

UDK: 636.2 : 618.19-002
Pregledni rad

MIKOPLAZMATSKI MASTITIS U KRAVA

S. Hristov, M. Pavlović, Gordana Pavlović *

Izvod: Ovaj rad razmatra najznačajnije aspekte etiologije, epidemiologije, patogeneze, kliničke slike, lečenja i preventive mikoplazmatskog mastitisa u krava. Mikoplazmatski mastitis u krava se karakteriše iznenadnom pojavom izraženog otoka koji obično zahvata sve četvrti vimena, naglim smanjenjem proizvodnje mleka i vidljivim promenama u mleku. Sedam vrsta mikoplazmi, i to: *M. bovis*, *M. canadensis*, *M. bovis genitalium*, *M. alcalescens*, *M. capricolum*, *M. californicum* i *M. dispar* su izolovane iz kliničkih slučajeva mastitisa. Oboljevaju krave u bilo kojoj starosti i fazi lakatacije, s tim da skoro oteljene pokazuju najizraženije, a zasušene krave najmanje izražene simptome. Mikoplazmatski mastitis se najčešće javlja u velikim stadima krava, u stadima gde je higijena muže loša i u stadima u kojima se vrši nabavka krava iz drugih farmi. Mastitis izazvan mikoplazmama brzo se širi u stadu i zbog toga obolele krave treba odmah isključiti iz proizvodnje i strogo izolovati do prodaje.

Ključne reči: krave, mastitis, *Mycoplasma*

Uvod

Kod jedne masovnije pojave mastitisa u krava, Davidson i Stuart su 1960. godine, po prvi put, u Engleskoj, izolovali mikoplazme. Nešto kasnije, ovi patogeni mikroorganizmi su nazvani *Mycoplasma bovis genitalium* (Stuart i sar., 1963). Od tada na dalje za nekoliko vrsta mikoplazmi, u mnogim delovima sveta, je ustanovljeno da su uzročnici mastitisa (Jaspar, 1977, Jasper, 1981, Radostits i sar., 1994). U Velikoj Britaniji, kao izazivači mastitisa u krava, su identifikovane *M. bovis* (Davies i Boughton, 1976) i *M. canadense* (Gourlay i sar., 1978). Jasper je 1977. godine izolovao novi soj mikoplazme, kod dva stada krava u Kaliforniji, koji je prvo nazvan *Mycoplasma ST-6*. Nakon karakterizacije kao posebne vrste, ova mikoplazma je dobila naziv *M. californicum* (Jasper i sar. 1981).

* Dr Slavča Hristov, DVM, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun; Miodrag Pavlović, DVM, Gordana Pavlović DVM, PKB INI Agroekonomik, Padinska Skela - Beograd.

U poslednje vreme smatra se da mikoplazme mogu imati relativno veliki značaj u izazivanju mastitisa kod krava. Učestalost pojavljivanja mikoplazmatskog mastitisa se povećava, jer su antibiotici, koji se uobičajeno primenjuju u terapiji i kontroli mastitisa, malo efikasni protiv ovih uzročnika (Bushnell, 1984, Radostits i sar., 1994).

Mastitis uzrokovan mikoplazmama obično zahvata sve četvrti vimena, a karakteriše se iznenadnim pojavljivanjem, znatnim smanjenjem proizvodnje mleka, izraženim otokom vimena i vidljivim promenama u mleku, bez uočljivih simptoma sistemske bolesti u krava.

