

BRUCELOZA – EPIZOOTIOLOŠKI I DIJAGNOSTIČKI IZAZOV*
BRUCELLOSIS – EPIZOOTIOLOGIC AND DIAGNOSTIC CHALLENGE

Sonja Radojičić**

Mada poznata kao izdvojen etiološki entitet već skoro sto pedeset godina, bruceloza je u svetskim razmerama jedna od najčešćih bolesti koje se sa životinja prenose na ljude. Endemski je prisutna u skoro svim zemljama Mediterana, što pokazuje da je veliki broj aspekata vezanih za kontrolu i epizootologiju ove bolesti ostao još uvek nerazjašnjen. Od šest vrsta brucela, nedavno su tri zvanično potvrđene i u našoj zemlji. To su *Brucella melitensis* biotip 3, *Brucella suis* biotip 2 i *Brucella canis*. Bruceloza je endemski prisutna na Kosovu i Metohiji i jugu Srbije. Poslednjih nekoliko godina je širenje bruceloze ovaca i koza kao primarnih domaćina za *B. melitensis* na nove teritorije, uglavnom u Vojvodini, pokazalo da je analiza rizika osnov u odabiru i sprovođenju kontrolnih programa. Pravilno izabran set dijagnostičkih testova u najvećem broju slučajeva daje pouzdane podatke, ali su tumačenja rezultata podložna i subjektivnoj proceni. Poseban problem u serološkoj dijagnostici bruceloze predstavlja unakrsna reaktivnost brucela i nekih drugih bakterija, često slab imunski odgovor inficirane životinje, kao i kvalitet upotrebljenih testova. Najnovija istraživanja ukazuju da od vrste životinje, odnosno vrste brucele koja izaziva infekciju zavisi osetljivost i specifičnost primenjenih, najčešće screening testova. Zbog velikih ekonomskih gubitaka u kontroli i eradikaciji bolesti i ozbiljnog rizika za zdravlje ljudi, bruceloza i dalje predstavlja epizootiološki, a posebno dijagnostički izazov.

Ključne reči: bruceloza, epizootologija, analiza rizika, dijagnostički testovi

Uvod / Introduction

Bruceloza je veoma stara bolest koja se pominje još u starozavetnim spisima. Poznata pod velikim brojem sinonima, ponovo postaje aktuelna na Malti

* Rad primljen za štampu 6. 11. 2004. godine

** Dr Sonja Radojičić, docent, Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

sredinom 19. veka kao mediteranska groznica od koje su obolevali isključivo ljudi. U državnoj bolnici u Valetti na ostrvu Malta uzročnika su izolovali 1887. godine engleski vojni lekar David Bruce i malteški doktor Caruana-Scicluna. Izolacija je usledila posle mikroskopskog otkrića uzročnika, a David Bruce i njegov pomoćnik su novootkrivenu bakteriju nazvali *Micrococcus melitensis*. Poreklo bolesti ostalo je misterija punih dvadeset godina nakon otkrića uzročnika, a zbog teške kliničke slike i uticaja koji je imala na engleske vojne trupe stacionirane na Malti, osnovana je i Komisija za mediteransku groznicu koja je okupila najveće talente toga vremena. Tek je Themistocles Zammit, takođe član ove Komisije, otkrio da je izvor bolesti za ljude nekuvano kozije mleko koje se u to vreme svakodnevno koristilo za ljudsku ishranu. Tako je prekinut lanac prenošenja uzročnika, a zabrana potrošnje sirovog kozijeg mleka omogućila je sporadično pojavljivanje mediteranske groznice. Laboratorija u kojoj je radila Komisija za mediteransku groznicu pretvorena je u muzej u kome su sačuvani skoro svi laboratorijski predmeti iz tog doba [1].

