

## KLINIČKI I SUBKLINIČKI MASTITIS U KRAVA<sup>1</sup>

*S. Hristov, B. Stanković, Renata Relić<sup>2</sup>*

*Sadržaj:* U radu se razmatraju najznačajniji aspekti dijagnoze i učestalosti pojave kliničkih i subkliničkih mastitisa u krava. Mastitis je inflamacija parenhima mlečne žlezde bez obzira na uzrok. Karakteriše se fizičkim, hemijskim i obično bakteriološkim promenama u mleku i patološkim promenama u žlezdanom tkivu.

Dijagnoza subkliničkih mastitisa može se postaviti na različite načine, uključujući direktno ili indirektno utvrđivanje broja somatskih ćelija primenom Kalifornija mastitis testa na sumnjivim četvrtima, kao i N-acetyl-β-D-glucosaminidaza testa, ELISA testa, Whiteside testa, kao i testova koji određuju sadržaj hlorida, bovinog albumina seruma i električnu konduktivnost. Lečenje mastitisa je uspešnije ako postoje odgovarajuće informacije o uzročniku. Zasejavanje uzoraka mleka zahteva specijalne bakteriološke podloge, uslove u laboratoriji i obučeno osoblje, a sve u cilju određivanja antibiotske osetljivosti specifičnog uzročnika. U većini zemalja, istraživanja pojave mastitisa, pokazuju sličnu stopu morbiditeta od oko 40% i stopu infekcija četvrti od oko 25% kod muznih krava, nezavisno od uzroka, kao i po pitanju prevalencije uzročnika. Dominantni uzročnik u većini zemalja danas je *Staphylococcus aureus*, a *Streptococcus agalactiae* ga prati u stopu. Danas postoje podaci koji pokazuju da se povećava stopa pojave mastitisa uzrokovane sa *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes* i *Klebsiella spp.* U našoj zemlji pojave mastitisa i prevalencije različitih infekcija vimena krava pokazuju slične rezultate.

*Ključne reči:* krava, klinički i subklinički mastitis, *Staphylococcus aureus*

---

<sup>1</sup> Originalni naučni rad – Original scientific paper

<sup>2</sup> Slavča Hristov, vanredni profesor, Branislav M. Stanković, asistent, Renata Relić, asistent pripravnik, Poljoprivredni fakultet Zemun. Rad je finansiran iz sredstava projekta br. BTN.5.1.4.7144.B Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije i prezentovan u vidu postera na 7. međunarodnom simpozijumu "Savremeni trendovi u stočarstvu" Beograd, 30. septembar - 3. oktobar, 2003

### Uvod

Mastitis predstavlja zapaljenje mlečne žlezde bez obzira na uzrok (*Radostits i sar., 1994*) i odlikuju ga fizičke, hemijske i bakteriološke promene u mleku, kao i patološke promene parenhima vimena. Veliki broj mikrobioloških, fizičkih, hemijskih faktora doprinosi pojavi, širenju i trajanju mastitisa u zapatu, što ovo oboljenje čini vrlo kompleksnim (*Matović i sar., 2002*). Prema predlogu komisije za mastitis IDF iz 1971. mastitis se definiše kao nalaz više od  $5 \cdot 10^5$  somatskih ćelija u 1 ml ispitivanog mleka, uz izolaciju uzročnika.

Štete usled pojave mastitisa i smanjenja sekrecije predstavljaju oko 70% svih gubitaka u produkciji mleka, dok se u razvijenim zemljama više od 50% svih intervencija na farmama krava muzara odnosi na oboljenja vimena (*Stojanović i Katić, 1994*). Prema podacima *Majića* (1995), godišnje štete u SAD izazvane mastitisima iznose preko 1,3 milijarde dolara, odnosno oko 11% vrednosti godišnje proizvodnje, a 70% ovog iznosa se odnosi na subkliničke mastitise, 11% na odbačeno mleko i 1,7% na usluge lečenja.

