

UTJECAJ NEKIH ČIMBENIKA NA BROJ SOMATSKIH STANICA U MLIJEKU

INFLUENCE OF SOME FACTORS ON SOMATIC CELL COUNT IN MILK

Marija Rajčević, Klemen Potočnik

Izvorni znanstveni članak
UDK:636.2.:637.055.06
Primljeno: 29. svibanj 2003.

SAŽETAK

Određivanje somatskih stanica u mlijeku ima više namjena: u ukupnim (stajskim, bazenskim) uzorcima služi kao pokazatelj opće higijene mliječne proizvodnje i pojava mastitisa na farmama, a prerađivačima mlijeka služi kao pokazatelj tehnološke kakvoće (sirovog) mlijeka. U Sloveniji su somatske stanice u ukupnim uzorcima također jedan od parametara otkupne cijene mlijeka; tako imaju utjecaj i na ekonomičnost uzgoja krava muzara. Direktiva EU i propisi Slovenije također određuju kao najveći broj somatskih stanica u ukupnom uzorku $400 \times 10^3/\text{ml}$ mlijeka. Somatske stanice u uzorcima mlijeka pojedinačnih krava služe kao pokazatelj širine pojava mastitisa u stadu, u selekcijske kao i u druge svrhe. Na broj somatskih stanica utječu mnogi čimbenici, a najčešći su čimbenici okoliša.

U 2000. i 2001. godini je na 4 (A, B, C, D) farme krava muzara mjesečno određivan broj somatskih stanica u ukupnim (bazenskim) uzorcima mlijeka (BSSbu) i uzorcima mlijeka pojedinačnih krava (BSSiu). Ukupan broj krava na farmama je 1100, a broj uzetih uzoraka - 271 bazenskih i 21.942 uzoraka pojedinačnih krava. Somatske stanice su određivane aparatom Fossomatic 90 (Foss electric). Rezultati su statistički obrađeni pomoću programa SAS/STAT (1994); F-testom testirani su sustavni utjecaji farme i godine te interakcija farma x godina, a Scheffe-ovim testom razlike među njima. Utjecaj količine mlijeka na broj somatskih stanica testiran je linearnom regresijom.

Prosječan je broj somatskih stanica u bazenskim uzorcima bio $328,2 \times 10^3/\text{ml}$ mlijeka (Log BSSbu je 5,51), a u uzorcima mlijeka pojedinačnih krava $448,8 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSiu je 5.24). Na broj somatskih stanica je, kako u bazenskim tako i u individualnim uzorcima-statistički visoko značajan utjecaj farme, godine i interakcija farma x godina. Linearna regresija količine mlijeka je kod individualnih uzoraka statistički visoko značajna.

Ključne riječi: krave u laktaciji, somatske stanice, utjecaj farme, godine

Dr. mr. Marija Rajčević, znanstveni savjetnik, Poslovni sistem Mercator.d.d., Dunajska 107,1001 Ljubljana, Slovenija; Mr. univ. dipl. ing. zoot. Klemen Potočnik, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Zootehnika, Groblje 3, 1230 Domžale, Slovenija.

UVOD I LITERATURA

Mastitis se smatra najraširenijom proizvodnom bolesti u mliječnim stadima. Smanjenje proizvodnje mlijeka je jedna od najvećih komponenata gospodarskih gubitaka uslijed kliničkog i supkliničkog mastitisa (DeGraves i Fetrow, 1993.; Ott, 1999.). Indikator pojave supkliničkog mastitisa u određenom stadu su somatske stanice u mlijeku. U Sloveniji su somatske stanice u mlijeku jedan od parametara otkupne cijene mlijeka, što znači da su također značajna komponenta u ekonomici mliječne proizvodnje. U navedenu svrhu određuju se somatske stanice u ukupnim (stajskim, bazenskim) uzorcima mlijeka.

Edmondson (1998.) i Wattiaux (2003.) navode da više od 200×10^3 somatskih stanica na ml mlijeka iz bazena pokazuje prisutnost infekcije odnosno supkliničnog mastitisa u stadu. Manji broj od 400×10^3 stanica na ml je tipičan za stada s dobrim managementom, a bez posebnog naglaska na kontrolu mastitisa. Veći broj somatskih stanica od 500×10^3 /ml pokazuje da trećina krava u stadu ima inficiranu mliječnu žlijezdu, a gubici mlijeka zbog supkliničkog mastitisa iznose najmanje 10% (Wattiaux, 2003.). Wattiaux također navodi da stada s učinkovitim programom kontrole mastitisa dosljedno imaju broj somatskih stanica manji od 100×10^3 /ml. Somatske stanice u ukupnom uzorku ne identificiraju zaražene krave niti ne otkrivaju vrstu zaraze, zato osim u gospodarske svrhe mogu služiti samo kao opći pokazatelj higijene mliječne proizvodnje na farmi (Smith i Hogan, 1999.) i zdravstvenog stanja vimena (van der List i Jones, 1996.; Lam i Grijsen, 1998.).

Različite se zemlje različito odnose prema somatskim stanicama u mlijeku. Zemlje Europske unije, kao i Slovenija, Švicarska, Australija, Novi Zeland, Skandinavske i neke druge zemlje prihvatile su kao najveći broj somatskih stanica u ukupnom uzorku 400×10^3 /ml mlijeka (Off. J. EU, 1992.; Ur. list RS, 1993.; 2001.). U skandinavskim se zemljama smatra da u stadima gdje je broj

somatskih stanica veći od 400×10^3 /ml mlijeka to mlijeko ne proizvode zdrave krave i da te krave žive u lošim uvjetima (Smith i Hogan, 1999.), a Edmondson (1998.) navodi da u takvom stadu već postoji problem zaraznog mastitisa. Na farmama s takvim velikim brojem somatskih stanica u mlijeku obično cjelokupni management nije u redu.

Ako se želi utvrditi zdravstveni status vimena u jednom stadu, određuju se somatske stanice u mlijeku pojedinačnih krava. U mlijeku zdravog vimena broj somatskih stanica obično nije veći od 200×10^3 /ml, pri čemu Edmondson (1998.) smatra da kod tog broja mliječna žlijezda još nije inficirana; ako je somatskih stanica između 200 i 400×10^3 /ml mogućnost infekcije već postoji, a kod više od 400×10^3 stanica na ml mlijeka već postoji problem supkliničke infekcije. Obično je broj somatskih stanica u mlijeku zdravog vimena manji od 200×10^3 /ml (Smith i Hogan, 1999.; Malinovski, 2001.).

Problem određivanja somatskih stanica u mlijeku pojedinačnih krava je u tome što se time ne utvrdi koja vimenska četvrt i koliko četvrti je zaraženo, također se ne utvrdi vrsta i stupanj zaraze, pa se zato mora odrediti još i bakteriološkom pretragom jedne ili više vimenskih četvrti.

Povećan broj somatskih stanica u mlijeku povećava mogućnost većeg rizika za sadržaj antibiotika u mlijeku, što je s aspekta zdravlja ljudi vezano za njihovu otpornost na antibiotike kod mikroorganizama uvjetno opasnih za ljude. S povećanjem postotka oboljelih vimenskih četvrti također se povećava i mogućnost pojave mikroorganizama u mlijeku (Smith i Hogan, 1999.).

Broj somatskih stanica u mlijeku može biti povećan i kod krava sa zdravim vimenom: u početku laktacije, najčešće između 8. i 14. dana (Rodrigues i sur., 2000.), neznatno prema kraju laktacije, u razdoblju presušivanja krava - ovisno o načinu presušivanja, kod starijih krava, kod večernje muže, stresova (Edmondson, 1998.). Kod otkrivanja uzroka za povećan broj somatskih stanica u mlijeku mora se uzeti u obzir i navedene čimbenike.

Najčešći uzročnici pojave mastitisa i time povećanog broja somatskih stanica u mlijeku su čimbenici okoliša (Reents, 1997.). Ti su mnogobrojni, a obuhvaćaju zoohigijenske uvjete u staji i na mjestu muže, muzni stroj, postupke muže i higijenske mjere nakon muže, pravovremeno presušivanje krava i izdvajanje neizlječivih krava zbog mastitisa. Sve navedeno može se nazvati i čimbenicima farme, koji mogu nuditi najpovoljnije uvjete za razvoj najčešćih uzročnika upale mliječne žlijezde, a to su bakterija *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae*.

Među čimbenike okoliša spadaju i hranidba krava (Erskine, 1993.; Hogan i sur., 1996.; Lindmark-Mansson i sur., 2000.; Foltys i sur., 2001.), godišne doba (Allore i sur., 1997.; Norman i sur., 2000.; Singh i Lundri, 2001.; Rajčević i sur., 2002. a,b), geografsko područje (Kalit i Lukac Havranek, 1998.). Osim navedenih čimbenika za broj somatskih stanica u mlijeku važne su i uzgojne vrijednosti krava za količinu mlijeka i otpornost protiv mastitisa; s povećanom mliječnosti otpornost krava na mastitis se smanjuje.

Na farmama Mercatora mjesečno se određuju somatske stanice u bazenskim uzorcima mlijeka u komercijalne svrhe, a od 2000. godine također i u uzorcima mlijeka pojedinačnih krava. Cilj istraživanja je bio na 4 farme proučiti utjecaj čimbenika farme i godine na broj somatskih stanica u bazenskim uzorcima mlijeka i u uzorcima mlijeka pojedinačnih krava te interakcije farma x godina. Zanimale su nas i razlike među farmama i godinama.

MATERIJAL I METODE RADA

U 2000. i 2001. godini na 4 farme (A,B,C i D) s ukupnim brojem od 1100 krava muzara, od najmanje 210 do najviše 390 krava po farmi određivali smo broj somatskih stanica u ukupnim (bazenskim) uzorcima mlijeka (BSSbu) i uzorcima mlijeka pojedinačnih krava (BSSiu). U bazenskom mlijeku uzorci su uzimani 1 do 4 puta mjesečno;

ukupno je uzeto 271 uzoraka. Za određivanje somatskih stanica u mlijeku pojedinačnih krava upotrijebljeni su rezultati AP kontrole, za koju su uzorci bili uzeti jednom mjesečno; ukupno je bilo uzeto 21942 uzoraka. Količina mlijeka u bazenu, koja uključuje večernje i jutarnje mlijeko, bila je od najmanje 2600 kg do najviše 10000 kg.

Obrađivane farme su na određenom području. Tehnologija uzgoja, hranidba i management na farmama su slični. Ljeti su krave bile na paši s dokrmlivanjem u staji. Ukupna godišnja proizvodnja mlijeka je oko 8000 tona.

Somatske su stanice određivane na Mljekarском institutu Biotehničkog fakulteta, a upotrijebljen je aparat Fossomatic 90 (Foss electric).

Izmjerene vrijednosti za somatske stanice statistički su obrađene pomoću programa SAS/STAT (1994.). Pomoću F-testa ocijenjeni su sustavni utjecaji farme i godine te interakcije farma x godina. Linearnom regresijom ocijenjen je utjecaj količine mlijeka na broj somatskih stanica, a sa Scheffé-ovim testom razlike. Upotrijebljeni su sljedeći statistički modeli:

$$y_{ijk} = \mu + b \times x_{ijk} + G_i + F_j + GF_{ij} + e_{ijk} \quad (1)$$

$$y_{ijkl} = \mu + b \times x_{ijkl} + G_i + F_j + GF_{ij} + a_{ijk} + e_{ijkl} \quad (2)$$

y_{ijk} , y_{ijkl}	logaritamska vrijednost za somatske stanice
μ	srednja vrijednost modela (intercept)
b	linearni regresijski koeficijent
x_{ijk} , x_{ijkl}	količina mlijeka
G_i	sustavni učinak godine
F_j	sustavni učinak farme
GF_{ij}	sustavni učinak interakcija godina x farma
a_{ijk}	slučajni učinak krave
e_{ijk} , e_{ijkl}	slučajni ostatak

Budući da distribucija broja somatskih stanica u mlijeku dosta odstupa od normale distribucije, dobivene su se vrijednosti logaritmirale. Za statističku ocjenu upotrijebljeni su transformirani podaci, a za interpretaciju rezultata izmjerene vrijednosti.

REZULTATI

Tablica 1. Prosječan broj somatskih stanica ($10^3/\text{ml}$) u bazenskim uzorcima mlijeka (BSSbu) s nekim statističkim parametrima

Table 1. Average somatic cell count ($10^3/\text{ml}$) in basin milk samples (BSSbu) with some statistical parameters

Farma Farm	Broj uzoraka No of samples	Somatske stanice Somatic cells $10^3/\text{ml}$	Medijan - Median $10^3/\text{ml}$	Standardna devijacija Standard deviation	Koeficijent varijabilnosti Variability coeff. (%)
A	68	375.1	372.5	65.1	17.37
B	68	328.0	328.0	54.3	16.55
C	68	305.0	308.5	50.7	16.63
D	67	304.5	307.0	53.6	17.61
Ukupno	271	328.2	327.0	62.9	19,16

Iz tablice 1 se vidi, da je prosječan broj somatskih stanica u bazenskim uzorcima mlijeka za obje godine bio $328,2 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSbu je 5,51), što je također manje od direktive EU i zahtjeva Slovenije. Najviše stanica, $375,1 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSbu je 5,57), bilo je u mlijeku farme A, a najmanje, $304,5 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSbu 5,48), u mlijeku farme D. Nešto veći broj stanica je u prosjeku bio u zimskoj sezoni, gdje je farma A u 2000. godini imala $405,2 \times 10^3/\text{ml}$ stanica na ml mlijeka (Rajčević i sur., 2002. a,b) i time premašila direktivu EU kao i Slovenije, ali samo za sezonu. Najmanji broj stanica u mlijeku bio je $190 \times 10^3/\text{ml}$ na farmi C, a najveći $625 \times 10^3/\text{ml}$ na farmi A.

S modelom 1 dokazano je da su na broj stanica statistički visoko značajno utjecali: godina ($F = 34,79$, $p < 0,0001$), farma ($F = 22,03$, $p < 0,0001$) i interakcija godina x farma ($F = 10,27$, $p < 0,0001$), dok je utjecaj

linearne regresije na granici statističke značajnosti ($F = 3,82$, $p < 0,0517$).

Ocjene i standardne greške (SE) po metodi najmanjih kvadrata za logaritmirane vrijednosti po modelu 1 za 2000. godinu su 5,48 (0,006), a za 2001. godinu 5,53 (0,006). Za farme su sljedeće ocjene: farma A 5,55 (0,011), B 5,51 (0,008), C 5,51 (0,019) i D 5,46 (0,011). Ocjene i standardne greške kod interakcije prikazane su na tablici 2. Ocijenjeni linearni regresijski koeficijent je negativan i relativno nizak (-0,0005).

Razlike između ocjena testirane su Sheffe-ovim testom. Rezultati pokazuju da su razlike između ocjena sljedeće: razlika među godinama je visoko statistički značajna ($p < 0,0001$), kao također i razlika među farmama A i D. Statistički značajna razlika postoji i među farmama A i B ($p < 0,0011$) te farmama B i D ($p < 0,0079$).

Tablica 2. Ocjene i standardne greške (SE) po metodi najmanjih kvadrata za Log BSSbu po modelu 1 za interakcije farma x godina

Table 2. Grades and standard errors /SE/ after the smallest squares method for Log BSSbu after model I for farm x year interaction

Godina Year	Farma - Farm							
	A		B		C		D	
	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE
2000	5.57	0.0125	5.47	0.0112	5.47	0.0219	5.42	0.0134
2001	5.54	0.0140	5.54	0.0125	5.55	0.0198	5.50	0.0147

Tablica 3. Prosječan broj somatskih stanica ($10^3/\text{ml}$) u uzorcima mlijeka pojedinačnih krava (BSSiu) po farmama

Table 3. Average somatic cell count ($10^3/\text{ml}$) in milk samples from individual cows (BSSiu) per farms

Farma - Farm	Broj uzoraka No of samples	Prosjek - Average	Medijan - Median	Najmanje - Lowest	Najviše - Highest
A	4856	550.4	216	4	5000
B	4370	436.4	142	4	5345
C	8207	419.7	153	1	5000
D	4509	404.2	143	1	5000
Ukupno	21942	448.8	158	1	5345

Kod interakcije postoji 10 statistički značajnih razlika: u 2000. godini između farme A i B, A i D ($p < 0,0001$), te farme A u 2000. godini s farmom D u 2001. godini ($p < 0,037$). Farma D je u 2000. godini statistički značajno različita od svih farmi u 2001.: od A i B ($p < 0,0001$) od C ($p < 0,004$), a od sebe same u narednoj godini ($p < 0,001$). Farma B se u 2000. godini razlikuje od farmi A i B u 2001. godini na razini $p < 0,04$. Statistički značajna razlika je samo još između farme C u 2000. i iste farme u 2001. ($p < 0,002$).

Budući da kod individualnih uzoraka distribucija somatskih stanica još više odstupa od normalne nego kod bazenskih uzoraka, razlike između medijana i prosjeka su jako velike (tablica 3). Kod prosjeka mnogo doprinose uzorci od krava s više milijuna stanica, a medijan ekstremne vrijednosti eliminira te je tako u ovakvim slučajevima ovaj parametar primjereniji za raspravu.

Broj somatskih stanica u individualnim uzorcima mlijeka je prosječno $448,8 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSiu je 5,24), što je $120,6 \times 10^3/\text{ml}$ mlijeka više od prosjeka u bazenskim uzorcima. Slične konstatacije navode i drugi autori (Norman i sur., 2000.). Najveći prosjek, $550,4 \times 10^3/\text{ml}$ mlijeka, je bio na farmi A (kao kod bazenskih uzoraka), a najmanji na farmi D. Kako u bazenskim tako i u individualnim uzorcima bilo je u prosjeku više somatskih stanica u mlijeku u zimskoj sezoni (Rajčević i sur., 2002. a,b). Ako se gledaju na medijane, vrijednosti su mnogo manje od bazenskih i također od prosječnih vrijednosti. S obzirom na kriterije Edmondsona (1998.) je u 2000. godini u 60,76% uzoraka, a u 2001. godini u 54,32% uzoraka, bilo somatskih stanica do $200 \times 10^3/\text{ml}$, što znači, da postoji vjerojatnost da je kod

toliko krava bilo mlijeko bespriječno, a istovremeno je u 11,3% uzoraka somatskih stanica bilo više od $1.000 \times 10^3/\text{ml}$.

S modelom 1 za logaritmirana individualna mjerenja somatskih stanica dokazano je da statistički visoko značajan utjecaj na broj somatskih stanica imaju godina ($F = 83,5$, $p < 0,0001$), farma ($F = 92,68$, $p < 0,0001$) i interakcija godina x farma ($F = 9,7$, $p < 0,0001$), a najveću F vrijednost ima utjecaj linearne regresije dnevne količine mlijeka po kravi ($F = 1729,4$, $p < 0,0001$).

Ociene i standarde greške (SE) su po metodi najmanjih kvadrata za logaritmirane vrijednosti po modelu 1 za 2000. godinu 5,21 (0,006) i za 2001. godinu 5,28 (0,005). Za farme su sljedeće ocjene: farma A 5,35 (0,008), B 5,61 (0,009), C 5,23 (0,006) i D 5,23 (0,008). Ocjene i standardne greške kod interakcije su prikazane na tablici 4. Ocijenjeni linearni regresijski koeficijent je negativan i relativno visok (-0,01932).

Kod individualnih uzoraka ocijenjene su razlike veće nego kod bazenskih uzoraka. Visoko značajna je razlika među godinama i također među farmama. Samo među farmama B i C razlika je mala i nije statistički značajna. Najveća je razlika ocijenjena među farmama A i B (0,19). Velike razlike su i među interakcijama; najveća razlika je među farmama A i B za 2000. godinu. Statistički nije značajno samo šest razlika: među farmama C i D za 2000. godinu i također za 2001. godinu te među farmama B i C u 2000. godini; B u 2001. godini i C, u 2000.; B u 2001. i D u 2000. te za farmu A među godinama. Te razlike, koje nisu statistički značajne sve su manje od 0,05.

Tablica 4. Ocjene i standardne greške (SE) po metodi najmanjih kvadrata za Log BSSiu po modelu 1 za interakcije farma x godina

Table 4. Grades and standard errors (SE) after the smallest squares method for Log BSSiu after model I for farm x year interaction

Godina Year	Farma - Farm							
	A		B		C		D	
	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE	Ocjena Grade	SE
2000	5.34	0.0112	5.12	0.0133	5.17	0.0086	5.19	0.0116
2001	5.35	0.0112	5.21	0.0107	5.29	0.0086	5.26	0.0117

Utjecaj linearne regresije količine mlijeka kod individualnih uzoraka je mnogo veći ($F=1729,37$) nego kod bazenskih ($F=3,82$). Regresijski koeficijenti su negativni, što znači da se povećanom količinom mlijeka BSS smanjuje. Kod individualnih uzoraka se povećanjem mliječnosti za 1 kg/kravu/dan Log BSS smanji za 0,01932 odnosno za cca. 26000 somatskih stanica u okviru prosjeka. Ako se kod individualnih uzoraka u statistički model uključi i utjecaj životinje (model 2), utjecaj linearne regresije - količine mlijeka na Log BSSiu je još veći (u našem slučaju $F = 3231,18$), a u okviru prosjeka za svaki se kilogram povećane mliječnosti broj somatskih stanica u mlijeku u prosjeku smanji za cca 30000 ($b = -0,02236$). U slučaju modela 2 treba naglasiti da slučajni učinak krave smanji varijanciju ostataka modela za 48%, čime se postiže veći udio objašnjene varijancije.

ZAKLJUČCI

Rezultati mjerenja somatskih stanica pokazuju da mlijeko na obrađivanim farmama odgovara direktivi Europske unije i propisima Slovenije što se tiče prosječnog broja somatskih stanica u bazenskim uzorcima.

Analiza varijance pokazuje veću varijabilnost somatskih stanica u mlijeku pojedinačnih krava nego u mlijeku bazenskih uzoraka. Od testiranih čimbenika kod individualnih uzoraka mlijeka na broj somatskih stanica godina ima velik utjecaj, još je veći utjecaj farme, a najveći je utjecaj količine mlijeka po kravi.

Od mastitisa najčešće oboljevaju krave s najvećom mliječnosti. Negativan korelacijski koeficijent za količinu mlijeka dokazuje da krave koje imaju mastitis, i zbog toga visok broj somatskih stanica u mlijeku, imaju i manje mlijeka.

Velik udio varijance objašnjene utjecajem krave potvrđuje da postoje velike razlike među životinjama, što potvrđuje da je ocjenjivanje uzgojnih vrijednosti za somatske stanice potrebno, što je već praksa u mnogim stranim zemljama (Amerika, Australija, Kanada, Finska, Njemačka, Estonija, Mađarska, Švicarska, Nizozemska) (Interbull, 2003.). Istraživanja na tom području su u tijeku i u Sloveniji.

