



UDK: 637.136

*Originalni naučni rad
Original scientific paper*

UTICAJ RAZLIČITIH MUZNIH SISTEMA NA KVALITET MLEKA U TOKU MUŽE KRAVA

Dušan Radivojević^{1*}, Sanjin Ivanović¹, Biljana Veljković², Ranko Koprivica²,
Dušan Radojičić¹, Steva Božić¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet-Institut za poljoprivrednu tehniku,
Beograd-Zemun

²Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak

Sažetak: Ukoliko se postupci pripreme za mužu, muža i završne operacije, izvode pravilno, onda se može dobiti mleko vrhunskog kvaliteta. Zato je neophodno poznavanje osnovna fiziologije lučenja mleka, mogućih izvora kontaminacije i postupaka sa mlekom posle muže. Jedan od bitnih uslova da se smanje kliničke i subkliničke bolesti vimena i proizvede mleko ekstra klase (broj somatskih ćelija $\leq 400000/\text{ml}$, ukupan broj mikroorganizama $\leq 100000/\text{ml}$) jeste procedura muže koja obuhvata stimulativne i higijenske procedure pripreme vimena, tok muže, proceduru nakon muže i higijenu aparata za mužu.

Predmet istraživanja je bio da se utvrdi uticaj pripremljenih postupaka muže, kao i sam proces muže različitim tipovima muznih uređaja na higijensku i bakteriološku ispravnost sirovog mleka na porodičnim farmama.

Ključne reči: mleko, muža, aparat za mužu, kvalitet, bakterije (CFU), somatske ćelije (SC).

UVOD

Ukupan kvalitet sirovog mleka određuje njegov hemijski sastav i bakteriološka ispravnost. U proceni higijenskog kvaliteta sirovog mleka odgovorni su parametri ukupnog broja bakterija i broja somatskih ćelija. U zdravom vimenu mleko sadrži zanemarljiv broj bakterija što se smatra prirodnom bakterijskom populacijom [4].

* Kontakt autor: Dušan Radivojević, Nemanjina 6, 11080 Zemun, e-mail: rdušan@agrif.bg.ac
Unapređenje biotehnoških postupaka u funkciji racionalnog korišćenja energije, povećanja produktivnosti i kvaliteta poljoprivrednih proizvoda, 31051 Projekat finansiran od strane MTN Republike Srbije.

Pravilnom i higijenski ispravnom mužom u proizvodnim uslovima, mleko sadrži u jednom ml između 100 i 5000 bakterija i manje od 250.000 somatskih ćelija [2]. Suprotno tome u nehigijenskim uslovima muže i nehigijenskim postupcima sa mlekom nakon muže, kao i u slučajevima bakterijske upale vimena ukupan broj bakterija u mleku može biti veći od 10^7 /ml [1]. Održavanje higijene vimena pre, za vreme i posle muže predstavlja još uvek značajan problem, kako kod individualnih proizvođača, sa manjim brojem krava, tako i na velikim farmama. Razlike se uočavaju samo u stepenu kontaminacije mleka. Pranje, brisanje i masaža vimena se ili ne rade ili se rade neadekvatno. Takva pojava direktno utiču na bakteriološki kvalitet mleka. Izmuzivanje prvih mlazeva mleka se retko vrši kod individualnih proizvođača. Pripremni postupci muže kod individualnih proizvođača su zastupljeni u onoj meri koliki je nivo njihovih znanja o proizvodnji mleka. Zato nije redak slučaj da se muža obavlja bez masaže ili izmuzivanja prvih mlazeva mleka. Poseban problem predstavlja izostavljanje izmuzivanja poslednjih mlazeva mleka koji direktno utiču na njegov hemijski sastav. [4][6][9]. Svaki nedostatak se direktno odražava na finalni proizvod. Ukoliko se postupci pripreme za postupak muže, muža i završne operacije muže izvode pravilno, sa sigurnošću se može dobiti mleko vrhunskog kvaliteta, bez obzira koji od ispitivanih tipova muznih uređaja je korišćen. Veoma je važno da mužač bude dobro edukovan, da poznaje osnove fiziologije lučenja mleka, moguće izvore kontaminacije mleka pre i toku muže, ali isto tako i postupak sa mlekom posle muže.