Serološka dijagnostika bruceloze počela je pre više od sto godina uvođenjem jednostavnog aglutinacionog testa koji se koristio za diferenciranje tifoida i malteške groznice. Test je kreirao i prilagodio za upotrebu u humanoj medicini profesor patologije na Britanskoj medicinskoj vojnoj školi u Engleskoj, Wright, koji je po njemu i dobio ime [1]. Dobra osobina aglutinacionog testa je visoka osetljivost, ali je problem predstavljala unakrsna reaktivnost koja se javljala sa antitelima stvorenim na antigenu srodne bakterije. Činjenica da je problem bruceloze rastao tokom godina i da su se skoro svake decenije dvadesetog veka otkrivala nove vrste sa specifičnim epizootiološkim karakteristikama i identičnom patogenozom, modifikacija već postojećih, i razvoj novih testova su postali prioritet u svim razvijenim zemljama sveta.

Rod *Brucella* i epizootiološke karakteristike bolesti / *Brucella genus and epizootiological characteristics of the disease*

Na osnovu primarnih domaćina, biohemijskih osobina i uslova rasta rod *Brucella* je podeljen u šest vrsta. To su *Brucella melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis* i *B. neotomae* [2]. Sojevi *Brucella* izolovani poslednjih deset godina iz morskih sisara još uvek su u fazi ispitivanja kako bi se utvrdila njihova taksonomska pozicija u okviru genusa *Brucella*. Predloženo je da umesto jedne – *B. maris* u rod budu uključene dve nove vrste *B. cetaceae* i *B. pinnipediae* [3].

Antigena građa i virulencija brucela je veoma kompleksna a u direktnoj je vezi sa tipom kolonija. Glatke – S kolonije imaju A i M antigene ukomponovane u lipopolisaharid ćelijske spoljašnjosti. Hrapave R forme imaju R antigen koji ne može da se detektuje klasičnim serološkim testovima. Uz tri klasične vrste *B. melitensis*, *B. suis* i *B. abortus*, primarno u S formi se javlja i *B. neotomae*. Isključivo u R formi se javljaju *B. canis* i *B. ovis*, što znači da je za otkrivanje antitela na ove vrste potreban i homotipski antigen [2].

Svaka od tri klasične vrste brucela pored primarnog domaćina kao osnovnog izvora infekcije, ima i određen broj slučajnih domaćina. U epizootiologiji bolesti oni imaju mali značaj, bolest se ne održava i ne prenosi na jedinke iste vrste, sa izuzetkom goveda koja mogu da budu prenosioci *B. melitensis* na ostale životinje. Za razliku od klasičnih brucela koje imaju sposobnost da inficiraju veliki broj različitih vrsta životinja, novootkrivene vrste *B. canis*, *B. ovis* i *B. neotomae* imaju, uglavnom, po jednog domaćina, tj. pse, ovce i šumske glodare [1].

Bolest kod ljudi ne izazivaju *B. ovis*, *B. neotomae* i *B. suis* biotip 2. Brucelozu ljudi retko izazivaju *B. abortus* biotip 5 i *B. canis* [1]. Najopasnija za ljudsko zdravlje je *B. melitensis*, jer izaziva najtežu kliničku formu bolesti.

Širom sveta bruceloza predstavlja značajnu bolest domaćih životinja i ljudi. Mada incidencija i prevalencija bolesti variraju od zemlje do zemlje, smatra se da je bruceloza izazvana bakterijom *B. abortus* još uvek najrasprostranjenija. Za razliku od nje, *B. melitensis* je najveći problem u oblasti Mediterana, zapadne Azije, delova Afrike i Latinske Amerike. Bolest je u Latinsku Ameriku najverovatnije uneta preko španskih osvajača, a Peru i Meksiko koji su prvi kolonizovani, i danas imaju najveću prevalenciju [1]. Ponovno izbijanje bolesti na Malti ukazuje na velike poteškoće u eradikaciji bruceloze [4]. Mada su ovce i koze glavni izvor infekcije, činjenica da bolest može da se prenese i na goveda posebno je važna sa epizootiološkog aspekta. Smatra se da je u nekim zemljama infekcija goveda izazvana bakterijom *B. melitensis* mnogo veći problem za zdravlje ljudi. Po izveštajima o epizootiološkoj situaciji u Srbiji, najveći broj obolelih životinja su ovce i koze, dok se ostale vrste inficiraju samo sporadično. Ipak, ne treba zanemariti mogućnost širenja infekcije i na goveda što bi u velikoj meri otežalo eradikaciju bolesti u našoj zemlji [5].

Mada je već decenijama prisutna na teritoriji Makedonije, Kosova i južne Srbije, poslednjih godina bruceloza ovaca i koza se proširila na nova epizootiološka područja, posebno ona u Vojvodini. Sprovođenje programa mera je donekle uticalo na sporije širenje bolesti, ali je objektivna situacija i dalje nepoznata. Ovo i delom zbog prirode bolesti koja se kao lančasta zaraza sa često neprimetnom kliničkom slikom, lagano širi i dugo održava u zapatima životinja. Pored same prirode bolesti, važna je i adaptiranost brucela na veliki broj različitih vrsta. Veliki evolutivni pritisak doveo je do razvoja specifičnih mehanizama kojima brucele kao fakultativno intracelularne bakterije izbegavaju imunski odgovor životinje i dugo se održavaju u zaraženom organizmu.

Bruceloza se kao bolest infektivnog karaktera odvija u više faza. Ulazna vrata su najčešće sluzokože digestivnog, genitalnog i respiratornog trakta, mada i povređena koža, kao i konjunktive imaju značajnu ulogu. Od ulaznih vrata brucele se limfotokom prenose do regionalnih limfnih čvorova, izazivajući inflamatorno-hiperplastične promene. Kasnije ulaze u krvotok, čime započinje faza generalizacije i diseminacija bakterija po celom organizmu. Poseban afinitet brucele imaju prema ćelijama RES-a. Zbog fakultativno intracelularnog parazitizma bolest često recidivira. Ponavljane faze bakterijemije i toksemije menjaju reaktivnost

domaćina, izazivajući povremeno njegovu senzibilizaciju ili hipersenzibilizaciju koje su osnova patoloških promena kod bruceloze [1].

Slučajevi bolesti kod ljudi obavezno su posledica bolesti kod životinja; nažalost, najčešće se prvo dijagnostikuju humani slučajevi. Slična situacija je ustanovljena i kod nas, i mada na prvi pogled može da izgleda kao propust veterinarske službe, uobičajena je pojava u svim zemljama u kojima se bruceloza prvi put javlja na nekoj teritoriji ili u vremenskim intervalima kada se životinje ne testiraju ili kada se u zapate unose jedinke nepoznatog porekla.

Uspešna borba protiv bruceloze zahteva izolaciju uzročnika i određivanje vrste i biotipa, kao važnih epizootioloških pokazatelja koji mogu da ukažu na izvor infekcije i puteve prenošenja bolesti. Nažalost izolacija je veoma teška i rizična za veterinare i laboratorijsko osoblje, jer se bruceloza kao profesionalna bolest ubraja u najčešće stečene laboratorijske infekcije [2]. Rad sa velikom količinom bakterija zahteva posebne uslove koji podrazumevaju rad na III stepenu biosigurnosti [3]. Takođe, determinaciju i tipizaciju je najbolje raditi klasičnim bakteriološkim tehnikama, jer nove molekularne tehnike još uvek nisu dovoljno ispitane i procenjene i u većini slučajeva mogu da potvrde samo pripadnost rodu. Vrste *Brucella* koje su prisutne u zemljama u okruženju pokazuju određeno preklapanje. U Srbiji i Crnoj gori prisutne su *B. suis* biotip 2, *B. melitensis* biotip 3 i *B. canis*. U Republici Srpskoj dokazana je *B. melitensis*, u Grčkoj *B. melitensis* i *B. abortus* – sporadično, dok su u Hrvatskoj izolovane *B. suis* biotip 2 i *B. melitensis* (sporadično) i u Bugarskoj, takođe, *B. suis* biotip 2 i *B. canis* [4]. U Srbiji se i pored rigorozne primene mera bruceloza ovaca i koza širi, a epizootiološka situacija nije ohrabrujuća. U 2002. godini testirano je 451 333 goveda i 131 281 ovca, od čega je ustanovljeno samo 12 pozitivnih ovaca. Već u 2003. godini testirano je 494 400 goveda, 513 489 ovaca i 7 411 koza; detektovano je 7 pozitivnih goveda, 913 pozitivnih ovaca i 70 pozitivnih koza [5]. U 2004. godini nastavio se trend porasta inficiranih životinja, pa je do početka avgusta tekuće godine po podacima objavljenim u biltenima republičkog ministarstva, otkriveno 1 199 pozitivnih životinja.

U proceni rizika kod pojavljivanja bruceloze značajnu ulogu ima infektivni status stada u prethodnoj godini, kao i mere koje su preduzete u eradikaciji bolesti. Drugi značajni parametri obuhvataju veličinu stada, način uzgoja, upotrebu zajedničkih pašnjaka i razmenu podmlatka između različitih vlasnika, što je česta praksa ne samo kod nas već i u mnogim zemljama Mediterana. Odgovarajućim statističkim metodama moguće je da se proceni približna situacija u narednoj godini [6]. Svi nabrojani činioci u direktnoj su vezi sa prirodom bolesti, jer latentni karakter omogućava da se naizgled zdrave životinje prodaju, unose u zdrave zapate i tako dovode do širenja bolesti. Ukoliko se mere za eradikaciju, tj. eliminaciju svih serološki pozitivnih životinja sprovode bez odlaganja, šanse za uspeh su veće.

Dijagnostika bruceloze / *Diagnostics of brucellosis*

Dijagnostika bruceloze zasniva se na nekoliko parametara od kojih su od najvećeg značaja epizootiološka anamneza, tj. analiza podataka iz prethodnih eradikacionih kampanja, zatim izolacija uzročnika kao najsigurniji, ali ujedno i najrizičniji i najmanje primenjivana metoda i serološka dijagnostika kao najzasupljeniji način otkrivanja inficiranih životinja. Mada je izolacija uzročnika nesumnjiv dokaz infekcije, ona se najčešće ne sprovodi zbog komplikovanosti i čestih neuspeha [1, 2, 3, 4]. Zbog toga je uobičajeno da se na osnovu rezultata seroloških ispitivanja procenjuje status inficiranosti [7]. Ovaj tip dijagnostike bruceloze počeo je pre više od sto godina uvođenjem jednostavnog aglutinacionog testa [7]. Test je pokazivao visoku osetljivost, ali je kao posledicu imao i veliki broj lažno pozitivnih reakcija. Zbog pristupačne cene i brzine dobijanja rezultata, što je u kontroli bolesti veoma važno, tokom godina su obavljene mnoge modifikacije sa povećanom specifičnošću, odnosno smanjenim procentom nespecifičnih reakcija. U dijagnostici bruceloze danas se najčešće koriste brzi *screening* testovi s visokom osetljivošću, dok se potvrda rezultata obavlja testovima koji su mnogo komplikovaniji, ali s visokim stepenom specifičnosti [2]. U serološkoj dijagnostici bruceloze najčešće se koriste [7]:

Aglutinacioni testovi:

- Standardni u epruveti,
- Antigeni u puferima sa niskim pH (Rose Bengal, BAB),
- Sa visokim procentom soli,
- EDTA,
- Sa redukujućim supstancijama (2-merkaptoetanol, ditiotreitol),
- Sa precipitirajućim supstancijama – rivanol,
- Obrada seruma toplotom,
- Antiglobulinski test za detekciju nekompletnih aglutinina,
- Mlečno prstenasta proba.

RVK:

- Topla i hladna modifikacija.

Precipitacija:

- AGID.

Primarni testovi:

- Radioimuni test,
- Indirektna i kompetitivna *ELISA*,
- Test fluorescentne polarizacije.

Ne treba da se zaboravi da sve modifikacije aglutinacionih testova nose rizik od povećanja broja lažno negativnih rezultata, jer upotreba redukujućih agenasa, toplote, precipitirajućih materija takođe dovodi i do destrukcije specifičnih imunoglobulina. Osim toga, kod brzih *screening* testova, poput BAB ili

Rose Bengal testa moguća je pojava prozon fenomena, kada se zbog visoke koncentracije antitela u nerazređenom serumu dobija lažno negativna reakcija. Zato se u postavljanju dijagnoze obavezno koristi više testova, a veliku pomoć daje i ispitivanje parnih seruma [7, 2].

Pored toga, rezultati seroloških ispitivanja zavise od mnogih drugih parametara a najvažniji su:

- vrsta i kvalitet upotrebljenog testa,
- stadijum infekcije, starost i vrsta životinje,
- vrsta brucela koja je izazvala infekciju.

U serološkoj dijagnostici uopšte, postoje dve osnovne grupe lažnih rezultata. To su **lažno pozitivne reakcije** koje sa aspekta zdravlja ljudi predstavljaju manji problem, ali uzrokuju velike ekonomske gubitke zbog neškodljivog uklanjanja zdravih životinja. U drugoj grupi su **lažno negativne reakcije** koje ne otkrivaju stvarno pozitivne životinje, omogućavaju širenje bolesti, što u krajnjoj meri uzrokuje još veće ekonomske gubitke i značajno povećanje rizika za humanu populaciju.

Opisana su dva tipa lažno pozitivnih reakcija: prva klasa, eksperimentalno označena kao Klasa I odgovara uglavnom reakcijama u kojima učestvuju IgM i na koje može da se deluje nekom od redukujućih ili precipitujućih materija. Druga klasa (Klasa II) uglavnom nastaje kao posledica sinteze IgG na antigeno slične bakterije kao što su *Yersinia enterocolitica* 0:9, *Salmonella urbana*, *Escherichia coli* i druge; perzistiranje antitela sintetisanih na antigeno srodne bakterije je na sreću relativno kratko. Najčešće ova antitela imaju kratak poluživot i u 90 odsto slučajeva lažno pozitivne reakcije nestaju za najviše tri meseca, pa se upotrebom tradicionalnih testova ne mogu da ustanove. U većini ovakvih slučajeva, uzimanje parnih seruma i ispitivanje imunoenzimskim testovima omogućava postavljanje tačne dijagnoze [8].

Lažno negativne reakcije su mnogo opasnije za širenje bolesti i neuspeh eradikacionih kampanja. Na njihov nastanak utiče više različitih činilaca. To su, pre svega, početak infekcije, infekcija gravidnih životinja kada se bakterije u krvi ne zadrže dovoljno dugo da izazovu stvaranje merljivog titra antitela, zatim prozon fenomen i subjektivnost pri proceni pozitivnih i negativnih reakcija, posebno kod aglutinacionih testova [9].

Problemi u serološkoj dijagnostici nastaju zato što je veliki broj testova dizajniran za brucelozu goveda; *Brucella abortus* biotip 1 (soj 99 ili 1119) su jedini preporučeni za proizvodnju brzog aglutinacionog testa koji se koristi i u dijagnostikovanju bruceloze ovaca i koza [2, 3, 9]. Uz brzi test, i ostali kod kojih se kao antigen koristi *B. abortus* nisu detaljno ispitani u terenskim uslovima. Treba imati na umu da rezultati brzog aglutinacionog testa (Rose Bengal, BAB) zavise od proizvođača (odnosno standardizacije), vrste seruma (goveđi, malih preživara) i količine antigena i ispitujućeg seruma. Eksperimentalno je dokazano da se procenat osetljivosti povećava ukoliko se antigen za dijagnostiku standardizuje prema razređenju internacionalnog standardnog seruma (ISABS) od 1/60 do 1/80 ume-

sto dosadašnjeg razređenja 1/47,5 do 1/50. Ako se ovi podaci potvrde i u terenskim istraživanjima, moguća je i zvanična promena preporuke za standardizaciju brzog aglutinacionog testa za ovce i koze [9]. Do tada OIE preporučuje da se u brzom *screening* testu modifikuju količine ispitujućeg seruma i antigena. Umesto jednakih količina, što je uobičajena praksa kod goveda, za ovce i koze se savetuje testiranje 75 μ l ispitujućeg seruma i 25 μ l antigena [3]. Iskustvo je pokazalo da više činilaca utiče na reakciju i očitavanje brzog aglutinacionog testa. Temperatura na kojoj se reakcija izvodi može da ima isti efekat kao i način pripreme razređenja ISABS. Takođe, nema sumnje da su neki laboratorijski radnici u stanju da vide finiju aglutinaciju od drugih, što utiče na značajnu varijabilnost dobijenih rezultata koji nastaju primenom istog testa. Ova činjenica ukazuje na potrebu razvoja metode (fotometrijske) koja će da omogući uniformnost kod očitavanja reakcija bilo da je u pitanju standardizacija ili testiranje seruma [9].

Zaključak / Conclusion

Postoji više pristupa kontroli i eradikaciji bruceloze ovaca i koza. Polazna osnovna za odabir nekog modela je realna slika na terenu, koja barem u slučaju naše zemlje još uvek nije potpuna. Jedan od mogućih modela koji bi bio u skladu sa do sada primenjivanim merama, može da izgleda ovako [1]:

- Testirati sva stada.
- U inficiranim stadima sve životinje treba propisno obeležiti.
- Pozitivne životinje treba odmah neškodljivo ukloniti, a vlasnicima nadoknaditi štetu.
- Za 30-60 dana test se ponavlja i sve serološki pozitivne životinje se uklanjaju.
- Ispitivanje se ponavlja sve dok dva uzastopna testa ne daju negativan rezultat.
- Dobijana dva negativna testa u šestomesečnom intervalu dovoljna su da se stado proglasi „slobodnim od bruceloze”.
- U stado sa sertifikatom „slobodna od bruceloze”, zabranjeno je uvođenje životinja bez adekvatne dokumentacije.
- U jednogodišnjim intervalima potrebno je da se testiraju sva stada „slobodna od bruceloze” istim testovima koji su se koristili tokom eradikacionog programa.

Učešće veterinarskih službi u dobro organizovanim akcijama, aktivna podrška državnih institucija i medija, edukacija stanovništva i držaoca životinja, uz tačnu i brzu dijagnostiku za koju garantuju timovi stručnjaka, daje realnu šansu za eradikaciju bolesti u razumnom vremenskom periodu.

Literatura / References

1. Nielsen K., Duncan J. R.: Animal Brucellosis Boca Raton FLA CRC Press Inc, 1990.
2. Alton G. G., Jones L. M., Angus R. D., Verger J. M.: Techniques for the brucellosis laboratory Eds INRA Paris France, 1988.
3. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for terrestrial Animals 5th edition Part 2, Section 2.4. Chapter 2.4.2. Caprine and Ovine Brucellosis (excluding *Brucella ovis*) 2004.
4. Corbel M.: Brucellosis An Overview 1st International Conference on Emerging Zoonoses In: Emerging Infectious Disease 3, 2 April-June, 1-15, 1997.
5. Radojičić Sonja: Bruceloza – bolest životinja i potencijalna opasnost za zdravlje ljudi, Zbornik predavanja sa XXV seminara za inovacije znanja veterinaru, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 12-13 februar, 107-114, 2004.
6. Lithg-Pereira P. L., Mainar-Jaime R. C., Alvarez-Sanchez M. A., Rojo-Vazquez F. A.: Predicting brucellosis infection in small ruminant flock using secondary data www.svepm.org.uk/posters2001/Peirera.doc. 2001.
7. Nielsen K.: Diagnosis of brucellosis by serology. Vet. Microbiol. 90, 1-4, 447-459, 2002.
8. Saegermana C., De Waeleb L., Gilsonb D., Godfroidc J., Thianged P. *et al*: Evaluation of three serum i-ELISAs using monoclonal antibodies and protein G as peroxidase conjugate for the diagnosis of bovine brucellosis Vet. Microbiol. 100, 1-2, 91-105, 2004.
9. Mac Millan A.P.: Investigation of the performance of the Rose Bengal plate test in diagnosis of *Brucella melitensis* infection in sheep and goats www.Fao.org/docrep/W6437T/w6437t09.htm.

