

**INFEKCIJE IZAZVANE LEPTOSPIRAMA KOD GOVEDA NA TERITORIJI
BEOGRADA U PERIODU OD 2000. DO 2010. GODINE**
*LEPTOSPIRA INFECTIONS IN CATTLE AT THE TERRITORY OF BELGRADE IN
THE PERIOD FROM 2000. TO 2010.*

Vojinović Dragica, Jovičić Dubravka, Đuričić Bosiljka, Ilić Živka,
Samokovlija Ana**

Ispitivanja krvnih uzoraka goveda na leptospirozu obavljena su na velikim farmama u društvenom sektoru lociranim na četiri beogradske opštine: Palilula, Surčin, Zemun, Obrenovac kao i na individualnom sektoru gde je pored navedenih opština bilo uključeno još pet opština: Mladenovac, Grocka, Čukarica, Zvezdara i Lazarevac.

Ispitivanje infekcije izazvane leptospirama kod goveda obavljena su u periodu od 2000. do 2010. godine, na teritoriji Beograda. Izvršen je serološki pregled 123.971 uzoraka krvi goveda. Broj seropozitivnih životinja iznosio je 1.132 (0,91%). Najveći broj seropozitivnih uzoraka goveda bio je utvrđen na opštini Palilula (498), zatim u opštini Surčin (245), u opštini Obrenovac (183), u Zemunu (177), a najmanji u opštini Zvezdara, samo dva.

*Kod goveda je dominirao serovarijetet *Leptospira grippotyphosa* koji je ustanovljen u 459 krvnih uzoraka (40,54%), zatim slede *Leptospira icterohaemorrhagiae* 356 (31,44%), *Leptospira pomona* 258 (22,79%), *Leptospira bataviae* 53 (4,68%) i *Leptospira hardjo* 6 (0,53%). U krvnim serumima goveda nisu utvrđena specifična antitela protiv *L. canicola*, *L. sejrøe* i *L. australis*. Visina titra antitela na leptospire kretala se od 1:100 do 1:300000.*

Ispitivanje krvnih seruma goveda pokazala su da je procenat inficiranih životinja bio u rasponu od 2,82 do 0% što globalno gledano nije značajan procenat za ovu infekciju. Gledajući tok širenja oboljenja zapaža se da je on u opadanju počevši od 2000. godine kada je bio

* Rad primljen za štampu 04. 04. 2013. godine

** Dr sci. vet. med. Dragica Vojinović, dr sci. Živka Ilić, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd; dr sci. Dubravka Jovičić, Fakultet za primenjenu ekologiju »Futura«, Beograd; dr sci. med. vet. Bosiljka Đuričić, profesor, Ana Samokovlija, dr vet. med., Fakultet veterinarske medicine, Beograd

najveći (2,82%) što se može pripisati merama kontinuirane kontrole i eradikacije ove zoonoze.

Ključne reči: antitela, goveda, infekcija, leptospiroza, zoonoza

Uvod / Introduction

U globalnim razmerama leptospiroza je zarazna bolest ljudi i životinja rasprostranjena na svim kontinentima izuzev Antartika (Adler i sar., 2010), koja danas beleži porast u velikom broju zemalja (Nikaragva, Brazil, Indija, jugoistočna Azija, SAD, neke zemlje Evrope, Afrike i dr.). Prema podacima SZO (2003) bolest se kod ljudi javlja u 300-500000 teških slučajeva i stopom smrtnosti do 30%. Geografski, leptospiroza kao panzootija, pripada grupi *emerging zoonoses*, najraširenija je zaraza sa zastupljenošću do 70% (Verma i sar., 2005). Kod životinja se javlja u vidu enzootija, epizootija i panzootija, a kod ljudi pojedinačno ili retko epidemijski.

Seroprevalenca leptospiroze različito se kreće u zavisnosti od podneblja i načina stočarenja. Kod goveda u evropskim zemljama seroprevalenca je prisutna sa: 10,4% u Španiji, 23,3% u Portugaliji, 3% u Nemačkoj, 34,4% u Velikoj Britaniji, u Turskoj sa 8,04% i zastupljenošću sledećih serovarijeteta *hardjo*, *grippotyphosa*, *pomona* i *bratislava* (Bolin, 2003; Aslantas i sar., 2004).

U Australiji (Smythe, 2008) su izolovane 24 serogrupe leptospira kod domaćih i divljih životinja, a kod goveda su izolovali serovarijetete: *australlis*, *celledoni*, *grippotyphosa*, *pomona*, *zanoni*, *hardjo* i *topaz*. Na svetskom nivou serovarijeteti *hardjo* i *pomona* (uzročnik mastitisa i abortusa kod goveda) su najrasprostranjeniji u Australiji, Škotskoj, SAD i Kanadi (Surujballi i sar., 1997; Levett, 2001).