Mlečna žlezda ima svoj mehanizam odbrane, pretežno celularnog tipa, i u sirovom higijenski ispravnom mleku je moguće naći do  $10^5$  somatskih ćelija, dok se njihov broj sa pojavom infekcije znatno uvećava. Ovu populaciju ćelija označenu kao »mlečne somatske ćelije« čine neutrofilni, makrofagi, limfociti, eritrociti i epitelne ćelije. Faza laktacije fiziološki utiče na njen sastav, dok pri pojavi mastitisa počinju da preovlađuju neutrofilni granulociti (*Hamman 1996, Harmon 1994, Paape i sar. 1991*).

Promene u mleku pogođenih četvrti se odnose na promenu boje, prisustvo ugrušaka i naročito povećanog broja leukocita, što se smatra najobjektivnijim parametrom u dijagnostici mastitisa, definišući ga kao oboljenje sa povećanjem broja leukocita u svežem mleku poreklom iz obolele četvrti. Ovo uvećanje se javlja kao reakcija tkiva na insult, sa prethodnim promenama u mleku koje su posledica oštećenja tkiva (*Radostits i sar., 1994, Hristov i sar., 1997*). Određivanje broja somatskih ćelija se u istraživačkim i praktičnim uslovima može izvoditi direktnim brojanjem aparatima tipa Fossomatic, ili češće indirektnim metodama (California mastitis test (CMT), Whiteside test, NAGase (N-acetil-D-glukoaminidaza test) i test elektrokoduktivnosti mleka). Granični nivoi svakog od ovih testova zavise od lokalnih uslova i važećih državnih propisa, a najčešće se navodi granica od  $3 \cdot 10^5$ /ml, mada se i ona stalno

smanjuje u razvijenim zemljama (*Hristov 2002*). Naravno, ne sme se zaobići rutinska predmuzna proba koja može ukazati na neki poremećaj u sekreciji. Lečenje mastitisa je uspešnije ako postoje odgovarajuće informacije o uzročniku, odnosno njegova izolacija, identifikacija i antibiogram (*Pavlović i sar., 1996*).

#### *Materijal i metod*

Jednogodišnja ispitivanja zastupljenosti kliničkih i subkliničkih mastitisa su sprovedena na četiri farme muznih krava, sa slobodnim (farma A – 128 grla) i vezanim sistemom držanja (farme B, C i D – po 120 grla). Na farmama se u održavanju higijene muže primenjuje pranje i dezinfekcija jodnim preparatima, u vidu raspršivanja (farma A - Blinalom), potapanja (farme B i C - Jodogalom) i pranja (farma D). CMT je korišćen u cilju otkrivanja pojedinačnih poremećaja sekrecije vimena, dok su uzročnici identifikovani standardnim mikrobiološkim testovima.

#### *Rezultati i diskusija*

Rezultati ovih istraživanja su prikazani u tabeli 1. Najveći broj i procenat kliničkih mastitisa je ustanovljen na farmi C gde se dezinfekcija sisa izvodi potapanjem, i gde je utvrđeno prisustvo 10 slučajeva (8,33%), zatim na farmi D na kojoj se primenjuje pranje sisa sa 9 slučajeva (7,5%), a zatim na farmi B gde se primenjuje potapanje, sa 7 klinički obolelih grla (5,83%). Na farmi A sa slobodnim načinom držanja, u čijem se izmuzištu primenjuje rasprskivanje dezinficijensa, nađeno je samo 4 klinička slučaja mastitisa (3,12%).

Tabela 1. Pojava kliničkog i subkliničkog mastitisa  
Table 1. Incidence of clinical and subclinical mastitis

Farma <i>Farm</i>	A		B		C		D	
Sistem držanja <i>Housing system</i>	Slobodni <i>loose</i>		Vezani <i>tied</i>		Vezani <i>tied</i>		Vezani <i>tied</i>	
Način primene <i>Way of application</i>	Raspršivanje <i>Spraying</i>		Potapanje <i>Teat dipping</i>		Potapanje <i>Teat dipping</i>		Pranje <i>Washing</i>	
Broj krava <i>Number of cows</i>	128	100	120	100	120	100	120	100
Vid mastitisa <i>Type of mastitis</i>	n	%	n	%	n	%	n	%
Klinički <i>Clinical</i>	4	3,12	7	5,83	10	8,33	9	7,5
Subklinički <i>Subclinical</i>	22	17,19	33	27,5	36	30,0	35	29,17
Streptokokni <i>Streptococcal</i>	12	9,37	22	18,33	28	23,33	29	24,17
Stafilokokni <i>Staphylococcal</i>	14	10,94	18	15,0	18	15,0	15	12,5