Etiologija

Nekoliko vrsta mikoplazmi, od kojih najčešće *Mycoplasma bovis*, neimenovana vrsta mikoplazme ST-6 i mikoplazma grupe 7 (Alexander i sar., 1985), a ređe *M. canadensis*, *M. bovigenitalium* (Pfutzner i sar., 1986; Jackson i sar., 1991), *M. alcalescens*, *M. capricolium* (Taoudi i Kirchoff, 1986), *M. californicum* (Mackie i sar., 1982; Pfutzner i sar., 1986) i *M. dispar* su izolovane iz kliničkih slučajeva mastitisa. Smatra se da je *M. bovis* najznačajniji, a *M. californicum* po značaju drugi uzročnik mikoplazmatskog mastitisa kod krava. Druge vrste mikoplazmi, koje se obično ne vezuju za mastitis, pri eksperimentalnom ubrizgavanju u vime, takođe izazivaju ovu bolest. Upadljiva karakteristika mikoplazmi je da mogu da preživljavaju ili da se čak i razmnožavaju u prisustvu velikog broja leukocita u mleku. Antitela protiv ovih mikroorganizama nisu ustanovljena u krvnom serumu i mleku inficiranih krava, ali komplement vezujuća antitela su prisutna u krvnom serumu krava koje su prebolele infekciju (Radostits i sar., 1994).

Epidemiologija

Mikoplazmatski mastitis je ustanovljen u Velikoj Britaniji, SAD-u, Kanadi, bivšoj Čehoslovačkoj, Izraelu i Australiji. Kao što je na početku pomenuto, prvi izveštaji o pojavi ove bolesti usledili su šesdesetih godina XX veka. Na samom početku istraživanja ove etiološke vrste mastitisa, kod obolelih različitih stada krava, uočeno je da stopa infekcije četvrti znatno varira (Jasper, 1981, Pfutzner i sar., 1983, Bushnell 1984).

Detaljna epidemiologija mikoplazmatskog mastitisa nije sasvim sagledana, iako je mnogo toga u njoj jasno (Radostits i sar., 1994). Ova bolest se najčešće pojavljuje u velikim stadima krava (Bicknell i sar., 1983) gde je loša higijena muže, kao i posle kupovine krava iz drugih farmi ili javnih otkupnih mesta. Ako se uvedu obolela grla u stado krava, mikoplazmatski mastitis obično izbija posle nedelju ili čak i mesec dana. Ova odložena pojava bolesti može biti posledica dugotrajne perzistencije mikoplazmi (do 13 meseci) u nekim četvrtima vimena krava. Ustanovljeno je da neke krave postaju sejači uzročnika bez da su ikada pokazale izraženiju formu kliničkog mastitisa. Takođe je očigledno da je uzročnik sposoban da koloni-

zira gornje respiratorne puteve i vaginu i da preživljava u ovim organima. Činjenica da ovi mikroorganizmi uobičajeno naseljavaju pomenute organe objašnjava mnoge epidemiološke paradokse. Drugi interesantan epidemiološki podatak je zapažanje da se mikoplazme i virus infektivnog bovinog rinotraheitisa nalaze zajedno u obolelom vimenu. Ovaj virus bi mogao biti toliko traženi nepoznati faktor u etiologiji mikoplazmatskog mastitisa. Naime, pojava mikoplazmatskog mastitisa nastaje istovremeno sa pojavom vaginitisa i vestibulitisa u stadu (Bushnell 1984; Pftzner i sar., 1986).

Mikoplazmatski mastitis se obično unosi kupovinom krava i njihovim uvođenjem u novo stado bez karantina. Prenošenje mikoplazmi sa jedne na drugu kravu u stadu nastaje uglavnom kod ne higijenskog tretiranja mastitisa. Nanošenje mikoplazmama inficiranog sekreta na kožu sisa ne prati uvek pojava mastitisa. Mikoplazmatski mastitis se najpre manifestuje u inokulisanim četvrtima, ali se kasnije brzo širi i zahvata sve druge četvrti. Smatra se da se mikoplazme prenose među kravama u stadu na isti način kao i ostali uzročnici mastitisa, uglavnom putem kontaminacije sisa tokom muže. Međutim, i drugi načini prenošenja, naročito inhalacija, su sugerisani kao mogući. *Mycoplasma spp. grupe 7* je izolovana kod teladi, obolelih od pneumonije i poliartritisa, koja su hranjena mlekom krava sa mikoplazmatskim mastitisom (Radostits i sar., 1994).