ENGLISH

BRUCELLOSIS – EPIZOOTIOLOGIC AND DIAGNOSTIC CHALLENGE

Sonja Radojičić

Although it has been known as a separate etiological entity for almost 150 years, brucellosis is, on a global scale, one of the most frequent diseases that is transferred from animals to humans. It is present as an endemic disease in almost all countries of the Mediterranean Sea, which indicates that a large number of aspects in connection with the control and epizootiology of this disease still remain unexplained. Three of the six types of brucella have been officially confirmed in our country as well. They are *Brucella melitensis* biotip 3, *Brucella suis* biotip 2 and *Brucella canis*. Brucellosis is endemically present in Kosovo and Metohija province and in southern Serbia proper; over the past few years, the spread of brucellosis in sheep and goats as primary hosts for *B. melitensis* to new territories, mostly in Vojvodina province, has shown that risk analysis is one of the main factors in selecting and implementing control programmes. A correctly selected set of diagnostic tests yields reliable data in most cases, but interpretations of results are prone to result in subjective assessments as well. A special problem in the serological diagnosis of brucellosis is the cross reactivity of brucellas and some other bacteria, often a weak immunological response of the animal, or that the type of brucella that causes the infection determines the sensitivity and specificity of the applied tests, most often screenings tests. Due to the big economic losses resulting from disease control and eradication, and the serious risk to human health, brucellosis still poses an epizootiological, and, in particular, a diagnostic challenge.

Key words: Brucellosis, epizootiology, risk analysis, diagnostic tests.

БРУЦЕЛЛЁЗ – ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ВЫЗОВ

Соня Радоичич

Хотя известный как выделен этиологический энтитет уже скоро 150 лет, бруцеллёз в мировых размерах одна из наиболее частых болезней, которые с животных переносятся на людей. Эндемически присутствующая в почти всех странах Средиземноморья, что показывает, что большое число аспектов, связанных для контроля и эпизоотологии этой болезни осталось всё ещё необъяснимо. Из шести видов бруцеллов, недавно три официально подтверждены в нашей стране. Это суть *Brucella melitensis* биотип 3, *Brucella suis* биотип 2 и *Brucella canis*. Бруцеллёз эндемически присутствующий на Косове и Метохии и юге Сербии. Последних несколько лет расширение бруцеллёза овец и коз как первичных хозяинов для *B. melitensis* на новые территории, главным образом в Воеводине, показало, что анализ риска один из основных факторов в отборе и проведении контрольных программ. Правильно выбранный сет диагностических тестов в наибольшем числе случаев даёт надёжные данные, но толкования результата подверженные и субъективной оценке. Отдельная проблема в серологической диагностике бруцеллёза представляет собой перекрёстная реактивность бруцеллов и некоторых других бактерий, часто слабый иммунологический ответ инфицированного животного, словно и качество употреблённых тестов. Наиболее новые исследования показывают, что от вида животного, а именно, вида бруцеллы, вызывающая инфекция зависит чувствительность и специфичность применённых, чаще всего *screening* тестов. Из-за больших экономических ущербов, подразумевающие контроль и искоренение болезни и серьёзног риска для человеческого здоровья, бруцеллёз и дальше представляет собой эпизоотологический, а отдельно диагностический вызов.

Ключевые слова: бруцеллёз, эпизоотология, анализ риска, диагностические тесты