Podaci govore da oko 30% krava u mlečnim stadima tokom života oboljeva od nekog oblika mastitisa. Stoga se javila potreba za sveobuhvatnim programom sprečavanja pojave i suzbijanja mastitisa. Takvi programi postoje, kao NIRD program (*National Institute for Research in Dairyng*) i zasnivaju se na prethodnom sagledavanju statusa stada i otkrivanju inficiranih četvrti direktnim i indirektnim metodama utvrđivanja broja somatskih ćelija, izolaciji i identifikaciji uzročnika mastitisa u zapatu i pravljenju antibiograma. Dalji rad u ovim zapaatima je usmeren ka smanjenju stope novih infekcija, i zavisno od tehnologije i osobina izazivača, skraćivanju trajanja infekcije već inficiranih četvrti, stope inficiranosti. Tako je moguće smanjiti gubitke od mastitisa za oko 65% u toku jedne godine (Hristov, 2002). Učestalost pojave mastitisa zavisi od načina držanja i eksploatacije krava muzara (Hristov i sar. 1997, Urošević i sar., 2002).

Klinički i subklinički slučajeva se nalaze u odnosu 1:4 (Majić, 1995), odnosno 2-3% prema 97-98% (Stojanović i Katić, 1994), što govori o njihovom značaju i potrebi suzbijanja.

Broj leukocita u mleku ispitivane četvrti definiše pojavu mastitisa, ali i u zbirnom uzorku mleka kada govori o stopi inficiranosti zapata. Kada je broj somatskih ćelija manji od

$2 \cdot 10^5$  u ml uzorkovanog mleka, u zapatu najverovatnije nema subkliničkih mastitisa izazvanih najznačajnijim patogenima, kao što su *S. aureus*, *Streptococcus spp.* i koliformne bakterije. Vrednosti preko  $5 \cdot 10^5$  ćelija u 1 ml ukazuju da je oko 16% životinja inficirano, u jednoj ili više četvrti (Broland, 1985). Svako povećanje broja somatskih ćelija od  $10^5$ /ml indicira porast stope infekcije za 7-8%. Nalaz  $4 \cdot 10^5$ /ml ukazuje da je jedna trećina, a preko  $7 \cdot 10^5$ /ml da je najmanje dve trećine krava u zapatu inficirano (Eberhart i sar., 1982, Broland 1985, Hristov, 2002).

Majić (1995) navodi da broj somatskih ćelija govori i o gubicima nastalim kao posledica kliničkih i subkliničkih mastita. Mastitis se u zapatu ne registruje i nema gubitaka mleka ako je broj somatskih ćelija u zbirnom uzorku ispod  $25 \cdot 10^4$ /ml. Nalaz od  $25-35 \cdot 10^4$ /ml ukazuje na »neznan broj« krava sa mastitisom i gubitke mleka manje od 4%, broj od  $35-50 \cdot 10^4$ /ml ukazuje na problem sa većim brojem krava i gubitke oko 5%, dok  $50 \cdot 10^4-75 \cdot 10^4$ /ml ukazuje na loše stanje u zapatu i gubitke veće od 5% mleka. Jasne promene tehnoloških svojstava mleka i gubitci preko 12% se mogu uočiti kada je broj somatskih ćelija u 1 ml mleka veći od  $75 \cdot 10^4$ .

Slični odnosi vladaju i po pitanju pojave subkliničkih slučajeva na posmatranim farmama. Na farmi C njihov udeo je najveći u odnosu na ostale tri posmatrane farme i iznosi 36 slučajeva, (30%). Zatim sledi farma D sa 35 subkliničkih slučajeva (29,17%), i farma B, sa sa 33 (27,5%). Kao i po pitanju zastupljenosti kliničkih, subkliničkih mastitisa je bilo najmanje na farmi A – 22 otkrivena slučaja (17,19%). U tom smislu, klinički znaci zapaljenja (otok, toplota, bol i induracija) pogođene četvrti, pregled životinje i predmuzna proba jasno ukazuju na postojanje oboljenja. Klinički mastitis se može javiti u perakutnom (retko), akutnom i najčešće subakutnom toku (Pavlović i sar., 1994). Međutim, mnogo češće inaparentne upale mlečne žlezde, odnosno subklinički mastitisi, predstavljaju daleko veći problem, jer se teže uočavaju.

Podaci izneti u tabeli jasno govore o prednosti slobodnog sistema držanja i primene dezinficijensa u vidu spreja u odnosu na pranje i potapanje sisa, i vezani sistem držanja.

Vezani sistem držanja, kao i dezinfekcija vimena potapanjem, odnosno pranjem (farme B, C i D) su se pokazali inferiornim i u pogledu prisustva specifičnih izazivača upale vimena, u kliničkoj i subkliničkoj

formi, u odnosu na slobodni način držanja i dezinfekciju vimena u vidu spreja (farma A).

Loši higijenski uslovi pri muži, uz propuste pri dezinfekciji naročito sisa i ruku mužača, olakšavaju kontaminaciju pomuzenog mleka iz okoline (*Hristov i sar., 2002*). Prisustvo organskih nečistoća, i pored (ne)kvalitetnog pranja i brisanja, na vimenu i rukama mužača koji gone krave tapšući ih po vratu ili sapima i često propuste da nakon toga operu ruke, znatno smanjuje efikasnost dezinficijensa (*Hristov i sar., 1997*). Poznato je da u nastanku mastitisa različite etiologije veliki značaj ima nivo higijene u staji. Smanjenje stope novih infekcija vimena krava podrazumeva dezinfekciju sisa posle svake muže, održavanje aparata za mužu, dezinfekciju muznih čašica, pranje vimena pre muže toplom tekućom vodom i niz drugih higijensko-sanitarnih mera. Kontrola aparata za mužu ima izvanredan značaj u prevenciji novih infekcija u stadu (*Adamović i sar., 1996, Hristov i Anojčić, 1998*).

Iz prikazanih podataka se vidi da su slobodni način držanja i primena dezinfekcije vimena u vidu aerosola superiorniji u odnosu na vezani sistem i druge vidove dezinfekcije, što ukazuje da je opisanim postupkom moguće obezbediti bolje higijenske uslove na farmi, smanjiti infektivni pritisak na vime i uticaj stresa usled uskraćivanja kretanja kao nespecifičnog faktora u nastanku upale vimena i drugih oboljenja i postići veći komfor životinja na farmi.

Proizvodnja mleka je usko povezana sa smeštajem, režimom držanja, ishrane i iskorišćavanja (*Urošević i sar., 2002*). Pravilan postupak sa životinjama je u tesnoj vezi sa njihovom dobrobiti, što je u zemljama sa razvijenom proizvodnjom mleka, kao u Švajcarskoj na primer, regulisano zakonom i Pravilnikom (*Bundesamt für Veterianerwesen, 1998*), koji se odnosi na tehnološke, higijenske i druge zahteve koji obezbeđuju potrebnu udobnost i higijenu na farmi krava muzara.

Krava više od polovine svog vremena provede ležeći, preživajuži konzumiranu hranu. Ako su ležišta preuska, prekratka, bez ili sa nedovoljno prostirke, ili ako se životinje uznemiravaju, vreme ležanja se skraćuje. Vezani sistem uslovljava češće neprirodne pokrete pri ustajanju ili leganju, naročito ako dužina ili širina ležišta nisu adekvatni i ne dozvoljavaju dovoljno slobode. Kao posledica ovoga se javljaju traume sisa kao posledice nagaza, koje su češće u stajama sa vezanim sistemom držanja, naročito sa suviše kratkim ležištima. Odsustvo prostirke i gumena podloga ležišta u stajama stoje u pozitivnoj korelaciji sa

pojavom mastitisa. Pod i prostirka kontaminirani izazivačima mastitisa uz neprimenjivanje ili lošu primenu higijenskih mera omogućavaju kontaminaciju vimena kroz sisni kanal. Velika koncentracija krava doprinosi većem izlaganju vimena koliformnim i drugim mikroorganizmima koji se razmnožavaju u prostirci (*Blood i sar. 1988*).

Streptokokni mastitisi su bili najzastupljeniji na farmama D i C, sa 29 (24,17%), odnosno 28 slučajeva (23,33%). Nešto manja zastupljenost streptokoknih mastitisa je konstatovana na farmi B, sa 22 otkrivena slučaja (18,33%), a najmanja zastupljenost je utvrđena na farmi A, gde je otkriveno 12 slučajeva (9,37%) mastitisa izazvanih streptokokama.

Kada su u pitanju stafilokokni mastitisi, razlike između farmi su bile slične, ali manje izražene. Najveći broj slučajeva - 18 (15%) je utvrđen na farmama B i C. Na farmi D otkriveno je 15 slučajeva mastitisa izazvanog stafilokokama (12,5%). Najnižu stopu zastupljenosti (10,94%, odnosno 14 slučajeva) je imala farma A.

U većini zemalja istraživanja ukazuju na sličnu stopu morbiditeta od oko 40% i infekcija četvrti od oko 25%, nezavisno od uzroka. Istraživanja prevalencije uzročnika u različitim zemljama pokazuju znatne sličnosti. Dominantni uzročnik u većini zemalja danas je *Staphylococcus aureus*, a zatim *Streptococcus agalactiae*. Kao i u svetu, i kod nas raste učestalost infekcije mlečne žlezde koje uzrokuju *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes* i *Klebsiella spp.*. Streptokokni mastitisi se česti na velikim farmama sa intenzivnom proizvodnjom a izazvaju ih *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae* i *S. uberis*. *S. agalactiae* se smatra najznačajnijim, izaziva uglavnom hronične i subkliničke oblike mastitisa, ali se može suzbiti tehnički i higijenski ispravnom mužom. Prenosi se rukama mužača i priborom za muž. *S. uberis* i *S. dysgalactiae* uglavnom izazivaju subkliničke mastitise, koji imaju sezonski karakter i u korelaciji su sa stadijumom laktacije i starošću životinje. Papile su najčešća lokacija ovih uzročnika (*Hristov i sar. 1997*), a njihovom dezinfekcijom se ovi uzročnici inaktiviraju (Majić, 1995). U tu svrhu se pre ili posle muže primenjuju različiti dezinfekcioni preparati, obično iz grupe jodofora sa dodatkom glicerina ili lanolina u cilju zaštite kože (*Boddie i sar., 1993*) hlorheksidinski preparati (*Hogan i sar., 1995*), dodecil sulfonski preparati (*Pankey i sar., 1991*) ili preparati na bazi hipohlorita (*Boddie i sar., 1998*). Značaj i prikaz dezinfekcije sisa pre i posle muže je detaljno prikazan u radovima *Hristova i sar. (1997)* i *Hristova i sar. (2002)*. Najveći značaj u mlečnim

zapatima ima *S. aureus*-om izazvan mastitis hroničnog ili subkliničkog toka, ali se može javiti u perakutnom toku, sa posledičnom gangrenom, izazivanom toksogenim sojevima uzročnika (*Katić i sar. 1996*). Koža vimena i mleko inficiranih krava predstavljaju glavni rezervoar *S. aureus*-a, koji izaziva nastanak mikroapscesa i prodiere duboko u tkivo, što se smatra se jednim od razloga neuspeha antibiotske terapije. Apatogene stafilokoke prisutne u mlečnoj žlezdi mogu dovesti do pojave blage leukocitoze bez kliničkih simptoma (*Pavlović i sar., 1996, Katić i sar., 1996*).

### *Zaključak*

Na osnovu dobijen rezultata iznetih u redu, može se zaključiti sledeće:

- slobodni način držanja muznih krava i primena dezinfekcije vimena u vidu aerosola su superiorniji u odnosu na vezani sistem i druge vidove dezinfekcije,
- higijenski uslovi, koji uključuju i uslove smeštaja, određuju intenzitet infektivnog pritiska kome je vime izloženo, a time i mogućnost nastanka mastitisa,
- sve navedeno ukazuje da je opisanim postupanjem moguće obezbediti bolje higijenske uslove na farmi, manji infektivni pritisak na vime, manji uticaj stresa usled uskraćivanja kretanja kao nespecifičnog faktora u nastanku upale vimena i drugih oboljenja i svakako, veći komfor životinja na farmi.

## CLINICAL AND SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS

*S. Hristov, B. Stanković, Renata Relić*

### *Summary*

The most important aspects of diagnosis and occurrence of clinical and subclinical mastitis are presented in this paper. Mastitis is inflammation of udders parenchyma characterized by pathological changes, and physical, chemical and bacteriological changes of milk.



Subclinical mastitis could be diagnosed by direct or indirect somatic cell count (SCC) by California Mastitis test and N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminidase test, ELISA and Whiteside test, and also by chloride and bovine serum albumin level, as well as by electric conductivity of milk. Therapy of mastitis is more successful with appropriate information about pathogen, which demands special mediums, laboratory conditions and stuff, in order to evaluate antibiotic sensitivity of specific pathogen.

In the majority of countries, similar rate of morbidity (about 40%) and infection rate (25%) of dairy cows were reported, regardless of the cause. Prevalence investigations show similarity in the most of the countries. Predominant cause of mastitis is *Staphylococcus aureus*, followed by *Streptococcus agalactiae*. Available data show that incidence rate of mastitis caused by *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes* and *Klebsiella spp.* is increasing. Similar data on incidence of mastitis and prevalence of specific pathogen were established in our country.

*Key words:* cow, clinical and subclinical mastitis, *Staphylococcus aureus*

#### Literatura

1. ADAMOVIĆ M., GALOVIĆ B., STOJANOVIĆ L., PUĐA P., NOVAKOVIĆ Ž. 1996. Savremena tehnička i tehnološka rešenja muže u funkciji povećanja proizvodnje mleka i očuvanja zdravlja vimena. Veterinarski glasnik, 50(5-6):299-307,
2. BLOOD C.D., HENDERSON A.J., RADOSTITS M.O. 1988. *Veterinary Medicine*. Baillere Tindall, London-Philadelphia-Sydney-Tokyo-Toronto,
3. BODDIE R.L., NICKERSON S.C., ADKINSON R.W. 1993. Evaluation of teat germicides of low iodine concentrations for prevention of bovine mastitis by *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. *Preventive Veterinary Medicine*, 16-111,
4. BODDIE R.L., NICKERSON S.C., ADKINSON R.W. 1998. germicidal activity of a chlorous acid chlorine dioxide teat dip and a sodium chlorite teat dip during experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. *Journal of Dairy Science*. 81: 2293-2298,

5. BROLUND, L. 1985. Cell counts in bovine milk. Causes of variation and applicability for diagnosis of subclinical mastitis. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Suppl. 80: 1-123,
6. EBERHART R.J., HUTCHINSON L.J., SPENSER S.B. 1982: Relationships of milking rate to somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. *J.Food Prot.* 45: 1125-1128
7. HAMMAN J.1996, Somatic cells: factors of influence and practical measures to keep a physiological level. *Mastitis Newsletter*, Newsletters of IDF No. 144: 9-11,
8. HOGAN J.S., SMITH K.L., TODHUNTER D.A., SCHOENBERGER P.S. 1995. Efficacy of a barrier teat dip containing 55% chlorhexidine for prevention of bovine mastitis. *Journal of Dairy Science.* 78:2502,
9. HARMON R.J.1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*, 77: 2103-2112,
10. HRISTOV S., VUČINIĆ MARIJANA, JOŽEF I. 1997: Dezinfekcija vimena krava pre i posle muže. Zbornik VIII Savetovanja DDDDD u zaštiti životne sredine sa međunarodnim učešćem, Subotica, 28-30. maja 1997. 15-21
11. HRISTOV S., LAZAREVIĆ N., RADOVANOVIĆ M., PAVLOVIĆ M. 1997. Streptokokni mastitis krava. Zbornik naučnih radova XI Savetovanja agronoma i tehnologa sa međunarodnim učešćem, Aranđelovac, 3(1): 415-424,
12. HRISTOV S., ANOJČIĆ B. 1998. Prilog poznavanju učestalosti pojavljivanja i mere sprečavanja pojave mastitsa kod krava. *Arhiv za poljoprivredne nauke* 1-2: 73-83,
13. HRISTOV S. 2002. Najznačajniji aspekti utvrđivanja broja somatskih ćelija u mleku krava Zbornik Jugoslovenskog mlekarskog simozijuma »Savremeni trendovi u mlekarstvu«, Vrnjačka banja 32-37,
14. HRISTOV S., RELIĆ RENATA, STANKOVIĆ B. 2002. Najznačajniji aspekti dezinfekcije vimena krava. Zbornik radova XIII Savetovanjaje DDD u zaštiti životne sredine sa međunarodnim učešćem, Kikinda, 75-83,
15. HRISTOV S, STANKOVIĆ B., RELIĆ RENATA 2002: Broj somatskih ćelija i mikroorganizama u mleku krava. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 18(5-6)145-151

16. KATIĆ VERA, STOJANOVIĆ L. 1996. Sagledavanje problema mastitisa u zavisnosti od proizvodnje mleka. *Veterinarski glasnik*, 50(5-6): 317-321,
17. MAJIĆ B. 1995. Veterinarski pristup suzbijanju osobito supkliničkih mastitisa. *Praxis Veterinaria*, 43(3): 199-211
18. MATOVIĆ K., ŽARKOVIĆ A., DEBELJAK Z., SAVIĆEVIĆ V. 2002. Prisustvo uzročnika zaraznih mastitisa krava u periodu sprovođenja dvogodišnjeg programa mera na epizootiološkom području VSI Kraljevo. Zbornik Jugoslovenskog mlekarskog simozijuma »Savremeni trendovi u mlekarstvu«, Vrnjačka banja 45-50,
19. PAAPE M.J., GUIDRY A.J., JAIN N.C., MILLER R.H. 1991. Leukocytic defense mechanisms in the udder. *Flem. Veterinary Journal* 62, Suppl. 1: 95-109,
20. PANKEY J.W. 1989. Hygiene at milking time in the prevention of bovine mastitis. *British Veterinary Journal* 145(401-409):
21. PAVLOVIĆ V., VAKANJAC SLOBODANKA, PAVLOVIĆ M. 1994. Terapija mastitisa krava. *Veterinarski glasnik*, 48(3-4): 173-177,
22. PAVLOVIĆ V., VAKANJAC SLOBODANKA, PAVLOVIĆ M. 1996. Terapija vimena krava u zasušenju. *Veterinarski glasnik*, 50(5-6): 351-354,
23. RADOSTITS O.M., BLOOD D.C., GAY C.C. 1994. *Veterinary Medicine*, Bailliere Tindall, London-Toronto,
24. STOJANOVIĆ L., KATIĆ VERA. 1994. Veterinarsko higijenski značaj mastitisa. *Veterinarski glasnik*, 48(3-4): 149-153,
25. UROŠEVIĆ M., BOBOŠ S., GAGRČIN M., BUGARSKI D., PUŠIĆ I. 2002: Uticaj načina držanja muznih krava na higijensku ispravnost mleka. Zbornik Jugoslovenskog mlekarskog simozijuma »Savremeni trendovi u mlekarstvu«, Vrnjačka banja, 134-139.
26. \*\*\*1998. Bundesamt für Veterinärwesen, die Schweiz: Richtlinien für die Haltung von Rindvieh, 800.106.02 (3) Tierschutz. [www.bvet.admin.ch](http://www.bvet.admin.ch).