

Higijenski skor proizvodnog procesa na farmi i
njegov odnos sa kvalitetom sirovog mlijeka:
1. Broj somatskih ćelija i ukupan broj mikroorganizama

Arijana Spahić-Bajrić¹, Nermin Pračić²,
Đorđe Savić³, Suzana Jahić²

¹JU "Veterinarski zavod", Bihać, BiH

²Biotehnički fakultet, Univerzitet u Bihaću, BiH

³Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Republika Srpska, BiH

Sažetak

Cilj rada bio je da se ustanovi povezanost rezultata higijenskog skora proizvodnog procesa na farmi i parametara kvaliteta sirovog mlijeka (broj somatskih ćelija i ukupni broj mikroorganizama). Vrijednost higijenskog skora proizvodnog procesa na ukupno 25 ispitanih farmi podijeljenih u tri grupe (grupa A, n=5, velike farme; grupa B, n=10, manje farme, i grupa C, n=10, individualni proizvođači) ustanovljena je uz pomoć upitnika datog u radu, a vrijednosti broja somatskih ćelija i ukupnog broja mikroorganizama uz pomoć aparata FossomaticTM Minor i BactoscanTM TC50. Prosječne vrijednosti higijenskog skora bile su najviše na farmama grupe A (88.25±3.68 poena, ocjena vrlo dobar), a najniže na farmama grupe C (55.67±4.94 poena, ocjena ne zadovoljava). Broj somatskih ćelija bio je statistički značajno viši na farmama grupe C u odnosu na grupe A i B (505027±89990 naprema 167728±35780, p<0,05, i 236045±38712, p<0,01). Ukupan broj mikroorganizama u ispitanim uzorcima mlijeka bio je najviši na farmama grupe C (207786±74859), a najniži na farmama grupe B (90423±14828). Rezultati ovog istraživanja ukazuju na značajan uticaj redovnog sprovođenja higijenskih mjera u procesu proizvodnje na parametre higijenske ispravnosti, a time i kvalitet sirovog mlijeka.

Ključne riječi: mlijeko, higijenski skor, kvalitet, somatske ćelije, mikroorganizmi

Uvod

Proizvodnja mlijeka, s obzirom na dominaciju kombinovanih i mliječnih rasa u ukupnoj populaciji goveda, predstavlja najznačajniji dio govedarske proizvodnje u Bosni i Hercegovini. Prema podacima Federalnog zavoda za statistiku, u 2011. godini na području Federacije Bosne i Hercegovine bilo je 213.466 grla goveda, od čega su 162.287 grla (76,02%) bile krave i steone junice. Od postojećeg broja, muženo je oko 141.000 krava, sa prosječnom proizvodnjom mlijeka od 2.251 litara po kravi, odnosno ukupno oko 315.281 hiljada litara mlijeka na godišnjem nivou (Anonimus, 2012a). Iz prikazanih podataka proizilazi da proizvodnja mlijeka predstavlja značajan izvor prihoda za stanovništvo ovog područja, te da na njenom razvoju i unapređenju treba raditi. Poseban problem u proizvodnji mlijeka, pored već pomenute male prosječne proizvodnje mlijeka po kravi na godišnjem nivou, predstavlja i njegov kvalitet, u pogledu broja somatskih ćelija i bakterija, što se direktno odražava na otkupnu cijenu mlijeka i ekonomski efekat poslovanja farmi. Naime, domaći propisi (Anonimus, 2011a,b, 2012b), u skladu sa međunarodno priznatim standardima, precizno definišu način formiranja osnovne cijene mlijeka na osnovu sadržaja mliječne masti i proteina, te formiranja klase mlijeka prema ukupnom broju bakterija i broju somatskih ćelija. Imajući u vidu da se značajan udio proizvedenog mlijeka otkupi sa farmi manjeg kapaciteta i od individualnih proizvođača, postizanje odgovarajućeg kvaliteta mlijeka predstavlja značajan ograničavajući faktor u daljem unapređenju ovog vida proizvodnje i ostvarivanju finansijske dobiti za proizvođače (Kuczaj, 2001, Čačić, 2003).