Krave svih starosnih kategorija i stadijuma laktacije su prijemljive, s tim da skoro oteljene manifestuju najizraženije, a zasušene najmanje izražene simptome bolesti. Postoji nekoliko zabeleženih pojava mikoplazmatskog mastitisa u zasušenih krava, neposredno posle ne higijenske intramamrne aplikacije antibiotika na zasušenju (Mackie i sar., 1986).

Ekperimentalnu reprodukciju bolesti uzročnikom *M. bovis* prati ozbiljan gubitak proizvodnje mleka, pozitivna reakcija na CMT i pojava zgrušanih masa u mleku. Mlečnu žlezdu zahvata tkivna nekroza manjeg obima, dok se ova mikoplazma otkriva i u mnogim drugim tkivima, kao u krvi, vagini i fetusu, što sugeriše da u toku bolesti nastaje sistemska invazija. Takođe je jasno da je moguće prenošenje infekcije između četvrti jedne krave hematogenim putem. Nisu ustanovljene značajne razlike u patologiji između mastitisa uzrokovanih *M. bovis genitalium* i *M. bovis* (Radostits i sar., 1994).

Mikoplazmatski mastitis je značajna bolest u prvom redu zbog znatnog smanjenja proizvodnje mleka u obolelim četvrtima mlečne žlezde. Pored toga, kod obolelih krava u laktaciji često nastaje potpuni prekid proizvodnje mleka. Najzad, kod ovih krava se veoma teško ponovo uspostavlja proizvodnja mleka, tako da se njih 75% uklanja iz dalje proizvodnje (Bicknell i sar., 1983).

Patogeneza

Uzročnici mikoplazmatske infekcije verovatno prodiru u mlečnu žlezdu kroz sisni kanal. Nastaje purulentni intersticijalni mastitis. Bolest se brzo širi na druge četvrti vimena, a povremeno i na zglobove što potvrđuje navode o sistemskejoj

invaziji. Pojava infekcije kod krava u prvoj laktaciji takođe ukazuje da sistemska invazija uzročnika sledi posle njihove lokalizacije u vimenu (Radostits i sar., 1994).

Jasne kliničke promene ne uočavaju se 4 časa posle eksperimentalne inokulacije *M. californicum* u vime (u količini $2,2 \times 10^8$ jedinica mikoplazmi koje formiraju kolonije). U isto vreme na elektronskoj mikroskopiji zapaža se aktivna fagocitoza inokulisanih mikoplazmi. Osam časova posle infekcije zahvaćene četvrti postaju natečene i tvrde uz povećanje lokalne toplote i bolnosti. Telesna temperatura je malo povišena, puls i disanje su samo malo učestaliji, a apetit ostaje normalan. Klinički znaci bolesti počinju da se stišavaju 12 časova posle eksperimentalne infekcije. Sličan klinički nalaz utvrđuje se i 16 časova posle infekcije. Inficirane četvrti se vraćaju na normalnu veličinu i konzistenciju 24 časa posle eksperimentalne inokulacije mikoplazmi, ali se u uzorcima mleka mogu uočiti mnoge zgrušane mase. Mleko inficiranih četvrti, 5 dana posle infekcije, postaje vodenasto beličasta tečnost sa velikom količinom zgrušane mase. Konačno, 15 dana posle infekcije, sekret postaje gusto smeđ, a pri stajanju se izdvaja čvrsta od bistrice likvidne frakcije (Mackie i sar., 1982). Patogeneza mikoplazmatskog mastitisa se bitno razlikuje od patogeneze najznačajnijih bakterijskih mastitisa, što se jasno može uočiti i na osnovu navoda iz rada Hristova i sar. (1998).