U Srbiji leptospirozne infekcije goveda kreću se od 1,54% na farmama beogradskog područja (Vojinović i Drezga, 1999), u južno bačkom regionu 1,18% (Grgić i sar., 2005), do 3,54% na individualnom sektoru oko ušća Save u Dunav (Žutić i sar., 2006).

Uzročnik leptospiroze su male spiralne gramnegativne, aerobne, pokretne bakterije, one pripadaju rodu *Leptospira*. Morfološki i fiziološki veoma su slične, ali ispoljavaju veliku antigenu različitost na osnovu koje su svrstane u 23 serogrupe i u više od 250 serovarijeteta. Prema taksonomskoj podeli koja je urađena na osnovu *DNK-DNK* hibridizacije sve leptospire svrstane su u patogene, nepatogene i potencijalno moguće patogene vrste (Ašanin i sar., 2006; Smythe, 2008).

Leptospiroza se pretežno javlja u krajevima sa bujnom vegetacijom i mnogo površinskih voda, kao i većom populacijom domaćih i divljih životinja (Golubev i Litvin, 1983).

Leptospirozne infekcije se ispoljavaju u vidu: groznice, žutice, hemoglobinurije, intersticijskog nefritisa, anemije, konjunktivitisa, mastitisa, a kod gravidnih

životinja pobačajem. Kod goveda mogu da dovedu do destrukcije jetre i bubrega, prestanka laktacije i steriliteta. U stočarskoj proizvodnji dovode do velikih materijalnih i finansijskih šteta, a uzrok su smetnje u reprodukciji, naročito kod priplodnih visoko gravidnih grla i podmlatka (Colares-Pereira, 1991; Elis i sar., 1982). Oboljenje se kod goveda klinički ispoljava u perakutnom, akutnom, hroničnom ili obliku bez kliničkih simptoma. U svim oblicima mogu da obole odrasla goveda i telad. Hronične infekcije bez kliničkih simptoma karakterišu se prisustvom leptospira u bubrezima i u genitalnim organima životinja i na taj način one postaju kliconoše i izvor infekcije (Bolin, 2003).

Kontaminirana sredina povećava rizik nastanka leptospiroze, kao i loši higijenski uslovi usled kombinacije poplava, klime, velike gustine populacije životinja, neadekvatnog odlaganja otpada iz klanica i stočarskih farmi i mnoštvo pacova (Ebi i Schmier, 2005; Lau, 2009).

Za leptospirozu je karakterističan veliki broj raznovrsnih izvora zaraze, u koje spadaju bolesne i prebolele životinje, glodari, barske ptice, pernata živina i artropode. Prisustvo osnovnih domaćina: poljskog miša i poljske voluharice u velikom broju na poljima, kao i stanovnici "sinantropnih žarišta" (sivi i crni pacov, kunići, miš) iz neposrednog okruženja farmi i čoveka permanentni su rezervoar leptospira za domaće životinje i čoveka (Vukićević i sar., 1999; Stanojević i sar., 2003).

U epizootologiji i epidemiologiji leptospiroze važnu ulogu ima dugotrajno izlučivanje leptospira urinom u stadijumu bolesti i kliconoštva životinja, kao i neke domaće životinje (svinje) koje u mnogim krajevima sveta predstavljaju izvor infekcije za ljude i druge životinje (Lončarević, 1997; Vojinović i Erski-Biljić, 2000). Takođe, danas i psi u urbanim sredinama predstavljaju značajnu životinjsku vrstu koja se uključuje u ciklus održavanja i prenošenja uzročnika na ljude, a leptospiroza pasa postaje novi problem (Samokovlija i sar., 2010; Vojinović i sar., 2012).

Materijal i metode rada / *Material and methods*

Serološka ispitivanja krvi goveda izvršena su u periodu od 2000. do 2010. godine na epizootiološkom području Beograda. U tom vremenskom periodu pregledali smo 123.971 uzoraka krvi goveda na devet beogradskih opština. Materijal za ispitivanje predstavljali su krvni serumi goveda kako sa individualnog sektora tako i sa velikih farmi. Uzorkovanje krvi vršeno je periodično s proleća i u jesen, prema Programu mera za kontrolu zaraznih bolesti koje svake godine donosi Ministarstvo poljoprivrede Republike Srbije. Prikupljeni uzorci su istovremeno epizootiološki pokrili područja i populaciju goveda koji su u ranijem periodu imali leptospirozne životinje. Krvni uzorci testirani su u Odeljenu za imunologiju Naučnog instituta za veterinarstvo Srbije.

Krvne uzorke goveda pregledali smo testom mikroskopske aglutinacije – MAT (OIE Manual of diagnostic and vaccines for terrestrial animal, chapter 2.1.9.