CILJ RADA

Cilj je bio da se utvrdi uticaj pripremnih postupaka muže, kao i sam proces muže različitim tipovima muznih uređaja na higijensku, bakteriološku ispravnost i fizička svojstva na sastav mleka na porodičnim farmama muznih krava.

MATERIJAL I METOD RADA

U ispitivanje su uključena sva tri tipa muznih uređaja koji se kod nas koriste. U pitanju su pokretni muzni uređaji dva proizvođača Westfalia i DeLaval, polupokretni muzni uređaji, takođe od ova dva proizvođača i stabilni muzni uređaju u dve varijante. Prva varijanta ove grupe je bio stabilni sistem sa mužom u mlekovod, a drugi je bio sistem muže stabilnim uređajem u izmuzištima tipa RK (Riblja kost) sa opremom Westfalia Euroklasic1200. Muža se odvijala dva puta na dan kod svih proizvođača. Na svim aparatima koji su uključeni u istraživanja zamenjene su sisne gume i izvršeno je detaljno pranje i dezinfekcija puteva mleka. Uzimanje uzoraka za utvrđivanje kvaliteta sirovog mleka obavljano je uzorkivač kod proizvođača ili na sabirnom mestu. Pre uzimanja uzoraka sirovog mleka uzorkivač, vrši vizuelni pregled sirovog mleka kojim se utvrđuje da li sirovo mleko ima svojstven izgled, boju, miris i čistoću, odnosno da li u sirovom mleku postoje vizuelno uočljive promene. Merenje broja bakterija i broja somatskih ćelija je urađeno pomoću Bactoscan i Fossomatik (FOSS), tehnologije.

REZULTATI I DISKUSIJA

Određivanje ukupnog broja bakterija u sirovom mleku, je značajno zbog svrstavanja mleka u određeni bakteriološki razred, na osnovi kojega se formiraju i korigiraju cene mleka. Ukoliko u mleku ima veliki broj bakterija smanjuje se njegova tehnološka vrednost, jer bakterije za potrebe sopstvenog metabolizma razgrađuju pojedine ili više sastojaka mleka. Na taj način umanjena je tehnološka vrednost mleka ili je, u ekstremnim slučajevima, sirovo mleko u potpunosti neiskoristivo za dalju preradu.

Unutrašnjost vimena može biti značajniji izvor bakterijske kontaminacije mleka samo u slučajevima infekcije vimena. Bolesno vime sadrži patogene bakterije koje mogu direktno ili indirektno ugroziti zdravlje čoveka [5],[6]. Bakteriološka kontaminacija mleka (Tab. 1) koja dolazi sa spoljašnjeg dela vimena i sisa, opreme za mužu, laktofriza za skladištenje i hlađenje, cisterni za prevoz mleka kao i uslovi tokom prevoza, mogu značajno povećati ukupan broj bakterija i na taj način umanjiti vrednost "prirodno najsavršenije hrane" [5] [6] [7] [8] . Svrstavanje mleka u ekstra klasu zavisi od ukupnom broju bakterija (pokazatelj higijene proizvodnje) i broja somatskih ćelija (pokazatelj zdravlja vimena).

Tabela 1. Izvori kontaminacije sirovog mleka

Table 1. Sources of milk contamination

Izvor kontaminacije <i>Source of contamination</i>	<i>Saurens</i>	<i>Listeria/ Salmonella</i>	<i>E.Coli</i>	<i>M.Bovis</i>	<i>M.para.TB</i>
Koža vimena <i>Udder skin</i>	+	-	-	-	-
Fekalna kontaminacija vimena <i>Fecal contamination of udder</i>	-	+	+++	-	++
Uslovi držanja <i>Housing conditions</i>	-	+	+++	-	++
Muža <i>Milking</i>	+	-	++	-	-
Voda <i>Water</i>	-	+	++	-	++
Mastitis <i>Mastitis</i>	+++	-	-	-	++

Održavanje higijene vimena pre, za vreme i posle muže predstavlja još uvek značajan problem, kako kod individualnih proizvođača, tako i na velikim farmama [3]. Razlike se uočavaju samo u stepenu kontaminacije mleka. Kolebanja u kvalitetu mleka izazvana upravo iz navedenih razloga su utvrđena kod svih tipova korišćenih muznih sistema.