Kao posledica delovanja *M. californicum* 98 časova posle infekcije nastaje znatno smanjenje proizvodnje mleka na čak oko 23% od nivoa pre infekcije. Broj uzročnika se u mleku posle eksperimentalne inokulacije povećava i 146 časova posle infekcije dostiže nivo od 3×10^8 jedinica mikoplazmi koje formiraju kolonije. Dva meseca posle infekcije, međutim, nije moguće otkriti mikoplazme u uzorcima mleka uzetih od inficiranih četvrti. Elektronskim mikroskopom, 12 časova posle infekcije, utvrđeno je da se prosečan broj ćelija u mleku povećava iznad 10^7 /ml i održava na tom nivou sledećih 28 dana (Mackie i sar., 1982).

Klinička slika

Mikoplazmatski mastitis se kod krava u laktaciji karakteriše iznenadnom pojavom otoka vimena, naglim padom proizvodnje mleka i znatnim promenama u mleku iz jedne ili više četvrti. Kod krava sa visokom proizvodnjom u većini slučajeva oboljevaju sve četvrti vimena, tako da se proizvodnja mleka potpuno prekida. Manji otok vimena javlja se kod obolelih krava u periodu zasušenosti. Kod većine obolelih krava u laktaciji ne postoje jasno manifestni klinički znaci sistemske bolesti. Febrilna reakcija se ne ustanovljava kod većine terenskih slučajeva mikoplazmatskog mastitisa kod krava u laktaciji. Međutim, kod skoro oteljenih obolelih krava javlja se veoma uočljiv otok, gubitak apetita i umerena groznica. Kod eksperimentalno inficiranih krava javlja se groznica do 41°C , 3. ili 4. dana inokulacije, u isto vreme kada nastaju i promene u vimenu. Telesna temperatura se vraća u normalne granice za 24 do 96 časova. U nekim slučajevima supramamarni limfni čvorovi su znatno povećani. Kod manjeg broja krava, sa ili bez znakova mastitisa, nastaje artritis kolenog ili metatarzalnih zglobova. Zahvaćeni zglobovi su natečeni, a otok se od njih širi gore i dole po ekstremitetu. Šepanje može biti u

toj meri izraženo da se zahvaćeni ekstremitet ne oslanja na tle. Mikoplazmatski uzročnici artritisa mogu se izolovati iz obolelog zgloba (Mackie i sar. 1982, Mackie i sar., 1986).

Sekret četvrti u ranom stadijumu bolesti varira po izgledu i može biti sasvim normalan u momentu uzimanja uzoraka. Međutim, pri stajanju u njemu se talože naslage u obliku tankog zrcima peska sličnog materijala, niti ili pahuljica, a supernatant liči na zamućenu surutku. Kasnije, sekrecija postaje sasvim oskudna, a po izgledu podseća na kolostrum ili gruševinu mekog sira u prozirnoj surutki. Sekret dalje može biti sa primesama krvi, kada je obojen ružičasto, ili pokazuje sivo, odnosno smeđe prebojavanje. Za nekoliko dana sekret postaje potpuno purulentan, ali bez prisustva velikih čvrstih zgrušanih masa. Ovakva abnormalna sekrecija perzistira nedelju ili čak i mesec dana (Jasper 1981; Bushnell 1984).

Obolele četvrti su znatno natečene, ali otok je gladak, tvrd i često bezbolan, sasvim drugojačiji od hrapave fibroze koja nastaje kod većine drugih tipova mastitisa, izuzev onog čiji je prouzrokovatelj *Mycobacterium lacticola*. Reakcija na lečenje je veoma slaba i veliki deo nateklog vimena biva zahvaćen atrofijom. Posle većine mikoplazmatskih infekcija vimena ne obnavlja se proizvodnja mleka, mada se kod nekih krava u sledećoj laktaciji može pokazati umereno poboljšanje. Kod nekih sojeva mikoplazmi može nastati klinički oporavak za 1 do 4 nedelja bez očiglednih rezidualnih oštećenja u četvrtima (Radostits i sar., 1994).