2008), koji predstavlja "zlatni" standard u dijagnostici leptospiroze, koristeći kao antigen osam serovarijeteta *Leptospira* vrste: *Leptospira pomona-Pomona*, *Leptospira icterohaemorrhagiae-RGH*, *Leptospira grippotyphosa Moskva V*, *Leptospira canicola-Utrecht IV*, *Leptospira bataviae-Pavia 1*, *Leptospira sejroe-M 84*, *Leptospira australis-Ballico* i *Leptospira hardjo*.

Kao antigen koristili smo potpun rast leptospira odnosno "živu" kulturu starosti 10-14 dana. Ispitujuće serume razređivali smo sa fiziološkim rastvorom u odnosu 1:30 do 1:300000. Za održavanje i umnožavanje leptospira korišćena je tečna Vervortova podloga sa dodatkom jagnječeg seruma. Ispitivani uzorci su pozitivni ako se utvrdi titar specifičnih antitela 1:100 i više.

Rezultati i diskusija / Results and Discussion

Beogradsko područje pružilo je idealnu sredinu za ispitivanje i sagledavanje epidemiologije leptospiroze kod goveda i njeno kretanje u prirodi. Na osnovu serološkog ispitivanja zdravstvenog stanja goveda sa epizootiološkog područja Beograda utvrđen je broj seropozitivnih životinja, ustanovljena je visina titra antitela na pojedine serovarijete leptospira i utvrđena raširenost leptospiroznih infekcija tokom jedne decenije. Najveći broj pozitivnih uzoraka ustanovljen je u 2001. godini – 258, a najmanji u 2007 godini – 17, dok u 2010. godini nije ustanovljen nijedan seropozitivan uzorak krvi na leptospirozu.

Pregledani broj uzoraka iznosio je 123.971, gde smo u 1.132 uzoraka krvi goveda ustanovili prisustvo specifičnih antitela na leptospire, odnosno seroprevalencu od 0,91%. U periodu od 2000. do 2003. godine broj seropozitivnih goveda kretao se od 1% do 2,28%. Od 2004. do 2009. godine broj pozitivnih grla na leptospirozu kretao se ispod 1%. Prevalenca pozitivnih grla bila je kontinuirano zastupljena u umerenom stepenu, a ekstenzitet infekcije varirao je po godinama, s tim da je najveći broj inficiranih životinja bio tokom 2001 i 2002. U tom periodu zbog loših vremenskih uslova, kišovito vreme tokom proleća i delom leta, kao i mikroklimatske promene pogodovala su izbijanju i širenju leptospiroze. Rezultati su prikazani u tabeli 1.

Procenat inficiranih životinja bio je u rasponu 2,82-0% i zapaža se da je u opadanju počevši od 2000. godine, kada je bio najveći, što možemo pripisati merama kontinuirane kontrole i eradikacije. Kontrola leptospiroze se uspešno održavala jednu deceniju, ali je zahtevna i složena zbog mnogih činilaca koji utiču na pojavljivanje i održavanje oboljenja, uočava se tendencija opadanja broja obolelih goveda, sa minimalnim varijacijama, usled stalnog monitoringa i lečenja obolelih jedinki u zapatima.

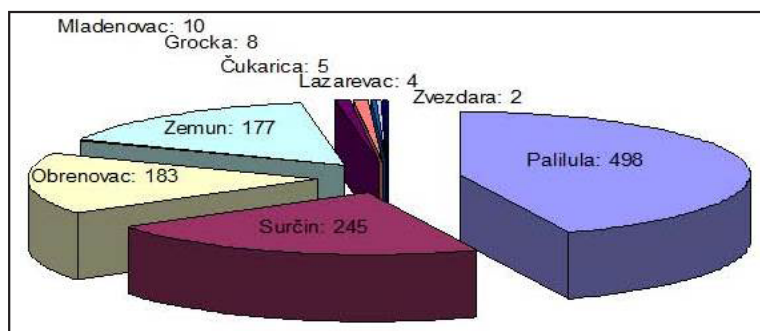
Ispitivanja su pokazala da su utvrđena specifična antitela na 5 serovarijeteta leptospira, koji su različito zastupljeni u ispitivanom području. Najveći broj seropozitivnih uzoraka goveda bio je ustanovljen na opštini Palilula (498), zatim u opš-

tini Surčin (245), u opštini Obrenovac (183), u Zemunu (177), a najmanji u opštini Zvezdara, samo dva. Naši rezultati o rasprostranjenosti leptospiroze kod goveda na opštini Palilula poklapaju se sa rezultatima Vukičevića i sar. (1999) i Dmitrović i sar. (2002) koji u svojim istraživanjima iznose podatke da je opština Palilula bila endemsko žarište leptospiroze. Tako Dmitrović (2002) iznosi podatak da su dokazane leptospirozne infekcije ljudi zaposlenih u klanicama.

Tabela 1. Broj pregledanih i broj pozitivnih uzoraka krvi goveda u periodu od 2000. do 2010. godine /

Table 1. