

Kvaliteta mlijeka pojedinih otkupnih područja u Republici Hrvatskoj*

Dražeta Dražetić, Neven Antunac, Dubravka Samaržija, Samir Kalit

Stručni rad – Professional paper

UDK: 637.112.2

Sažetak

U skupnim uzorcima kravljeg mlijeka s pet otkupnih područja u Republici Hrvatskoj analiziran je kemijski sastav i higijenska kakvoća. Istraživanje kvalitete mlijeka provedeno je tijekom jednogodišnjeg razdoblja (1998/99.) tj. prije prihvaćanja Pravilnika o kakvoći svježeg sirovog mlijeka. Svrha istraživanja bila je utvrditi udio uzoraka mlijeka koji će svojom kvalitetom zadovoljiti europske standarde i kriterije propisane Pravilnikom. U uzorcima mlijeka utvrđena je količina (%): mliječne masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti, broj somatskih stanica i ukupni broj mikroorganizama. Otkupna područja značajno se razlikuju ($P < 0,05$) po količini bjelančevina i suhe tvari bez masti. Količine masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti niže od vrijednosti propisanih Pravilnikom utvrđene su u 3,23%, 4,55% i 24,78% analiziranih uzoraka mlijeka. Propisanoj higijenskoj kvaliteti mlijeka, u odnosu na kemijski sastav, nije udovoljio veći broj uzoraka. Vrednovanjem higijenske kvalitete mlijeka novim sustavom plaćanja te striktno pridržavanje osnovnih postupaka u proizvodnji mlijeka zasigurno će rezultirati takvim poboljšanjem kvalitete mlijeka koji će zadovoljiti propisane hrvatske i europske kriterije.

Ključne riječi: mlijeko, kemijski sastav, higijenska kvaliteta, Pravilnik

Uvod

Proizvodnja mlijeka jedan je od najsloženijih tehnoloških postupaka u stočarskoj proizvodnji. Na količinu i kakvoću proizvedenog mlijeka utječu:

- Genetski čimbenici - pasmina i genotip.
- Fiziološki čimbenici - dob, stadij i redosljed laktacije, zdravstveno stanje i tjelesna masa.
- Uvjeti vanjske sredine - način držanja, mikroklima, hranidba, mužnja, postupak s mlijekom nakon mužnje (Rajčević i sur., 2003.).

*Rad je izvod iz diplomskog rada obranjenog 05. prosinca 2002. na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Kvalitetu sirovog mlijeka određuju kemijski sastav, fizikalne osobine i higijenska kvaliteta (Antunac i sur., 1997.). Temeljni kriteriji kvalitete sirovog mlijeka zakonski su regulirani u svim zemljama EU (EEC, 92/46). U skladu s europskim kriterijima kvalitete, kojima mora udovoljavati svježe sirovo mlijeko, u Hrvatskoj se od 2002. godine primjenjuje Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (N.N.,102/00.). Svrha ovog rada bila je utvrditi kvalitetu sirovog mlijeka proizvedenog na obiteljskim gospodarstvima u tri Zagrebačke i dvije relacije Bjelovarsko-bilogorske županije u odnosu na kriterije Pravilnika.

Materijal i metode rada

Istraživanje je provedeno u sklopu Projekta Vijeća za istraživanja u poljoprivredi (VIP-a) «*Proizvodnja kvalitetnog mlijeka na obiteljskim gospodarstvima*». Radi ispitivanja kemijskog sastava i higijenske kvalitete mlijeka, tijekom jednogodišnjeg razdoblja (1998./1999.) u mjesečnim intervalima, prikupljani su uzorci mlijeka krava simentalske pasmine i njihovih križanaca. Uzorci su prikupljeni s 5 otkupnih područja u RH: Zagorje, Zelina, Donja Kupčina, Rovišće i Veliki Grđevac. Istraživanjima su bila obuhvaćena 237 domaćinstva i to 120 u Zagrebačkoj i 117 u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Ukupno su analizirana 682 skupna uzorka mlijeka. Kvaliteta kemijskog sastava utvrđena je određivanjem količine (%) masti (M), bjelančevina (B) i suhe tvari bez masti (Sbm) i to metodom infracrvene spektrometrije (FIL-IDF, 141C:2000). Higijenska kvaliteta mlijeka procijenjena je na temelju ukupnog broja aerobnih mezofilnih bakterija (MO) referentnom metodom (FIL-IDF, 100B:1991) i ukupnog broja somatskih stanica (SS) fluoro-opto-elektronskom metodom brojanja stanica (FIL-IDF, 148A:1995), instrumentom Fossomatic 90.

Podatci su obrađeni statističkim programom SAS (1989.). Vrijednosti ukupnog broja aerobnih mezofilnih bakterija i broja somatskih stanica transformirane su logaritmiranjem (\log_{10}). Dobiveni rezultati uspoređivani su s kriterijima kvalitete propisanim Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (N.N., 102/00.).

Rezultati i rasprava

Prosječne količine masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti utvrđene u skupnim uzorcima mlijeka za pet otkupnih područja, prikazane su u tablici 1.

Osim mliječne masti, za sve analizirane parametre kemijskog sastava mlijeka utvrđene su značajne razlike ($P < 0,05$) između pojedinih otkupnih područja. Na osnovu izračunatih koeficijenata varijacije može se zaključiti, da je varijabilnost količina masti na svim relacijama bila prilično ujednačena (od 13,38% u Zagorju do 17,49% u Velikom Grđevcu), bez obzira što je mliječna mast najvarijabilniji sastojak mlijeka. Istovremeno može se konstatirati da je utvrđena količina mliječne masti karakteristična za simentalSKU pasminu krava. Odredbi Pravilnika (2000.) za količinu mliječne masti od minimalno 3,2% nije udovoljavalo 3,23% uzoraka mlijeka. Najniže odstupanje od minimalne vrijednosti utvrđeno je u Zagorju (1,16% uzoraka) a najveće u Velikom Grđevcu (5,41%). Mlijeko s relacije Veliki Grđevac sadržavalo je značajno ($P < 0,05$) više bjelančevina u odnosu na mlijeko s relacija Zelina, Rovišće i Zagorje. Varijabilnost količina bjelančevina u mlijeku bila je manja u odnosu na mliječnu mast. Također su između količina mliječne masti i bjelančevina utvrđene signifikantne ($P < 0,01$) korelacije, od 0,51 u Velikom Grđevcu do 0,99 u Zelini. U Rovišću je 7,63% uzoraka sadržavalo manje od propisanih 3% bjelančevina u mlijeku. Utvrđene niže vrijednosti količina bjelančevina u mlijeku, u odnosu na ostala područja

Table 1: Prosječne količine masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti u skupnim uzorcima mlijeka

Table 1: Average value of fat, proteins and non-fat dry matter in collected milk samples from different areas

Relacija Relation	Broj uzoraka No. of samples	Mliječna mast (%) Milk fat \bar{X}	Bjelančevine (%) Protein \bar{X}	Suha tvar bez masti (%) Non-fat dry matter \bar{X}
Zelina	187	4,17 ^{n.s.}	3,34 ^a	8,67 ^a
Zagorje	86	4,14 ^{n.s.}	3,32 ^b	8,67 ^b
Donja Kupčina	143	4,12 ^{n.s.}	3,39 ^c	8,72 ^c
Veliki Grđevac	148	4,08 ^{n.s.}	3,46 ^d	8,81 ^d
Rovišće	118	4,00 ^{n.s.}	3,36 ^e	8,64 ^e

n.s. = nije signifikantno (non significant); $P < 0,05$ a;d; b;d; e;d

vjerojatno su posljedica neizbalansiranih obroka u hranidbi mliječnih krava (Grbeša i Samaržija, 1994.). Mlijeko sa svih otkupnih područja sadržavalo je više mliječne masti i bjelančevina u odnosu na izvješće HSC-a za 2002. godinu. Suprotno, Kirin i sur., (1994.) utvrdili su manja odstupanja od propisanih vrijednosti za količinu mliječne masti (2,88%) a veća za količinu bjelančevina (20%) u odnosu na naše rezultate istraživanja.

Iako je mlijeko sa svih otkupnih područja sadržavalo prosječno više suhe tvari bez masti od minimalno propisanih 8,5% (tablica 1), tijekom jednogodišnjeg istraživanja utvrđena su značajna odstupanja količina suhe tvari bez masti od propisane. Tako je, npr. udio uzoraka mlijeka s količinom suhe tvari bez masti manjom od 8,5% u Velikom Grđevcu bio 17,57% a 31,40% u Zagorju. U odnosu na ukupni broj analiziranih uzoraka udio odstupanja od propisanih vrijednosti bio je 24,78%. Količina suhe tvari bez masti u mlijeku proizvedenom u Velikom Grđevcu bila je značajno ($P < 0,05$) viša u odnosu na ostala otkupna područja. Između količina bjelančevina i suhe tvari bez masti u mlijeku utvrđene su signifikantne ($P < 0,01$) korelacije od 0,64 u Donjoj Kupčini do 0,99 u Zelini.

Najveći udio uzoraka mlijeka (43,22%) s brojem somatskih stanica višim od 400 000 propisanih Pravilnikom, utvrđen je u Rovišću (tablica 2).

Tablica 2: Udio uzoraka mlijeka s obzirom na broj somatskih stanica u mlijeku

Table 2: Contribution of milk samples with regard to somatic cell counts in milk

Relacija Relation	Broj uzoraka (n) No. of samples	< 400 000 /mL		> 400 000 /mL	
		Apsolutno Absolute (n)	%	Apsolutno Absolute (n)	%
Zelina	187	148	79,14	39	20,86
Zagorje	86	73	84,88	13	15,12
Donja Kupčina	143	107	75,35	35	24,65
Veliki Grđevac	148	112	76,19	35	23,81
Rovišće	118	67	56,78	51	43,22

Na tom otkupnom području najvjerojatnije veći broj krava u stadu ima upalu vimena. Zbog toga je i prosječni broj somatskih stanica u mlijeku s područja Rovišća bio signifikantno ($P < 0,05$) viši (686 144) u odnosu na ostala 4 otkupna područja. Istovremeno, na otkupnom području Zagorja samo 15% uzoraka nije udovoljavalo odredbama Pravilnika. Relativno nizak udio mlijeka s brojem somatskih stanica višim od 400 000/mL s područja Zagorja može se protumačiti većom zastupljenošću simentalske pasmine u proizvodnji mlijeka. Broj somatskih stanica veći od 400 000/mL bilo je znatno viši u uzorcima mlijeka holstein friesian krava (Mijić i sur., 2003.). Na temelju rezultata može se tvrditi da je udio mlijeka s većim brojem somatskih stanica od propisane vrijednosti u ukupnom otkupu mlijeka znatan, što potvrđuju i rezultati Kalita i Lukač-Havranek (1998.). Tim više što se za mlijeko ekstra kvalitete može postaviti granična vrijednost od 200 000/mL (Samaržija i sur., 2000.). Varijabilnost broja somatskih stanica na istraživanim područjima bila je niska, od 7,5% u Velikom Grđevcu do 9,64% u Rovišću, a to se može smatrati dobrim rezultatom. Rajčević i sur., (2003.) utvrdili su znatno veću varijabilnost od 173,5%.

Rezultati mikrobioloških analiza mlijeka s 5 otkupnih područja, prikazani su u tablici 3.

Tablica 3: Udio uzoraka mlijeka s obzirom na broj aerobnih mezofilnih bakterija u mlijeku

Table 3. Contribution of milk samples with regard to number of aerobic mesophilic bacteria in milk

Relacija Relation	Broj Uzoraka (n) No. of samples	< 100 000 /mL		> 100 000 /mL	
		Apsolutno Apsolute (n)	%	Apsolutno Apsolute (n)	%
Zelina	171	37	21,64	144	78,36
Zagorje	82	24	29,27	58	70,73
Donja Kupčina	143	44	30,77	99	69,23
Veliki Grđevac	146	12	8,22	134	91,78
Rovišće	116	8	6,90	108	93,10

U odnosu na propisanu vrijednost od 100 000 mikroorganizama/mL mlijeka, više od 70% uzoraka nije udovoljilo standardu. U Rovišću je utvrđen najveći udio uzoraka mlijeka (93,1%) s brojem mikroorganizama višim od

100 000/mL, a tako visok udio uzoraka ukazuje na lošu higijensku kvalitetu mlijeka koja je osnovni pokazatelj higijenskih uvjeta u proizvodnji, prikladnosti mlijeka za preradu i zdravstvene ispravnosti (Kirin, 2001.). Više od 100 000 bakterija/mL utvrđeno je u 69,23% (Donja Kupčina) odnosno u 91,78% (Veliki Grđevac) uzoraka, što je u odnosu na ukupni broj analiziranih uzoraka mlijeka iznosilo 18,71%. Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti, da postojeće stanje ne zadovoljava i da bi proizvodnji higijenski kvalitetnoga mlijeka trebalo posvetiti puno veću pozornost. Budući je istraživanje provedeno u pripremnom razdoblju, tj. prije prihvaćanja novog Pravilnika o kakvoći svježeg sirovog mlijeka i Uredbe o ciljnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka (N.N., 2003.), danas bi zasigurno udio higijenski kvalitetnoga mlijeka bio znatno veći.

Zaključak

Temeljem utvrđenih rezultata analiziranih parametara mlijeka na otkupnom području Zagrebačke i Bjelovarsko-bilogorske županije utvrđena je značajna razlika kemijskog sastava i higijenske kvalitete. Istraživanje kvalitete mlijeka provedeno je u 237 domaćinstava tijekom jednogodišnjeg razdoblja (1998/99.), tj. prije prihvaćanja Pravilnika o kakvoći svježeg sirovog mlijeka. Kemijski sastav mlijeka većine proizvođača udovoljavao je odredbama Pravilnika. Za sve analizirane parametre kemijskog sastava mlijeka osim mliječne masti utvrđene su značajne ($P < 0,05$) razlike između pojedinih otkupnih područja. Prosječne vrijednosti količina masti i bjelančevina nisu odstupale od graničnih vrijednosti propisanih Pravilnikom. Količina suhe tvari bez masti u 25% od ukupno analiziranih uzoraka bila je ispod propisanih 8,5%, što je vjerojatno posljedica niže količine laktoze uzrokovane visokim brojem somatskih stanica i niže količine bjelančevina kao rezultat neizbalansiranih obroka u hranidbi mliječnih krava. Rezultati analiza higijenske kakvoće mlijeka ukazuju na veliku varijabilnost ukupnog broja aerobnih mezofilnih bakterija u mlijeku tako da većina uzoraka nije udovoljavala odredbama Pravilnika. Najveća odstupanja od granične vrijednosti utvrđena su za ukupan broj mikroorganizama i to na svim relacijama što potvrđuju i utvrđene signifikantne razlike. Tako je, npr. za Rovišće, utvrđeno 6,9%, Zagorje 29,27%, a Donju Kupčinu 30,77% analiziranih uzoraka u kojima je broj aerobnih mezofilnih bakterija bio manji od 100 000 u 1 mL. Za higijensku kvalitetu mlijeka utvrđenu brojem somatskih stanica može se zaključiti da je varijabilnost bila niska, od 7,5% u

Velikom Grđevcu do 9,64% u Rovišću. Statistički signifikantne korelacije utvrđene su između količina masti i bjelančevina, masti i suhe tvari bez masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti.

Zahvala

Autori se zahvaljuju Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske – Vijeću za istraživanja u poljoprivredi, na financijskoj potpori istraživačkog Projekta «Proizvodnja kvalitetnog mlijeka na obiteljskim gospodarstvima».

MILK QUALITY ON SOME DELIVERY REGIONS IN CROATIA

Summary

In collected cow`s milk samples, from five ransom areas in the Republic of Croatia, a chemical composition and hygienic quality are analysed. The milk quality is accomplished thru a period of one year (1998/99), i.e. before the Regulations on fresh raw milk quality was accepted. Milk samples are analysed for the following parameters (%): milk fat, proteins, and non-fat dry matter content, somatic cell count and total bacterial count. Significant differences are determined between ransom areas ($P < 0.05$) with regard to the amounts of proteins and non-fat dry matter. The amounts of fat, proteins and non-fat dry matter of the analysed milk samples, are lower (3.23%, 4.55% and 24.78% respectively) than those stated by the Regulations on fresh raw milk quality. To prescribed hygienic milk quality, with regard to chemical composition, is not satisfied for considerably larger number of samples. With inclusion of hygienic milk quality in a new system of payment and by following a strict basic procedures in milk production, certainly will result with improvement of milk quality, which will satisfy the prescribed Croatian end European criteria.

Key words: milk, chemical composition, hygienic quality, Regulations

Literatura

ANTUNAC, N., LUKAČ-HAVRANEK, J., SAMARŽIJA, D., (1997.): Somatske stanice i njihov utjecaj na kakvoću i preradu mlijeka. *Mljekarstvo*, 47 (39), 183-193.

COUNCIL DIRECTIVE 92/46 EEC (1992.): Official Journal of the European Communities. No L 268, Brussels.

- FIL-IDF (1991.): Enumeration of microorganisms. Colony count at 30°C. 100B.
- FIL-IDF (1995.): Enumeration of somatic cells. Fluoro-opto-electronic method. 148A.
- FIL-IDF (2000.): Determination of milkfat, protein and lactose content.
- GRBEŠA, D., SAMARŽIJA, D., (1994.): Hranidba i kakvoća mlijeka. *Mljekarstvo*, 44 (2), 119-132.
- HRVATSKI STOČARSKO SELEKCIJSKI CENTAR (2001.): Godišnje izvješće. Zagreb, 2002.
- HRVATSKI STOČARSKO SELEKCIJSKI CENTAR (2002.): Godišnje izvješće. Zagreb, 2003.
- KALIT, S., LUKAČ HAVRANEK, J., (1998.): Current status of somatic cell count (SCC) in the milk from individual farms in Croatia. *Milchwissenschaft*, 53 (4), 183-184.
- KIRIN, S., DEVČIĆ, A., ŠTEFEKOV, I., (1994.): Kvaliteta sirovog mlijeka u otkupu-stanje i usporedba. *Mljekarstvo*, 44 (1), 33-39.
- KIRIN, S., (2001.): Higijenska kakvoća sirovog mlijeka u svjetlu zakonskih propisa. *Mljekarstvo*, 51(1), 49-60.
- MIJIĆ, P., KNEŽEVIĆ, I., GRGURIĆ, D., GUTZMIRTL, H., RIMAC, D., BABAN, M., (2003.) The Evolution of Holstein Breed Cows Health Udder of Different Provenance According to Somatic Cell Count in Milk. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68 (3), 227-231.
- NARODNE NOVINE (2000.): Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka. Broj 102.
- RAJČEVIĆ, M., POTOČNIK, K., LEVSTEK, J., (2003.): Correlations Between Somatic Cells Count and Milk Composition with Regard to the Season. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68(3), 221-226.
- SAMARŽIJA, D., ANTUNAC, N., LUKAČ-HAVRANEK, J., KALIT, S., DŽIDIĆ, A., (2000.): Procjena granične vrijednosti broja somatskih stanica za sirovo mlijeko ekstra kvalitete. 34. Simpozij mljekarskih stručnjaka, Lovran, 8.-11. studeni 2000.
- SAS (1989.): The GLM Procedure. In: SAS/STAT User's Guide. Version 6. 4th Ed. Vol. 2., Cary, NC:SAS Institute.

Adrese autora – Author's addresses:

Dipl. inž. Dražeta Dražetić
Velika Gorica

Prof. dr. sc. Neven Antunac
Prof. dr. sc. Dubravka Samaržija
Dr. sc. Samir Kalit
Zavod za mljekarstvo, Agronomskog
fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Prispjelo - Received: 23. 09. 2003.

Prihvaćeno - Accepted: 06. 11. 2003.