LITERATURA

1. Allore, H. G., P. A. Oltenacu, H. N. Erb (1997): Effect of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. *J. Dairy Sci.*, 80, 3040-3049.
2. DeGraves, F. J., J. Fetrow (1993): Economics of mastitis and mastitis control. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 9, 21-34.
3. Erskine, R. J. (1993): Nutrition and mastitis. *Vet. Clin. North Am. Food Ani. Pract.*, 9, 551-561.
4. Foltys, V., K. Kirchnerova, L. Hetenyi (2001): Improvement of health status in dairy cows and decrease of somatic cell counts in milk by feeding the organic selenium. *Zb. Biot. fak. Univ. Ljubl., Kmet. (Supl.)*, 31, 157-163.
5. Edmondson, P. (1998): Dairy herd program. New trends in solving the problem of subclinical mastitis. Celovit pristop k reševanju mastitisa, *Slov. vet. zveza, Sekcija za mastitis, Ljubljana*, 06, 38-51.

6. Hogan, J. S., W. P. Weis, K. L. Smith (1996): Nutrition and mammary host defenses in dairy cattle. *Progres in Dairy Sci. Cab Int. Wallington, Oxon, UK*, 45-57.
7. Interbull (2003) <http://www-interbull.slu.se/national-ges-info/framesida-ges.htm>.
8. Kalit, S., J. Lukac Havranek (1998): Current status of somatic cell count in the milk from individual farms in Croatia. *Milchwissenschaft*, 53,4, 183-184.
9. Lam, T. J. G. M., L. G. Grijsen (1998.): Sedanji in prihodnji pristop k vzdrževanju zdravja vimen pri kravah na Nizozemskem. Nove usmeritve pri reševanju problemov subkliničnega mastitisa. *Slovenska vet. zveza-Sekcija za mastitis, Ljubljana*, 06, 25-34.
10. Lindmark-Mansson, H., U. Svensson, M. Paulsson, G. Alden, B. Frank, G. Johnsson (2000): Influence of milk components, somatic cells and supplemental zinc on milk processability. *Int. Dai. J.*, 10, 7, 423-433.
11. List, M. J. .T. Jones (1996): Manipulating bulk tank somatic cell counts: A potential management strategy to increase farm profit. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet., Suppl.* 18, 8, 169.
12. Malinovski, E. (2001): Somatic cells in milk. *Medycyna veterinarna*, 57, 13-17.
13. Norman, H. D., R. H. Miller, J. R. Wright, F. R. Wiggins (2000): Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. *J. Dairy Sci.*, 83, 2782-2788.
14. Official Journal of the EC (1992), No L. 268/17.
15. Ott, S. L. (1999). Costs of Herd Level Production Losses Associated with Subclinical Mastitis in U.S. Dairy Cows. *Nat. Mastitis Council Ann.1 Meet. Proc.* P. 152.
16. Pravilnik o določanju odkupne cene kravjega mleka. *Ur. list RS* 1993., 23,1825-1827.
17. Pravilnik o elementih za oblikovanje odkupne cene kravjega mleka. *Ur. list RS*. 2001., 107/22, 12.
18. Rajčević, M., K. Potočnik, J. Levstek, U. Rajčević (2002 a): Somatic cells count in milk - indicator of milk quality and health of cows. 10th Int. Simp. «Ani. Sci. Days», Pecs, Okt. 16-18, 2002. *Acta Agr. Kaposv.*, 6, 2, 167-176.
19. Rajčević, M., J. Levstek, K. Potočnik, U. Rajčević (2002. b): Vpliv letne sezone na število somatskih celic v mleku. 11. posvetovanje o prehrani živali »Zdravčevi-Erjavčevi dnevi«, Radenci, 11.-12. nov. *Zbornik*, 197-206.
20. Reents, R.(1997): Somatic cell count as indicator for genetic selection against mastitis susceptibility (1997): 48 th Ani. Meet. EAAP, Wien, 08-25/28, 5 p.
21. Rodriguez-Zas, S. L., D. Gianola, G. E. Shook (2000): Evaluation of models for somatic cell score lactation patterns in Holsteins. *Liv. Prod. Sci.*, 67, 1-2, 19-30.
22. SAS/STAT (1994): Users Guide Ver. 6. Forth Ed. Vol. 2. Gary SAS Inst. INC.
23. Singh, M., R. S. Lundri (2001): Influence of stages of lactation, parity and season on somatic cell count in cows (2001): *Asian-Austr. J. Ani. Sci.*, 14, 12, 1775-1780.
24. Smith, K. L., J. S. Hogan (1999.): Proizvodnja kakovostnega mleka po svetu. *Slov. vet. zveza-Sekcija za mastitis, Ljubljana*, 09-21,1-5.
25. Wattiaux, M. A (2003): Mastitis Prevention and Detection. *Babcock Ins. Int. Dairy Res. and Dev.* <http://babcock.cals.wisc.edu/de/pdf/24-e.pdf>.

SUMMARY

Establishing somatic cells in milk has several purposes: in all the samples (cowshed and basin) it serves as an indicator of general hygiene in milk production and mastitis occurrence on farms; to milk processors it serves as an indicator of the technological quality of (uncooked) milk. In Slovenia somatic cells are also in overall samples one of the parameters for the price of milk, so they influence the profitability of dairy cow breeding. According to the EU and Slovenian regulations the highest somatic cell count in a complete sample is $400 \times 10^3/\text{ml}$ of milk. Somatic cells in milk samples of individual cows serve as an indicator of the spread of mastitis in a herd as well as for selectional and other purposes. Many factors affect the somatic cell count, the most frequent being the environment.

In the years 2000 and 2001 the somatic cell count was done monthly on 4 (A,B,C,D) farms of dairy cows in overall basin milk samples (BSSbu) and milk samples from individual cows (BSSiu). The total number of cows on farms was 1100 and the number of samples taken was 271. basin and 21942 from individual cows. Somatic cells were determined by means of the Fossomatic 90 (Foss electric). The results were statistically analysed by the SAS/STAT (1994) programme. The F-test was used to test systematic farm and year influence and the farm x year interaction and the Scheffe test for the differences between them. The influence of milk quantity on somatic cell count was tested by the linear regression.

The average somatic cell count in basin milk samples was $328.2 \times 10^3/\text{ml}$ (of milk) (Log BSSbu was 5.51), and in milk from individual cows it was $448.8 \times 10^3/\text{ml}$ (Log BSSiu was 5.24). The somatic cell count in both basin and individual samples was statistically highly significantly influenced by the farm, year and farm x year interaction. The linear milk quantity regression was in individual samples statistically highly significant.

Key words: lactating cows, somatic cells, influence of farm, year



Poljopromet d.d.
V i r o v i t i c a

S. Radića 132, 33000 VIROVITICA

telefoni:	
centrala	033 730-702
komercijala	033 730-221
tvornica stočne hrane	033 730-225
silos	033 730-790
mлин	033 730-710
pekara	033 730-220
octara	033 726-974

PRIMAMO,
sušimo, doradujemo, skladištimo i isporučujemo sve vrste žitarica i uljarica

PROIZVODIMO:

- sve vrste pšeničnog brašna
- sve vrste gotovih smjesa, dopunske krmne smjese i vipo dodatke - brašnate i peletirane u ambalaži i rinfuzi - uz vlastiti tov svinja i proizvodnju prasadi
- veliki broj vrsta kruha, peciva, kolača, bureka i drugo
- octove: alkoholni, jabučni, vinski - samo iz kvalitetne prirodne sirovine.

dugoročno smo orjentirani isključivo na kvalitetu proizvoda kojima se postižu vrhunski rezultati i zadovoljstvo naših kupaca
Potražite naše proizvode; Mikeš, vipo i ostale jer se nećete razočarati.