Na broj somatskih ćelija i bakterija u mlijeku utiče niz faktora, od kojih treba izdvojiti zdravlje vimena i higijenu samog procesa dobijanja mlijeka, odnosno muže. Broj somatskih ćelija u mlijeku predstavlja glavni indikator zdravlja vimena u zapaćima mliječnih krava (Dakić i sar., 2006). Mlijeko iz zdravog vimena, prema podacima koje navodi Kelly (2002) sadrži manje od 200.000 somatskih ćelija po mililitru, dok je broj mikroorganizama u sirovom mlijeku porijeklom iz zdravog vimena neposredno po muži oko 5.000 po mililitru, uz dominaciju *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* i *Corynebacterium* vrsta (Mutukumira i sar., 1996, Samardžija, 2007). U zavisnosti od zdravlja vimena i higijene samog procesa muže, ukupan broj mikroorganizama u sirovom mlijeku odmah po muži može biti i do 10^6 po mililitru (Frank i Hassan, 2002), što se smatra kritičnom vrijednosti za kvarenje mlijeka. Imajući u vidu da prisustvo

mikroorganizama uzročnika kvarenja mlijeka nije moguće izbjeći, neophodno je onemogućiti njihov rast i razmnožavanje u mlijeku, hlađenjem mlijeka na 4°C odmah nakon muže u što kraćem roku. Iako je uobičajena temperatura na koju se mlijeko hladi 4°C, rezultati do kojih su došli Kumarsan i saradnici (2007) ukazuju da se hlađenjem mlijeka na 2°C postižu statistički značajno bolji rezultati u usporavanju rasta i razmnožavanja mikroorganizama i njihove proteolitičke i lipolitičke aktivnosti.

Kada je u pitanju zdravlje vimena, a sa njim i kvalitet proizvedenog mlijeka, na našim farmama poseban problem predstavlja učestala pojava mastitisa, posebno onih subkliničkih. Matarugić i saradnici (2009) su, ispitujući učestalost kliničkih i subkliničkih mastitisa u različitim regijama Republike Srpske, ustanovili prisustvo subkliničkih mastitisa kod 18,50% do 28,93% ispitanih krava na farmama, što govori o njihovoj značajnoj učestalosti i odražava se nepovoljno na količinu i kvalitet proizvedenog mlijeka. Jedan od osnovnih razloga učestale pojave mastitisa, posebno onih subkliničkih, kao i generalno nezadovoljavajućeg kvaliteta mlijeka na našim farmama jeste neadekvatna higijena procesa muže i uopšte postupka sa životinjama, najčešće kao posljedica nedovoljne edukovanosti proizvođača. U prilog ovim tvrdnjama su i podaci da je, prema rezultatima Matarugića i saradnika (2009) učestalost mastitisa bila manja u područjima sa većim brojem komercijalnih proizvođača (4,29% kliničkih i 20,48% subkliničkih mastitisa) u odnosu na ostala ispitana područja, što autori pripisuju većem stepenu edukovanosti proizvođača o značaju higijene procesa proizvodnje za kvalitet proizvedenog mlijeka, te ukazuju da je neophodno stalno raditi na edukaciji proizvođača (Hutton i sar., 1990). Literaturni i podaci iz prakse pokazuju da su edukovanost proizvođača i sama higijena proizvodnog procesa na generalno niskom nivou kada su u pitanju mali individualni proizvođači, posebno oni kod kojih se muža obavlja ručno, dok je na farmama većeg kapaciteta stanje povoljnije.

Uzimajući u obzir sve navedeno, cilj rada bio je da se ustanovi povezanost rezultata higijenskog skora proizvodnog procesa na farmi, procijenjenog na osnovu rezultata upitnika, i parametara higijenske ispravnosti sirovog mlijeka (broj somatskih ćelija i ukupni broj mikroorganizama).

Materijal i metode rada

Istraživanje je sprovedeno na ukupno 25 farmi muznih krava holštajn-frizijske rase sa područja opštine Bihać, koje su na osnovu broja životinja podijeljene u tri grupe (grupa A - velike farme, sa ukupno 71 muznim grlom i prosječnom mjesečnom proizvodnjom mlijeka od 19.944 l mlijeka, n=5; grupa B - manje farme, sa ukupno 64 muzna grla i prosječnom mjesečnom proizvodnjom mlijeka od 17.343 l mlijeka, n=10 i grupa C - individualni proizvođači, sa ukupno 30 muznih grla i prosječnom mjesečnom proizvodnjom od 6.319 l mlijeka). Sve ispitane životinje bile su klinički zdrave i pod stalnim nadzorom veterinarske službe.

Podaci o vrijednostima higijenskog skora dobijeni su putem upitnika datog u radu, a laboratorijska analiza uzoraka sirovog mlijeka je sprovedena u laboratoriji JU "Veterinarski zavod" Bihać. Od parametara higijenske ispravnosti sirovog mlijeka određivan je broj somatskih ćelija (fluoro-optoelektronskom metodom, na aparatu Fossomatic™ Minor, Foss, Danska) i ukupan broj mikroorganizama (metodom protočne citometrije, na aparatu BactoScan™ FC 50, Foss, Danska).

Podaci prikupljeni tokom istraživanja statistički su obrađeni uz pomoć računarskog programa Microsoft Excell i prikazani uz pomoć parametara deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna greška aritmetičke sredine), tabelarno i grafički. Statistička značajnost razlika između dobijenih vrijednosti za pojedine ispitivane parametre kod različitih grupa farmi testirana je uz pomoć t-testa, a kao statistički značajne uzete su razlike na nivou $p < 0,05$ i $p < 0,01$.

Rezultati i diskusija

Prema Kirinu (2001), broj somatskih ćelija i ukupan broj mikroorganizama u mlijeku predstavljaju pouzdan indikator zdravlja vimena krava, higijene muže i uopšte proizvodnog procesa na farmi, te svakako postupka sa sirovim mlijekom nakon muže. Muir (1996) navodi da svaka kontaminacija mlijeka, odnosno povećan broj mikroorganizama, zajedno sa povišenim brojem somatskih ćelija iznad fiziološke granice od 100.000 po mililitru mlijeka, ima za posljedicu izmjenu hemijskog sastava i fizičko-hemijskih svojstava mlijeka, što ga čini nepogodnim za ljudsku upotrebu i preradu. Klasiranje sirovog mlijeka na prostorima Bosne i Hercegovine vrši se na osnovu broja somatskih ćelija i ukupnog broja mikroorganizama u mlijeku (Anonimus, 2011a,b, 2012b). U skladu sa međunarodno priznatim standardima

(Direktiva 92/46/EEZ i Uredba EU 853/2004), dozvoljene vrijednosti su 400.000 somatskih ćelija, odnosno 100.000 mikroorganizama po mililitru mlijeka. Svako povećanje broja somatskih ćelija i mikroorganizama iznad ovog broja ukazuje na moguće postojanje infekcije vimena u subkliničkom ili kliničkom obliku (Bytyqi i sar., 2010), koje može nastati i kao posljedica neadekvatnog sprovođenja higijenskih mjera na farmama i kasnijeg neadekvatnog postupka sa mlijekom (Petrović i sar., 2006).

Rezultati ankete o higijeni proizvodnje na ispitanim farmama, uz prikaz statističke značajnosti razlika, prikazani su u tabeli 1.

Tab. 1. Rezultati ankete o higijeni proizvodnje na ispitanim farmama
Results of questionnaire of production hygiene on surveyed farms

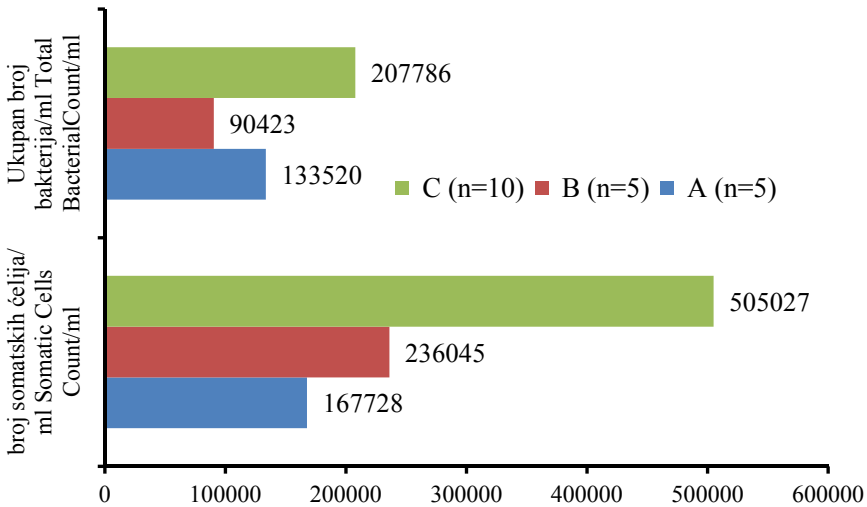
Kontrolna tačka / <i>Control point</i>	Grupa / <i>Group</i>			p	
	A (n=5)	B (n=10)	C (n=10)	<0,05	<0,01
Da li se objekat za držanje krava redovno pere i čisti i da li se zapisi o tome čuvaju? / <i>Does the facility for keeping cows regularly washed and cleaned and records of that kept?</i>	4.20±0.20	3.60±0.16	2.80±0.25	A:B	A:C, B:C
Da li su zidovi, vrata i podovi laki za čišćenje? / <i>Are the walls, doors and floors are easy to clean?</i>	4.40±0.24	3.60±0.22	2.40±0.22	A:B	
Da li u objektima postoji ventilacija? / <i>Is there a ventilation in animal facilities?</i>	4.00±0.00	3.40±0.22	2.60±0.27	A:B, B:C	A:C
Kakva je higijena životinja? / <i>What is the hygiene level of animals?</i>	4.40±0.24	4.00±0.15	3.00±0.21		
Da li je dostupna čista voda za čišćenje unutrašnjosti objekta? / <i>Is clean water for cleaning the interior of the building available?</i>	4.40±0.24	3.80±0.20	2.40±0.22	A:B	
Da li je hrana skladištena u uslovima koji sprečavaju njenu razgradnju i kontaminaciju? / <i>Is food stored under conditions that prevent its degradation and contamination?</i>	4.20±0.20	3.50±0.27	3.00±0.21		A:C
Da li je stočar adekvatno obučan i edukovan? / <i>Is the farmer properly trained and educated?</i>	4.80±0.20	4.30±0.21	2.80±0.33		
Da li se vrši odbacivanje prvih mlazova mlijeka? / <i>Does the rejection of first jets of milk is done?</i>	5.00±0.00	4.20±0.20	2.90±0.23		A:B
Osigurava li rutina muže da vime bude čisto i suvo? / <i>Does a routine milking procedure provides udders to be clean and dry?</i>	4.40±0.24	3.60±0.16	2.80±0.25		A:B, B:C
Čime se pere i briše vime prije muže? / <i>What is used to wash and wipe udders before milking?</i>	4.40±0.24	3.40±0.22	2.50±0.27		A:B, B:C
Da li se mužač prilikom muže pridržava opštih higijenskih načela? / <i>Do staff behave according to the general principles of hygiene during milking?</i>	4.60±0.24	4.20±0.20	2.60±0.27		
Da li se oprema čisti hemikalijama? / <i>Whether the equipment is cleaned with chemicals?</i>	4.00±0.00	3.80±0.20	2.70±0.26		A:C, B:C
Da li je oprema za mlijeko čista i drži li se zatvorenom kad nije u upotrebi? / <i>Is the equipment for milk clean and kept indoors when not in use?</i>	4.40±0.24	3.50±0.22	2.70±0.33	A:B, B:C	A:C

Tab. 1. Rezultati ankete o higijeni proizvodnje na ispitanim farmama – nastavak
Results of questionnaire of production hygiene on surveyed farms – continued

Kontrolna tačka / <i>Control point</i>	Grupa / <i>Group</i>			p	
	A (n=5)	B (n=10)	C (n=10)	<0,05	<0,01
Gdje se skladišti mlijeko nakon muže? / <i>Where is milk stored after milking?</i>	4.20±0.20	3.40±0.22	2.40±0.27	A:B	B:C
Jesu li površine koje dodiruju mlijeko napravljene od odgovarajućeg materijala? / <i>Are the surfaces in touch with milk made of suitable material?</i>	4.80±0.20	3.90±0.18	3.00±0.21		A:B, B:C
Da li su mužači tokom muže prikladno obučeni? / <i>Are milkers appropriately dressed during milking?</i>	4.60±0.24	3.80±0.20	2.80±0.25	A:B	B:C
Da li osoblje koje radi s mlijekom održava adekvatnu higijenu (čiste ruke i dr.)? / <i>Does the staff working with milk maintains regular hygiene (clean hands, etc.)?</i>	4.60±0.24	4.00±0.15	3.20±0.29	A:B, B:C	A:C
Da li su sredstva za čišćenje prikladno skladištena kad nisu u upotrebi (odvojeno od mljekarske opreme)? / <i>When not in use, are cleaning agents properly stored (separately from dairy equipment)?</i>	4.40±0.24	3.40±0.16	2.70±0.26	B:C	A:B
Da li se oprema za mužu redovno testira i servisira te da li se zapisi i rezultati o tome čuvaju? / <i>Does the milking equipment regularly tested and serviced and records of that kept?</i>	4.00±0.00	3.90±0.10	2.60±0.22		A:C
Koliko često se čisti oprema za sakupljanje mlijeka? / <i>How often do you clean equipment for milk collecting?</i>	4.20±0.20	4.00±0.15	2.90±0.23		A:C
UKUPNI NUMERIČKI SKOR / <i>TOTAL NUMERIC SCORE</i>	88.25±3.68	74.78±3.40	55.67±4.94	/	
UKUPNI DESKRIPTIVNI SKOR / <i>TOTAL DESCRIPTIVE SCORE</i>	4/5 vrlo dobar / <i>very good</i>	3/5 dobar / <i>good</i>	1/5 ne zadovoljava / <i>unsatisfying</i>		

Prikazani podaci ukazuju na značajna odstupanja u pogledu sprovođenja higijenskih i preventivnih mjera koje imaju za cilj dobijanje mlijeka željenog kvaliteta na ispitanim farmama, što se odražava i na ukupni skor higijene proizvodnog procesa, a sa njim i na kvalitet proizvedenog mlijeka. O značaju redovnog sprovođenja higijenskih i drugih preventivnih mjera na farmama, kao i o važnosti zoohigijenskih uslova u objektima za smještaj krava za proizvodnju kvalitetnog i higijenski ispravnog mlijeka izvijestilo je više autora (Defra, 2003, Hristov i sar., 2007). Iz prikazanih podataka uočljiv je uticaj veličine farme, odnosno intenzivnosti proizvodnje mlijeka, na vrijednosti svih ispitivanih parametara i ukupnog higijenskog skora, koji se povećava sa brojem grla, odnosno veličinom ispitane farme, što je u skladu sa podacima o povezanosti veličine farme i rezultata u

proizvodnji mlijeka koje navode Posavi i saradnici (1998). Takođe, prikazani podaci ukazuju i na kritične tačke u proizvodnom procesu, kao mjesta na koja treba obratiti pažnju prilikom rada na unapređenju proizvodnje mlijeka na ispitivanim farmama.



Graf.1. Parametri kvaliteta mlijeka na ispitanim farmama
Milk quality parameters on surveyed farms

Rezultati ankete o sprovođenju higijenskih mjera u proizvodnji mlijeka na ispitanim farmama, iskazani kroz odgovore na pojedinačna pitanja i ukupni higijenski skor procesa proizvodnje, u skladu su sa podacima o kvalitetu mlijeka, odnosno sa brojem somatskih ćelija i ukupnim brojem bakterija u uzorcima mlijeka sa svake od ispitanih farmi i predstavljaju osnovu za rad na poboljšanju kvaliteta i količine proizvedenog mlijeka (Pavičić i Hađina, 2001). Farme iz grupe C, odnosno individualni proizvođači sa malim brojem muznih grla imali su najlošije rezultate higijenskog skora (ocjena 1/5, odnosno nezadovoljavajući higijenski skor proizvodnje), što je imalo za posljedicu i najveći broj somatskih ćelija po mililitru u uzorcima mlijeka sa njihovih farmi, koji je bio statistički značajno veći u odnosu na druge dvije grupe farmi (505.027 ± 89.990 naprema 167.728 ± 35.780 , $p < 0,05$, i 236.045 ± 38.712 , $p < 0,01$). Kada je u pitanju ukupni broj mikroorganizama po mililitru mlijeka, ustanovljeno je da je njihov broj takođe najveći u uzorcima mlijeka porijeklom sa farmi iz grupe C (207.786 ± 74.859 naprema 133.520 ± 36.672 i 90.423 ± 14.828

mikroorganizama/ml mlijeka), iako nisu ustanovljene statistički značajne razlike. Prikazani podaci ukazuju da se kod najvećeg broja proizvođača iz ove grupe muža krava najvjerovatnije obavlja ručno, da se higijenske mjere (pranje vimena, priprema mužača i kasniji postupak sa mlijekom) ne sprovode na odgovarajući način, te da je stepen edukovanosti ove grupe proizvođača o važnosti redovnog sprovođenja higijenskih mjera u proizvodnji mlijeka na nedovoljno visokom nivou. Takođe, visok broj somatskih ćelija i mikroorganizama u uzorcima mlijeka sa farmi iz ove grupe, pored toga što ukazuje na nedovoljnu higijenu proizvodnog procesa, ukazuje i na prisustvo subkliničkih mastitisa, koji nepovoljno utiču i na količinu proizvedenog mlijeka, što zajedno sa nezadovoljavajućim kvalitetom direktno utiče i na ekonomsku efikasnost proizvodnje mlijeka na farmama ove grupe. Pored samog kvaliteta, povećano prisustvo mikroorganizama i povišen broj somatskih ćelija u mlijeku nepovoljno utiču i na količinu proizvedenog mlijeka. Tako su Sharif i Muhammad (2008) ustanovili da je prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji kod krava čije je mlijeko sadržalo do 400.000 somatskih ćelija po mililitru bila viša u odnosu na krave kod kojih je broj somatskih ćelija bio povišen (3.653 naprema 3.289 litara).

Pozitivan uticaj veličine farme i stepena edukovanosti proizvođača na higijenu proizvodnje i kvalitet proizvedenog mlijeka jasno je uočljiv na farmama grupa A i B, kod kojih su vrijednosti higijenskog skora proizvodnje više, a broj somatskih ćelija i ukupan broj mikroorganizama značajno niži u odnosu na farme iz grupe C. U prilog povoljnom uticaju veličine farme na kvalitet proizvedenog mlijeka u pogledu broja somatskih ćelija i mikroorganizama govore i podaci do kojih je došla Srbinovska (2007), koja je na farmama u Makedoniji ustanovila najbolje rezultate kvaliteta mlijeka na farmama velikog kapaciteta (54,9% ispitanih uzoraka je zadovoljavalo međunarodne standarde u pogledu broja somatskih ćelija i mikroorganizama u mlijeku). Ipak, i pored zadovoljavajućih rezultata, na farmama grupa A i B, postoji još mogućnosti za dodatna poboljšanja proizvodnog procesa u pogledu higijene muže i drugih radnih operacija, na šta ukazuju i rezultati pojedinačnih stavki iz ankete, čime bi se doprinijelo postizanju boljeg kvaliteta mlijeka i povoljnijem ekonomskom rezultatu poslovanja farmi (Vučemilo i sar., 2006). Prikazani podaci o povoljnom uticaju veličine farme na higijenski skor i kvalitet proizvedenog mlijeka govore i o orijentaciji proizvođača iz ove grupe na komercijalnu proizvodnju mlijeka i viši stepen edukovanosti u pogledu značaja redovnog i

adekvatnog sprovođenja higijenskih i drugih mjera na farmama, što se povoljno odražava i na količinu proizvedenog mlijeka.

Posmatrano u odnosu na odredbe važeće legislative, približno 15% ispitanih uzoraka mlijeka ne zadovoljava propisani standard od 400.000 somatskih ćelija i 100.000 mikroorganizama po mililitru, o čega su skoro svi takvi uzorci poticali sa farmi iz grupe C. Ovakav nalaz je u skladu sa navodima Hadžiosmanovića i saradnika (1998), koji su ustanovili da je 31% ispitanih zbirnih uzoraka mlijeka imalo broj somatskih ćelija veći od 400.000/ml i podacima do kojih su došli Kashifa i saradnici (2001), koji su ustanovili da je svega 24% ispitanih uzoraka mlijeka zadovoljavalo međunarodne standarde u pogledu broja somatskih ćelija i mikroorganizama. Rezultati ovog istraživanja su bolji u odnosu na podatke koje navode Dražetić i saradnici (2003), koji su ustanovili da je preko 70% ispitanih uzoraka mlijeka imalo ukupan broj mikroorganizama preko 100.000/ml.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na pozitivan uticaj redovnog i pravilnog sprovođenja higijenskih mjera u procesu proizvodnje mlijeka na farmama, kako onih koje se direktno odnose na sam postupak muže, tako i onih koje se odnose na druge radne operacije na farmama (napajanje, hranjenje, čišćenje) na kvalitet proizvedenog mlijeka. Iz prikazanih podataka uočljiva je jasna veza između veličine farme, odnosno intenzivnosti proizvodnje mlijeka, i kvaliteta dobijenog mlijeka, što govori o zainteresovanosti proizvođača za orijentisanost na komercijalnu proizvodnju mlijeka i potencijalu za ukрупnjavanje farmi u narednom periodu. Prikazani rezultati i njihovo tumačenje, posebno rezultati ankete, daju jasnu sliku postojećeg stanja na datim farmama i govore o propustima u postupcima farmera, posebno individualnih proizvođača sa malim brojem muznih grla, koji u velikoj mjeri određuju kvalitet dobijenog mlijeka, i na čijoj korekciji treba raditi kako bi se omogućilo dalje unapređenje proizvodnje mlijeka na ispitivanim farmama.

Napomena

Rezultati prikazani u radu su dio magistarskog rada kandidata dipl. inž. Arijane Spahić Bajrić pod naslovom "Uticaj ekoloških uslova smještaja

muznih krava na broj somatskih stanica u sirovom mlijeku", odbranjenog na Biotehničkom fakultetu Univerziteta u Bihaću.

Literatura

- Bytyqi, H., Zaugg, U., Sherifi, K. & Hamidi, A. (2010). Influence of management and physiological factors on somatic cell count in raw cow milk in Kosova. *Veterinarski arhiv*, 80(2), 173-183.
- Čačić, Z. (2003). Somatske stanice i čimbenici koji utječu na njihov broj u mlijeku. *Mljekarstvo*, 53(1), 23-36.
- Dakić, A., Pintiće, N., Poljak, F., Novosel, A., Stručić, D., Jelen, T. i Pintiće, V. (2006). Utjecaj godišnjeg doba na broj somatskih stanica u kravljem mlijeku isporučenom za tržište. *Stočarstvo*, 60(1), 35-39.
- Defra. (2003). Code of Recommendations for the Welfare of Livestock. London: Cattle HMSO.
- Dražetić, D., Antunac, N., Samardžija, D. i Kalit, S. (2003). Kvaliteta mlijeka pojedinih otkupnih područja u Republici Hrvatskoj. *Mljekarstvo*, 53(3), 227-234.
- Federalni zavod za statistiku BiH. (2012a). *Statistički godišnjak/ljetopis Federacije BiH*. Sarajevo: Federalni zavod za statistiku BiH.
- Frank, J.F. & Hassan, A.N. (2002). Microorganisms associated with milk. In Roginski, H., Fuquay W.J. & Fox, F.P., *Encyclopedia of Dairy Science*, Vol. 3 (pp. 1786-1795). Academic Press.
- Hadžiosmanović, M., Mašić, M. i Cvrtila, Ž. (1998). *Odnos broja somatskih stanica i fizikalnokemijskih pokazatelja kakvoće mlijeka*. Rad saopšten na skupu Veterinarski dani, Rovinj, Hrvatska.
- Hristov, S., Stanković, B., Joksimović, T.M., Bojkovski, J. i Davidović, V. (2007). Uticaj toplotnog stresa na proizvodnju mlečnih krava. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 13(3-4), 47-54.
- Hutton, C.T., Fox, L.K. & Hancoc, D.D. (1990). Mastitis control practise: Differences between herds with high and low milk somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*, 73, 1135- 1143.
- Kashifa K., Ashfaue M., Iftikhar H. & Akhtar M. (2001). Bacteriological studies on raw milk supplied to Faisalabad city during summer months, University of Agriculture. *Pakistan Vet. J.*, 21(2), 77-80.
- Kelly, A.L. (2002) Test methods and standards. In Roginski, H., Fuquay W.J. & Fox, F.P., *Encyclopedia of Dairy Science*, Vol. 3 (pp. 1786-1795). Academic Press.

- Kirin, S. (2001). Higijenska kakvoća sirovog mlijeka u svjetlu zakonskih propisa. *Mljekarstvo*, 51, 49-60.
- Kuczaj, M. (2001). Interrelations between year season and raw milk hygienic quality indices. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry*, 4(1).
- Kumarsan, G., Annalvilli, R. & Sivakumar, K. (2007). Psychrotrophic Spoilage of Raw Milk at Different Temperatures of Storage. *Journal of Applied Science Research*, 3, 1383-1387.
- Matarugić, D., Šarić, M., Jotanović, Stoja, Savić, Đ. i Vekić, M. (2009). Identifikacija kliničkih i subkliničkih mastitisa krava u RS. *Agroznanje*, 10(2), 75-82.
- Muir, D.D. (1996). The shelf-life of dairy products Factors influencing raw milk and fresh products. *Journal of the Society of Dairy Technology*, 49(1), 24-32.
- Mutukumira, A.N., Feresu, S.B., Narhuvs, J.A. & Abrahamse, R.K. (1996). Chemical and Microbiological Quality of Raw Milk Produced by Smallholders Farmers in Zimbabwe. *Journal of Food Protection*, 59(9), 984-987.
- Pavičić, Ž. i Hađina, S. (2001). Značenje primjenjene dezinfekcije u higijenskoj kakvoći mlijeka. *Stočarstvo*, 55(4), 269- 280.
- Petrović, M.D., Petrović, M.M., Nenadović, G., Kurčubić, V. i Marinkov, G. (2006). Hemijski - mikrobiološki parametri kvaliteta sirovog kravljeg mleka. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 22(5-6), 109-119.
- Posavi M., Ernoić M. i Kolar I. (1998). Očuvanje Genetske raznolikosti u domaćih biljnih i životinjskih vrsta. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- Pravilnik o sirovom mlijeku. (2011a): *Službeni glasnik BiH*, 2011, 21/11.
- Samardžija, D. (2007). Mikroorganizmi uzročnici kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda. *Mljekarstvo*, 57, 251-273.
- Sharif, A. & Muhammad, G. (2008). Somatic cell count as an indicator of udder health status under modern dairy production. *Pakistan Vet.J.*, 28(4), 194-200.
- Srbinovska, S. (2007). Higijena i kvaliteta mleka u Republici Makedoniji u suglasnosti sa legislativom. *Savremena poljoprivreda*, 56(5), 61-68.
- Uredba o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i načinu utvrđivanja cijena svježeg sirovog mlijeka u Federaciji BiH. (2011a). *Službene novine FBiH*, 2011, 59/11.

Uredba o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i načinu utvrđivanja cijena svježeg sirovog mlijeka u Federaciji BiH. (2012b). *Službene novine FBiH*, 2012, 58/12.

Vučemilo, M., Vinković, B. i Matković, K. (2006). Smještaj i dobrobit životinja na farmama, te uvjeti kojima moraju udovoljavati farme u svjetlu novog pravilnika. *Krmiva*, 48(1), 43-47.

Primljeno: 4. maj 2015.

Odobreno: 12. jun 2015.

Hygienic Score of the Production Process on the Farm and its Relation to Raw Milk Quality: 1. Somatic Cells Count and Total Number of Microorganisms

Arijana Spahić-Bajrić¹, Nermin Pračić²,
Đorđe Savić³, Suzana Jahić²

¹PI "Veterinary Institute", Bihać, BiH

²Biotechnical faculty, University of Bihać, BiH

³Faculty of Agriculture, University of Banjaluka, Republic of Srpska, BiH

Abstract

The aim of study was to investigate a correlation between hygienic score of the production process on the farm and parameters of quality of raw milk (somatic cell count, SCC and total number of microorganisms.). Total of 25 surveyed farms were divided into three groups (group A, n=5, large farms; group B, n=10, small farms, and group C, n=10, individual producers). Values of hygienic score of production process were determined by questionnaires given in the work, and the values of SCC and total number of microorganisms by using FossomaticTM Minor and BactoscanTM TC50 (Foss, Denmark). Average values of hygienic score were the highest on the group A farms (88.25±3.68 points, score very good, 4/5), and the lowest on farms from Group C (55.67±4.94 points, score unsatisfying, 1/5). SCC was significantly higher on farms from group C compared to ones from groups A and B (505027±89990 vs. 167728±35780, p<0.05, and 236045±38712, p<0.01, respectively). The total number of microorganisms in the tested milk samples was highest on Group C farms (207786±74859), and the lowest in ones from the group B farms (90423±14828). Results of this study indicate a significant effect of regular implementation of hygienic measures in the production process on the parameters of hygienic quality, and thus the quality of raw milk.

Key words: milk, hygienic score, quality, somatic cells, microorganisms

Đorđe Savić
E-mail address: djordjevet@yahoo.com

Received: May 4, 2015
Accepted: June 12, 2015