuju, dok su standardne devijacije kod manjeg broja određivanja bitno više.

Ne uzimajući u obzir minimalne difference ($d = 0,005; 0,025; 0,03$) između vrijednosti prosjeka (i, ii) za procenat masti pojedinih grupa, grafički smo prikazali podatke za standardnu devijaciju kod različitog broja određivanja u dijagramu 1 (sl. 1).

Grafički prikaz standardne devijacije za mast, kod različitog broja određivanja:



Sl. 1

Legenda: i
 ii

i određivanje dva puta mjesečno
 ii određivanje osam puta mjesečno
 1—3 pojedini pogoni
 A, B sivosmeđe govedo
 C, D, E jersey govedo

Iz dijagrama 1 vidi se, da su kod oba načina određivanja masti (i, ii), kolebanja u toku godine gotovo za polovinu manja kod domaćih sivosmeđih životinja, nego kod importiranih, prilagođenih jersey krava.

S obzirom na ograničene mogućnosti rada, određivali smo bjelančevine samo dva puta mjesečno. Uspoređivanjem rezultata, koje smo utvrdili prilikom određivanja masti dva, odnosno osam puta zaključujemo, da bi došli do istog odnosa kolebanja, u ovisnosti od broja određivanja, i kod količine bjelančevina. Zaključci naših rezultata, kod utvrđivanja sastojaka dva puta mjesečno (i), tj. utvrđena veća kolebanja količine masti u odnosu na kolebanja količine bjelančevina, poklapaju se sa zaključcima *Vogta i Schroppa* (9), koji su određivali mast tri puta mjesečno, kao i *Gaunta, Gacule* (1) i drugih autora.

Uspoređivanje otklona u količini masti, utvrđenih kod većeg broja analiziranih uzoraka, sa standardnom devijacijom količine bjelančevina, gdje smo imali na raspoloženju manje rezultata, nije zadovoljavajuće. To potvrđuje

činjenica, da su ovako komponirane vrijednosti standardne devijacije za količinu masti samo kod jedne grupe životinja (A₁) malo više od standardne devijacije za količinu bjelančevina, dok su kod ostalih grupa krava (B₂, C₁, D₂, E₃) štaviše i manje. Radi navedenog uzeli smo u obzir rezultate, koje smo odredili analiziranjem jednakog broja uzoraka (i).

Rezultate analiza obradili smo standardnim statističkim metodama (10) i utvrđivali prosječne vrijednosti, standardna odstupanja i korelacione koeficijente za odnose između nekih sastojaka mlijeka.

EKSPERIMENTALNI DIO I DISKUSIJA

Pored stvarno određenih vrijednosti, kojima smo željeli dopuniti postojeće podatke, interesiralo nas je kolebanje količina pojedinih sastojaka mlijeka po mjesecima, kao i po pojedinim grupama životinja, odnos između količine masti i bjelančevina i utjecaj temperature na kolebanje količine bjelančevina u mlijeku. Pomenuti odnosi prikazani su u tabelama i dijagramima u nastavku.

Količina mlijeka i prosječne količine sastojaka mlijeka, sa standardnim devijacijama, za 5 grupa sivosmeđe i jersey pasmine krava.

TABELA 2

	GRUPE				
	A ₁	B ₂	C ₁	D ₂	E ₃
kg mlijeka (300 dana)	3209 ± 396 ^a	2950 ± 225	2745 ± 278	2597 ± 232	2529 ± 163
specifična težina	1,03186 ± 0,00086	1,03168 ± 0,00104	1,03218 ± 0,00123	1,03227 ± 0,00109	1,03222 ± 0,00114
% masti	3,902 ± 0,238	3,611 ± 0,221	5,811 ± 0,415	5,941 ± 0,424	5,658 ± 0,361
% bjelančevina	3,296 ± 0,084	3,296 ± 0,096	3,895 ± 0,280	3,937 ± 0,245	3,857 ± 0,270
% suhe tvari	12,913 ± 0,359	12,515 ± 0,275	15,263 ± 0,695	15,455 ± 0,565	15,107 ± 0,509
% suhe tvari bez masti	9,105 ± 0,238	8,900 ± 0,244	9,469 ± 0,345	9,520 ± 0,316	9,440 ± 0,282
% kalcija	0,1351 ± 0,0300	0,1304 ± 0,0363	0,1486 ± 0,0206	0,1505 ± 0,0264	0,1477 ± 0,0362
% fosfora	0,0957 ± 0,0210	0,0964 ± 0,0268	0,0863 ± 0,0203	0,0835 ± 0,0194	0,0929 ± 0,0224
% mlječne kiseline	0,163 ± 0,005	0,163 ± 0,009	0,169 ± 0,002	0,167 0,007	0,164 ± 0,009

A, B, sivosmeđe govedo
a standardna devijacija

C, D, E, jersey govedo

Iz tabele 2 vidi se, da je mlijeko pojedinih grupa (u pasmini i između pasmina) pokusnih životinja različito, kako po količini proizvedenog mlijeka, tako i po sadržini pojedinih sastojaka. Prosječna količina mlijeka bila je kod sivosmeđih životinja u granicama od 2950 kg do 3209 kg, dok kod jersey krava od 2529 kg do 2745 kg. U pogledu prosječne količine masti mlijeka kreće se ova kod sivosmeđih krava u granicama od 3,611% do 3,902%, dok kod jersey krava u našim uvjetima od 5,658% do 5,941%. Značajan podatak u vezi s ocjenjivanjem vrijednosti mlijeka, jest količina bjelančevina, koju posjeduje. Kod krava sivosmeđe pasmine utvrdili smo u prosjeku 3,296%, dok kod krava jersey

pasmine varira količina bjelančevina od 3,857% do 3,937%. Procenat suhe tvari mlijeka sivosmedih životinja varira u granicama od 12,515% do 12,913% i kod jersey pasmine u granicama od 15,107% do 15,455%, a suha tvar bez masti kod prvih od 8,90% do 9,105% a kod drugih 9,44 do 9,52%. U pogledu procentualnog sastava mineralnih tvari, posjeduje mlijeko sivosmede pasmine od 0,1304 do 0,1351% kalcija i 0,0957 do 0,0964% fosfora, dok smo utvrdili u mlijeku jersey krava 0,1477 do 0,1505% kalcija i 0,0835 do 0,0929% fosfora. Kiselost mlijeka, preračunata na procenat mlječne kiseline, nešto je viša kod mlijeka jersey pasmine (0,164% do 0,169%) nego u mlijeku sivosmedih životinja (0,163%).

Za osnovnu grupu krava, s kojom smo uspoređivali proizvodnju kao i kvalitetni sastav mlijeka ostalih grupa, odabrali smo životinje sivosmede pasmine (A₁), s obzirom na najviše količine, u toku pokusa, proizvedenog mlijeka kao i činjenice, da je to autohtona pasmina.

U tabeli 3 navodimo slijedeće pokazatelje: količina mlijeka, mast, bjelančevine, ukupna suha tvar, suha tvar bez masti, kalcij i fosfor, koji ilustriraju razlike između pasmina kao i u pojedinoj pasmini.

Pokazatelji količine i pojedinih sastojaka mlijeka

TABELA 3

Pokazatelji	Grupa krava	Prosječna količina	Procentualni odnos do A ₁
1	2	3	4
količina mlijeka kg	A ₁	3209	100
	B ₂	2950	92
	C ₁	2745	86
	D ₂	2597	81
	E ₃	2529	79
mast %	A ₁	3,902	100
	B ₂	3,611	93
	C ₁	5,811	149
	D ₂	5,941	152
	E ₃	5,658	145
mast (abs. količina)	A ₁	125,22	100
	B ₂	106,52	85
	C ₁	159,51	127
	D ₂	154,29	123
	E ₃	143,09	114
bjelančevine %	A ₁	3,296	100
	B ₂	3,296	100
	C ₁	3,895	118
	D ₂	3,937	119
	E ₃	3,857	117
bjelančevine (abs. količina)	A ₁	105,77	100
	B ₂	97,23	92
	C ₁	106,92	101
	D ₂	102,24	97
	E ₃	97,54	92

Pokazatelji	Grupa krava	Prosječna količina	Procentualni odnos do A ₁
1	2	3	4
ukupna suha tvar %	A ₁	12,91	100
	B ₂	12,52	97
	C ₁	15,26	118
	D ₂	15,45	119
	E ₃	15,11	117
ukupna suha tvar (abs. količina)	A ₁	414,28	100
	B ₂	369,34	89
	C ₁	418,88	101
	D ₂	401,23	97
	E ₃	382,13	92
suha tvar bez masti %	A ₁	9,11	100
	B ₂	8,90	98
	C ₁	9,47	104
	D ₂	9,52	104
	E ₃	9,44	104
suha tvar bez masti (abs. količina)	A ₁	292,34	100
	B ₂	262,55	90
	C ₁	259,95	89
	D ₂	247,23	85
	E ₃	238,74	81
kalcij %	A ₁	0,1351	100
	B ₂	0,1304	97
	C ₁	0,1486	110
	D ₂	0,1505	111
	E ₃	0,1477	109
fosfor %	A ₁	0,0957	100
	B ₂	0,0964	101
	C ₁	0,0863	90
	D ₂	0,0835	87
	E ₃	0,0929	97