M. bovis i *M. californicum* izazivaju hronični mastitis koji je praktično neizlečiv. Kod ovih mikroorganizama moguće je i stanje subkliničkih kliconoša. Terenski i eksperimentalni mastitisi izazvani ovim prouzrokovateljima daju sličnu kliničku sliku, koju prate malo izraženi klinički znaci, varijabilni edemi vimena i znatne promene mlečne sekrecije. Postoji permanentno smanjenje proizvodnje mleka i atrofija inficiranih četvrti. Mastitis izazvan *M. bovigenitalium* može biti veoma blag i iščeznuti iz stada spontano, bez uzrokovanja znatnijih gubitaka u proizvodnji mleka (Jackson i Boughton, 1991).

Klinička patologija

Mikoplazme se mogu kultivisati bez velikih teškoća jer postoje odgovarajuće podloge. Potrebno je uvek imati u vidu da su česte konkurentne infekcije mlečne žlezde između mikoplazmi i bakterija. Za vreme manifestovanja kliničkih znakova nastaje značajna leukopenija, sa brojem leukocita 1800 - 2500/ μ l, koja perzistira do 2 nedelje. Broj leukocita u mleku je veoma visok, obično preko 20 miliona/ml. U akutnom stadijumu mastitisa mikoplazme se mogu utvrditi bojenjem razmaza mleka Giemsa ili Wright-Leishman postupcima. Od koristi za otkrivanje infekcije mikoplazmama može biti i tehnika fluorescentnih antitela. Na raspolaganju je i jedan imunovezujući test (immune binding dot-blot assay) za identifikaciju mikoplazmi u mleku (Radostits i sar., 1994).

Obdukcioni nalaz

Bolest se karakteriše purulentnim intersticijalnim mastitisom sa granulomatoznim formacijama u obolelom vimenu. Uočava se kortikalna hiperplazija u lokalnim limfnim čvorovima, a uzročnici se u velikom broju nalaze u mamarnom tkivu, subkutanoj edemskoj tečnosti i lokalnim limfnim čvorovima.

Dijagnoza

Verovatna dijagnoza se može postaviti na kliničkoj osnovi zbog neobičnog, odnosno karakterističnog kliničkog nalaza, ali je neophodna laboratorijska potvrda koja podrazumeva identifikaciju uzročne mikoplazme. Činjenica da su patogene bakterije često prisutne i da mikoplazme ne rastu na standardnim hranljivim podlogama može voditi pogrešnom zaključku u laboratoriji sve dok se pažnja ne usmeri na karakteristične terenske kliničke nalaze.

Mikoplazmatski mastitis je sličan mastitisu koji izaziva *Mycobacterium lacticola*. Obe ove vrste mastitisa nastaju posle nehygijenske intramamarne aplikacije antibiotika u uljanom materijalu i pokazuju znatnu, glatku bezbolnu hipertrofiju vimena. Sekreti se, međutim, kod ovih vrsta mastitisa međusobno razlikuju, a laboratorijsko ispitivanje na hranljivim podlogama omogućava njihovu potpunu diferencijaciju.

Lečenje

Ni jedan od uobičajeno korišćenih antibiotika nije sasvim efikasan, a uljano-vodne emulzije antibiotika za intramamrnu aplikaciju čini se da povećavaju izraženost mikoplazmatskog mastitisa. Pri parenteralnoj primeni oksitetraciklina (5 g dnevno, u trajanju od 3 dana, intravenski) ustanovljeno je samo prolazno poboljšanje. Kombinacija tilozina (500 mg) i tetraciklina (450 mg) u obliku intramamarne aplikacije dovodi do izlečenja nekih četvrti (Ball i Campbell, 1989). Ako se lečenje ne preduzme vrlo rano, odnosno na samom početku pojave mikoplazmatskog mastitisa, nastaju oštećenja u vimenu.