U prvoj ispitivanoj grupi farmera (Tab. 2) koji za mužu koriste pokretne muzne uređaje kvalitet mleka je u većem broju slučajeva bio u ekstra klasi. Kod svih farmera koji su uključeni u kontrolu, uveden je sistem Globalgap. Farmeri su obučeni za primenu tog standarda, posebno po pitanju higijene muže. Međutim, kod nekoliko farmera

utvrđeno je kolebanje kvaliteta mleka po sadržaju CFU i SĆ (broj bakterija i somatskih ćelija). Promene kvaliteta mleka iz ostvarene ekstra klase u I i II utvrđen je kod farmera pod šifrom 5,6 i 7. U aprilu su farmeri pod šifrom 5,6,7 ostvarili kvalitet koji odgovara I klasi. Broj CFU se kretao od 106.000 – 188.000/ml, a broj SĆ od 214.000-252.000/ml. U narednim mesecima, kod proizvođača pod šifrom 5, utvrđen je značajniji napredak u kvalitetu. Broj CFU i SĆ se smanjio sa 115.000 na 45.000/ml. U toku naredna dva meseca nivo CFU i SĆ je bio u granicama koji odgovaraju standardu za ekstra kvalitet (CFU od 36.000-67.000, broj SĆ od 141.000 do 230.000/ml). Kod proizvođača pod šifrom 6, u mesecu maju je značajno popravljn kvalitet mleka. Iz kategorije I klase u ekstra klasu (CFU 78.00, SĆ 272.000/ml) da bi se u naredna dva meseca stanje pogoršalo i kvalitet mleka vratio u I klasu. Razlog tog kolebanja treba tražiti u neredovnoj primeni mera higijene vimena pre muže, ali i samog uređaja. U maju su mere predviđene Globalgapom, o higijeni muže sprovedene na pravi način i rezultat je očigledan. U narednim mesecima, kada se u nekim merama odstupalo od propisanog standarda, kvalitet mleka se pogoršao. Kod proizvođača pod šifrom broj 7, kvalitet mleka je u narednom periodu znatno narušen. Broj CFU i SĆ se kretao u granicama kvaliteta koji odgovara II klasi (SFU 440.000 do 704.000/ml, a broj SĆ 284.000 do 617.000/ml. Posebno veliki broj CFU i SĆ je utvrđen u mesecu avgustu, kada su loša higijena i izostanak pravilnih predradnji muže, kao i i higijena muznog uređaja, uzrokovali narušavanje kvaliteta mleka do granice III klase.

Tabela 2. Pregled kvaliteta mleka kod oglednih farmera, pri muži mobilnim muznim uređajem

Table 2. Summary of milk quality data on demonstration farms with mobile milking equipment

		Farma Farm						
		1	2	3	4	5	6	7
April April	CFU	20	42	20	93	115	106	188
	SC	304	154	143	337	252	221	214
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	I klasa Class I	I klasa Class I	I klasa Class I
Maj May	CFU	20	20	54	32	45	78	189
	SC	327	109	87	236	476	272	284
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	II klasa Class II
Juni June	CFU	69	64	54	32	37	296	443
	SC	395	167	111	356	164	215	395
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	I klasa Class I	II klasa Class II
Juli July	CFU	69	64	40	32	67	296	637
	SC	386	115	73	195	141	215	495
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	I klasa Class I	II klasa Class II
Avgust August	CFU	38	20	78	64	36	161	704
	SC	408	155	117	287	237	163	617
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	I klasa Class I	II klasa Class II