Prosječna količina mlijeka krava sivosmeđe pasmine (A₁) je u uspoređuju s količinama mlijeka iste pasmine (grupa B₂) i jersey životinja (C₁, D₂, E₃) za 8 do 21% veća. Ukupni pasminski prosjek za sivosmeđe životinje sa 3080 ± 310 kg veći je za 14% od ukupnih prosječnih količina mlijeka jersey krava sa 2623 ± 226 kg mlijeka. Kod apsolutne količine masti je zbog pasminske karakteristike razumljivo, da daju u prosjeku jersey krave za 29% (odnosno 36,74 kg) više masti u odnosu na sivosmeđe. Zanimljiva je činjenica, da daju jersey životinje u prosjeku samo za 0,6% veću apsolutnu količinu bjelamčevina. Iz istog razloga, tj. zbog manje količine proizvedenog mlijeka, daju jersey krave u prosjeku samo za 2% (8,9 kg) veću količinu ukupne suhe tvari. Uspoređujući suhu tvar bez masti možemo utvrditi, da su sivosmeđe životinje davale svojim mlijekom do 29 kg, tj. do 10% veću količinu, u odnosu na jersey

krave. Do sličnih rezultata, koje navode strani autori (5), došli smo kod procenta kalcija u mlijeku, koji je u prosjeku za 11,5% viši u mlijeku jersey pasmine. Za procentualnu količinu fosfora utvrdili smo, da posjeduje mlijeko si- vosmede pasmine do 9% veću količinu.

(Nastavit će se)

Dr Jeremija Rašić, Kikinda
Polj. kombinat »Banat«
dipl. inž. Josip Vidojević i
vet. Svetislav Milin, Novi Sad
Centralna Mlekara

KVALITET SIREVA U AP VOJVODINI*

Vojvodina predstavlja jedan od centara prehrambene industrije u našoj zemlji, blagodareći povoljnim uslovima u pogledu sirovinске baze. Mlekarska industrija praktično se razvila za poslednjih 10 godina, a u njoj industrija sireva s godišnjim kapacitetom od blizu 1000 vagona zauzima značajno mesto. Dinamika proizvodnje sireva pokazuje neravnomerno kretanje. Ono se za poslednje četiri godine karakteriše kod naturalnih sireva porastom proizvodnje do 1966. godine, a zatim laganim opadanjem, dok se kod topljenih sireva zapaža tendencija stalnoga porasta. To je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1

Tip sira	1965.	1966.	1967.	1968.
	u tonama			
tvrdi sirevi	4072	5075	4736	4649
polutvrdi sirevi (novosadski, somb. sir)	338	371	502	617
beli meki sir	1098	1905	1987	1710
sitan sir	444	542	671	438
ostali sirevi (urda)	90	123	90	114
Ukupno natur. sirevi	6042	8016	7986	7528
topljeni sirevi	1099	1763	1831	1872
Ukupno sirevi	7141	9779	9817	9400

Kretanje proizvodnje naturalnih sireva pre svega je rezultat promene u strukturi asortimana proizvodnje, pri čemu se vrši prelazak na proizvodnju drugih mlečnih proizvoda, poglavito konzumnih proizvoda, koji nalaze bolji i rentabilniji plasman na tržištu. U okviru samih sireva takođe se zapaža tendencija smanjenja proizvodnje vrsta sireva, koje tržište slabije traži odnosno relativno slabije plaća, a povećanja proizvodnje sireva, koji nalaze dobar plasman na tržištu, razume se uz odgovarajući kvalitet. To je prikazano u tabeli 2.

Kao što se vidi, kačkavalj i beli meki sir predstavljaju najzastupljenije sireve po obimu proizvodnje, ali pokazuju tendenciju opadanja proizvodnje.

* Referat sa VII Seminara za mljekarsku industriju, 13—14. 2. 1969. Tehnološki fakultet, Zagreb.