Kombinovana primena odgovarajućih oblika oksitetraciklina (2 dana, dnevno jedna doza intramuskularno i dve doze intramamarno, ujutru i uveče) 9 dana posle eksperimentalno izazvane infekcije vimena sa *M. californicum* dovodi do uklanjanja mikoplazme i postepenog pada broja somatskih ćelija u mleku u trajanju od 14 dana. U kasnijem periodu, međutim, mikoplazme se ponovo javljaju u mleku. U naznačenom vremenu nije ustanovljeno poboljšanje proizvodnje mleka. Ovo ukazuje da se u hroničnoj fazi mikoplazmatskog mastitisa malo šta postiže tretiranjem antibioticima. U ranoj akutnoj fazi slični oblici tretiranja daju zadovoljavajuće rezultate (Mackie i sar., 1982).

Kontrola

Sprečavanje unošenja bolesti u stado krava slobodnih od mikoplazmatskog mastitisa moguće je rigoroznom izolacijom novonabavljenih grla i detaljnim ispitivanjima na mastitis. Ako to nije moguće, bolje je izbegavati nabavku krava iz stada čiji je status u pogledu ovog mastitisa nepoznat. Takođe nije uputno nabavljati krave ili junice sa stočnih pijaca i uvoditi ih u stado koje je slobodno od ovog mastitisa. Potrebno je imati u vidu da se mikoplazmatski mastitis brzo prenosi zbog čega treba uklanjati obolele krave iz stada ili njihovu striktnu izolaciju do ekonomskog iskorišćenja.

Eradikacija mikoplazmatskog mastitisa može se postići uklanjanjem iz stada obolelih krava. Obolele krave se otkrivaju laboratorijskim pregledom mleka i nazalnog brisa, naročito na zasušenju i teljenju (Bicknell i sar., 1983). Kada se eradikacija ostvari broj somatskih ćelija u mleku je najbolji pokazatelj eventualne reinfekcije. Alternativni program, koji se preporučuje za velika stada, podrazumeva izdvajanje inficiranih krava ovim uzročnicima u posebnu grupu i njihovu mužu posle muže zdravih krava. Krave sa inficiranim četvrtima se izdvajaju u posebnu grupu, dok se krave kod kojih se već razvila klinički izražena bolest ili smanjena proizvodnja mleka kao posledice mikoplazmatskog mastitisa uklanjaju iz stada.

Intramamrnu aplikaciju lekova treba sprovesti pažljivo, odnosno uz maksimalno poštovanje higijenskih postulata (Hristov i Anojčić, 1998, Hristov i sar., 1999) bolje pojedinačnim injektorima nego višedoznim špricovima. Većina komercijalnih dezinfekcionih sredstava za umakanje sisa je efikasna u kontroli mikoplazmatskog mastitisa. Međutim, umakanje sisa kao meru sprečavanja pojave mastitisa treba redovno i pravilno primenjivati (Hristov i sar., 1995, Hristov i sar., 1996, Hristov i sar., 1997). Potrebno je sprovesti rutinsku kontrolu dezinfekcije kože vimena, aparata za mužu i broja mikroorganizama u zbirnom mleku krava primenom odgovarajućih brzih testova (Bešlin i sar., 1988, Bešlin i sar., 1989).

Istraživana je moguća primena vakcine (Radostits i sar. 1994) i utvrđeno je da vakcinacija nije zadovoljavajuća mera kontrole zbog toga što rezistencija četvrti na mikoplazmatsku infekciju posle prirodnih kliničkih epizoda traje manje od godinu dana. Učestalo ispitivanje broja somatskih ćelija u mleku problematičnih stada i područja doprinosi smanjenju pojave mikoplazmatskog mastitisa.

Literatura

1. Alexander, P. G., Slee J. K., McOrist., Ireland L., Coloe J. P.: Mastitis in cows and polyarthritis and pneumonia in calves caused by *Mycoplasma* species bovine group 7. *Aust. vet. J.*, 62, 135, 1985.
2. Ball, H. J., Campbell, A. N.: Antibiotic treatment of experimental *Mycoplasma californicum* mastitis. *Vet. Rec.*, 125, 377, 1989.
3. Bešlin R., Hristov S., Anojčić B.: Investigation of the milk and udder skin microflora and the disinfection effect of the cow udders dy using the auxiliary methods in

prevention of mastitis. *International congress on applied ethology in farm animals*, p. 53, Skara, 1988.

4. Bešlin R., Hristov S., Anojčić B.: Ispitivanje efekta rutinske dezinfekcije vimena krava Jodogalom primenom "Contact slide", "Urotube" i "Mycoslid". *Zbornik radova XIV Simpozijuma iz DDD, neškodljivog uklanjanja i iskorišćavanja otpadne animalne tvari*, 96, Lipica, 1988.

5. Bešlin R., Anojčić B., Hristov S.: Mogućnost primene "Urotube" i "Mycoslid" tuba u dijagnostici subkliničkih promena u mleku krava u laktaciji. *VIII Seminar "Inovacije u stočarstvu"*, 111, Beograd-Zemun, 1988.

6. Bešlin R., Hristov S., Anojčić B., Mirjana Prekić, Zorica Skalicki.: Rutinska kontrola dezinfekcije kože vimena, aparata za mužu i broja mikroorganizama u zbirnom mleku krava. *Zbornik radova XV jubilarnog simpozijuma iz DDD, neškodljivog uklanjanja i iskorišćavanja animalnih otpadaka*, 159, Subotica, 1989.

7. Bicknell, S. R., Gunning F. R., Jackson G., Boughton E., Wilson D. C.: Eradication of *Mycoplasma bovis* infection from a dairy herd in Great Britain. *Vet. Rec.*, 112, 294, 1983.

8. Bushnell, R. B.: *Mycoplasma mastitis*. *Vet. Clin. North Am.: Large anim. Pract.*, 6 (2), 301, 1984.

9. Davidson, I., Stuart, P.: Isolation of a *Mycoplasma* - like organism from outbreak of bovine mastitis. *Vet. Rec.*, 72, 766. 1960

10. Davies, A. B., Boughton, E.: *Vet. Rec.*, 99, 322, 1976.

11. Gourlay, R. N., Wyld G. S., Barke S. F. N., Edmonds J. H.: Isolation of *Mycoplasma canadense* from an outbreak of bovine mastitis in England. *Vet. Rec.*, 103, 74, 1978.

12. Hristov S., Trbojević R., Anojčić B., Vučinić Marijana, Hristov-Prekić Mirjana: Dezinfekcija vimena i aparata za mužu. *Zbornik radova VI Simpozijuma iz DDD u zaštiti životne sredine*, 48, Donji Milanovac, 1995.

13. Hristov S., Stojanović Z., Stanković B.: Najznačajnije higijensko-sanitarne mere za sprečavanje pojave i suzbijanje mastitisa krava. *Zbornik radova VII Savetovanje DDD u zaštiti životne sredine*, 62, Sutomore-Bar, 1996.

14. Hristov S., Vučinić Marijana, Jožef I.: Dezinfekcija vimena krava pre i posle muže. *Zbornik radova VIII Savetovanja iz DDD u zaštiti životne sredine*, 15, Subotica, 1997.

15. Hristov S., Anojčić B.: Prilog poznavanju učestalosti pojavljivanja i mera sprečavanja pojave mastitisa kod krava. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 1-2, 73, 1998.

16. Hristov S., Lazarević N., Radovanović M., Jožef I.: Učestalost pojave, etiologija i patogeneza mastitisa kod krava. *Savremena poljoprivreda*, 48, 1-2, 219, 1998.

17. Hristov S., Pavlović M., Ribar Ljiljana, Pavlović Gordana, Lazarević N.: Najznačajniji aspekti terapije mastitisa kod krava u zasušenju. *Zbornik naučnih radova*, 5, 507, Aranđelovac, 1999.