U drugoj grupi farmera (Tab. 3) koji su koristili polu-stabilni muzni uređaj, kod većine je ostvaren nivo ekstra kvaliteta mleka i taj nivo je održavan kroz ceo posmatrani period. Broj CFU i SČ u mleku u ekstra klasi, tokom aprila, bio je u granicama od 20.000/ml, a SČ od 88.000 – 164.000/ml. Kod farmera pod šifrom br.8,12 i 13 utvrđena su odstupanja od kategorije ekstra klase već na početku posmatranog perioda. Broj CFU kod farmera broj 8 je iznosio u aprilu mesecu 107.000/ml, a SČ 256.000 7ml. kod farmera pod šifrom 13, broj CFU je u aprilu iznosio 142.000/ml., a SČ 478.000/ml. Kod farmera pod brojem 8, posle intervencije na poboljšanju higijene muže, sadržaj CFU i SČ se smanjio. Od maja do kraj avgusta, kvalitet mleka sa higijenskog aspekta se vratio u ekstra klasu. Ukupan broj CFU se kretao u tom periodu od 71.000 do 20.000/ml, a ukupan broj SČ se kretao od 71.000 do 137.000/ml. Kolebanja su se pojavila i u ovom periodu. Ukupan broj somatskih ćelija i bakterija se zadržao u najnižoj grupi. Utvrđene promena su nastale zbog izostanka pravilnog sprovođenja ukupne higijene muže, posebno postupaka pred mužu i higijene vimena. Kod farmera pod šifrom 13, broj CFU u toku posmatranog perioda se kretao od 121.000/ml do 175.000/ml. Broj SČ se kretao od 315.000 do 478.000/ml. Kod ovog farmera se kao poseban problem ističu loši higijenski uslovi u staji, i nedovoljna higijena, kako krava tako i uređaja.

Tabela 3. Pregled kvaliteta mleka kod oglednih farmera pri muži polu-stabilnim muznim uređajem

Table 3. Summary of milk quality data on demonstration farms with semi mobile milking equipment

		Farma Farm						
		8	9	10	11	12	13	14
April <i>April</i>	CFU	107	20	20	20	20	142	20
	SC	256	164	102	114	156	478	88
	Klasa <i>Class</i>	I klasa <i>Class I</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	I klasa <i>Class I</i>
Maj <i>May</i>	CFU	58	20	39	20	47	121	73
	SC	253	152	239	122	127	376	79
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	I klasa <i>Class I</i>
Juni <i>June</i>	CFU	39	20	67	33	108	129	72
	SC	137	149	238	233	124	356	89
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	I klasa <i>Class I</i>
Juli <i>July</i>	CFU	39	20	20	34	20	132	73
	SC	71	150	150	107	213	315	79
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	I klasa <i>Class I</i>
Avgust <i>August</i>	CFU	20	20	20	20	20	175	139
	SC	112	267	267	105	167	478	67
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	I klasa <i>Class I</i>

U trećoj grupi farmera (Tab.4) koji su koristili stabilni sistem za mužu sa vakuum-vodom i mleko-vodom, odnosno zatvoreni sistem u kojem se muža obavlja vakuumom iz cevi u cev mlekovoda, nije bilo značajnih odstupanja u klasi mleka. Izuzetak je farmer pod šifrom broj 15. U prava dva meseca kontrole primene visokog nivoa higijene muže, kod ovog proizvođača se broj CFU kretao od 20.000 -36.000/ml. Broj SC u tom periodu se kretao od 360.000 – 334.000 /ml. U narednim mesecima došlo je do narušavanja opšte higijene muže i do promena kvaliteta mleka. Broj SC se kretao od 503.000 – 573.000/ml. Broj CFU se u tom periodu kretao od 33.000 - 119.000/ml. Razlog je isti kao i u drugim slučajevima, izostanak higijene.

Tabela 4. Pregled kvaliteta mleka kod oglednih farmera pri muži stabilnim muznim uređajem

Table 4. Summary of milk quality data on demonstration farms with stable milking equipment

		Farma Farm						
		15	16	17	18	19	20	21
April <i>April</i>	CFU	20	35	20	20	20	20	22
	SC	369	138	111	340	364	96	101
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>
Maj <i>May</i>	CFU	36	20	36	35	20	20	24
	SC	334	174	193	276	287	111	126
	Klasa <i>Class</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>
Juni <i>June</i>	CFU	119	20	36	20	20	20	21
	SC	545	111	237	297	196	178	143
	Klasa <i>Class</i>	I klasa <i>Class I</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>
Juli <i>July</i>	CFU	55	20	20	37	20	20	25
	SC	573	174	148	220	128	198	157
	Klasa <i>Class</i>	I klasa <i>Class I</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>
Avgust <i>August</i>	CFU	33	20	20	37	56	76	54
	SC	503	201	164	257	491	179	143
	Klasa <i>Class</i>	I klasa <i>Class I</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>	Ekstra <i>Extra</i>

Četvrta grupa farmera (Tab. 5) koristi muzni sistem stabilnog tipa u izmuzuštu tipa RK Euroklasic 1200. Kod ovih proizvođača zbog sistema muže, vrlo jednostavno ali kvalitetno, se održava higijena muže. Primenom nove tehnologije za higijenu vimena i uređaja kao i sredstava za pranje unutrašnje instalacije sistema, nivo higijene je doprineo da se kod ovih proizvođača kvalitet mleka održava u ekstra klasi. Broj CFU se kretao kroz ceo ispitivani period u granicama od 20.000 – 40.000/ml.

Tabela 5. Pregled kvaliteta mleka kod oglednih farmara pri muži u izmuzištu
 Table 5. Summary of milk quality data on demonstration farms with milking parlors

		Farma Farm						
		22	23	24	25	26	27	28
April <i>April</i>	CFU	34	71	20	20	32	93	50
	SC	145	198	203	143	98	70	230
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra
Maj <i>May</i>	CFU	45	20	20	34	32	20	22
	SC	260	232	176	129	114	43	110
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra
Juni <i>June</i>	CFU	46	39	20	36	20	20	20
	SC	229	184	131	111	135	32	105
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra
Juli <i>July</i>	CFU	43	63	20	57	39	35	34
	SC	251	200	114	156	154	24	120
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra
Avgust <i>August</i>	CFU	33	32	20	38	39	34	35
	SC	259	284	155	387	194	26	100
	Klasa Class	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra	Ekstra Extra

ZAKLJUČAK

Pranje, brisanje i masaža vimena direktno utiču na bakteriološki kvalitet mleka. Izmuzivanje prvih mlazeva mleka ukoliko se redovno vrši takođe. Ispitujući uzročnike ovakvog stanja utvrđeno je da se radi o subjektivnim faktorima. Kod nekih proizvođača ne postoji razvijena svest o mleku kao visoko vrednoj biološkoj namirnici čiji se kvalitet stvara u svim fazama proizvodnje. Glavni uzročnici za odstupanje u kvalitetu su pripremni postupci muže. Tada se mleko najviše kontaminira.

Jedan od bitnih uslova da se smanje kliničke i sub-kliničke bolesti vimena i proizvede mleko ekstra klase (broj somatskih ćelija $\leq 400000/\text{ml}$, ukupan broj mikroorganizama $\leq 100000/\text{ml}$) jeste procedura muže koja obuhvata stimulativne i higijenske procedure pripreme vimena, samu mužu, proceduru nakon muže i higijenu aparata za mužu.

Mlekarska industrija uslovljava proizvođače da cena mleka bude u korelaciji sa kvalitetom, tako da samo proizvedeno mleko ekstra klase proizvođačima može obezbediti profitabilnu proizvodnju. Ispitujući uzročnike ovakvog stanja utvrđeno je da se radi o subjektivnim faktorima. Ne postoji razvijena svest o mleku kao visoko vrednoj biološkoj namirnici čiji se kvalitet stvara u svim fazama proizvodnje. Glavni uzročnici su pripremni postupci muže. Tada se mleko najviše kontaminira.

Direktive EU jasno govore da, prilikom muže, vime mora biti suvo i čisto, čime bi trebalo da se eliminiše svaka kontaminacija, osim one izazvane mastitisima. Pravila EU po pitanju standarda u proizvodnji i preradi mleka su rigorozna, kako za države članice,

tako i za države koje imaju nameru da izvoze na tržište EU. Osnova za njihovo donošenje je briga za zdravlje potrošača i postizanje maksimalnog kvaliteta sirovina. Nažalost, prilikom donošenja pravila, ne obraća se mnogo pažnje na same proizvođače i na to da li oni imaju snage da ispune te uslove, pre svega u finansijskom smislu, tako da mnogi odustaju od dalje proizvodnje. Pored finansijskog opterećenja, kod nas će problem predstavljati i nedostatak stručnih službi koje bi vodile naše farmere ka dostizanju standarda EU u proizvodnji mleka. Namere za uvođenje standarda su dobre i korisne za državu, samo je neophodno sagledati sve slabosti domaćih proizvođača i napraviti jasnu strategiju i dinamiku sprovođenja reformi u ovoj oblasti poljoprivrede.

LITERATURA

- [1] Ariznabareta, A., Gonzalo, C., San Primitivo, F., 2002. *Microbiological Quality and Somatic Cell Count of Ewe Milk with Special Reference to Staphylococci*. Journal of Dairy Science, 85 (6). p.p. 1370-1375.
- [2] Bolzani, G., Marcollini, A., Varisco, G., 2001. *Evaluation of Bactoscan FC. 2. Stability, repeatability, carry-over and linearity*. Milchwissenschaft, 56 (6). p.p. 318-321.
- [3] Radivojević, D., Topisirović, G., Božić, S., Radojević, R., 2008. *Mere za unapređenje proizvodnje mleka na porodičnim farmama u Srbiji*. Poljoprivredna tehnika, broj 4, str 97-102.
- [4] Samaržija, Dubravka, Antunac, N., Pogačić, T., Sikora, Sanja, 2004. *Utvrđivanje ukupnog broja bakterija u sirovom mlijeku metodom protočne citometrije*. Mljekarstvo 54 (1). p.p. 39-51.
- [5] Golc-Teger, S., 2001. *Microbiological examination and proficiency testing in dairy laboratories*. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 52 (1). p.p. 61-67.
- [6] Ostojić, M., Orlović, Jelena, 2002. *Uticaj pripremnih postupaka muže na (higijenski i kompozitni) kvalitet mleka*. Savremena poljoprivreda 2002, vol. 51, br. 3-4. p.p. 123-126.
- [7] Regula, G., Badertescher, R., Schaeren, W., Dalla Torre, M., Danuser, J., 2002. *The effect of animal friendly housing systems on milk quality*. Milchwissenschaft, 57 (8). p.p. 428-431.
- [8] Rombaut, R., Dewetnic, K., Mangelaere, G., Van Vooren, L., Huyghebaert, A., 2002. *Raw milk microbial quality and production scale of Belgian dairy farms*. Milchwissenschaft, 57 (11/12). p.p. 625-628.
- [9] Samkutty, J.P., Gough, H.R., Adkinson, R.W., McGrew, P., 2001. *Rapid Assessment of the Bacteriological Quality of Raw Milk Using ATP Bioluminescence*. Journal of Food Protection, 64 (2). p.p. 208-212.

INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF MILKING EQUIPMENT ON MILK QUALITY DURING MILKING PROCEDURE OF COWS

Dušan Radivojević¹, Sanjin Ivanović¹, Biljana Veljković², Ranko Koprivica², Dušan Radojičić¹, Steva Božić¹

¹ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Institute of Agricultural Engineering, Belgrade-Zemun

² University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak

Abstract: If the procedures of preparation for milking and finishing operations are conducted correctly, then it can be expected to produce top-quality milk. It is, therefore,

necessary to know the basis of physiology of milk secretion, possible sources of contamination and handling procedures with milk after the milking. One of the essential conditions for reducing clinical and subclinical udder diseases and top-quality milk production (somatic cells count $\leq 400000/\text{ml}$, the total number of microorganisms $\leq 100000/\text{ml}$) is milking procedure that involves stimulating and hygienic procedures of udder preparation, milking process, after milking procedures and hygiene of milking equipment.

The subject of this study was to determine the influence of preparatory procedures for milking, as well as the milking with different types of milking equipments on hygienic and bacteriological safety of raw milk on family farms.

Key words: *milk, milking, milking equipment, quality, bacteria (CFU), somatic cells (SC)*

Datum prijema rukopisa:	31.10.2011
Datum prijema rukopisa sa ispravkama:	01.11.2011.
Datum prihvatanja rada:	03.11.2011.