18. Hristov S., Ribar Ljiljana, Lazarević N., Pavlović M., Pavlović Gordana: Intramamarno tretiranje mastitisa krava. *Savremena poljoprivreda*, 48, 1-2, 185-189, 1999.

19. Jackson, G., Boughton, E. A mild outbreak of bovine mastitis asociated with *Mycoplasma bovigenitalium*. *Vet. Rec.*, 129, 444, 1991.

20. Jasper, D. E. (1977) *J. Am. vet. med. Assoc.*, 170, 1167.

21. Jasper, D. E. (1981) Bovine mycoplasmal mastitis. *Adv. vet. Sci.*, 25, 122-159.

22. Jasper, D. E. et al. (1981) *International Journal of Systematic Bacteriology* 31, 339.
23. Mackie, D. P., Ball J. H., Logan F. E.: Isolation of *Mycoplasma californicum* from an outbreak of bovine mastitis and the experimental reproduction of the disease. *Vet. Rec.*, 110, 578, 1982.
24. Mackie, D. P., *Mycoplasma californicum* mastitis in the dry dairy cow. *Vet. Rec.*, 119, 350, 1986.
25. Pfutzner, H. et al. (1983) Investigations on *Mycoplasma mastitis* in cattle. *Arch. exp. vet. Med.*, 37, 361.
26. Pfutzner, H., Wehnert Ch., Leirer R.: Untersuchungen zur Eutervirulenz von *Mycoplasma californicum*. *Arch. exp. vet. Med.*, 40, 56, 1986.
27. Pfutzner, H. Gereiss G., Gentsch E., Richter A.: Vorkommen und Bekämpfung von *Mycoplasma-californicum-bovigenitalium*-Mastitiden in einer Milchproduktionsanlage. *Monatsh Vet Med.*, 41, 382, 1986.
28. Radostits. M. O., Blood C. D., Gay C. C.: *Veterinary medicine*. Bailliere Tindal, London-Philadelphia-Sydney-Tokyo-Toronto, 1994.
29. Stuart, F., Davidson I., Slavin G., Edgson F. A. Howell D.: Bovine mastitis caused by *Mycoplasma* from cows with mastitis. *Vet Rec.*, 75, 59, 1963.
30. Taoudi, A., Kirchhof, H.: Isolation of *Mycoplasma capricolum* from cows with mastitis. *Vet. Rec.*, 119, 247, 1986.
31. Topisirović G., Radivojević D., Brdarevska Marija, Hristov S., Dimitrijević Ivana: Primena elektronike u procesu zdravstvene zaštite muznih krava. *Savremena poljoprivreda*, 48, 1-2, 213, 1998.

UDC: 636.2 : 618.19-002

Review paper

MYCOPLASMAL MASTITIS IN COWS

*S. Hristov M. Pavlović, Gordana Pavlović**

Summary

This paper considers the most important aspects of the etiology, epidemiology, pathogenesis, clinical findings, treatment and control of Mycoplasmal mastitis in cows. Mycoplasmal mastitis in cows is characterized by sudden onset of severe swelling of the udder, involvement of all four quarters usually, a sharp drop in milk production and gross abnormality of the milk. Seven species of *Mycoplasma* as *M. bovis*, *M. canadensis*, *M. bovis genitalium*, *M. alcaescens*, *M. capricolum*, *M. californicum* and *M. dispar* have been isolated from clinical cases of mastitis. Cows of all ages and at any stage of lactation affected, cows that have recently calved showing the most severe signs, and dry cows the least. The disease occurs most commonly in large herds and in herds where milking hygiene is poor and when cows are brought in from other farms. Mycoplasmal mastitis spreads rapidly in a herd and affected cows should be culled immediately or placed in strict isolation until sale.

Key words: cows, mastitis, *Mycoplasma*.

* Dr Slavča Hristov, DVM, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Yugoslavia; Miodrag Pavlović, DVM, Gordana Pavlović DVM, PKB INI Agroekonomik, Padinska Skela, Belgrade, Yugoslavia.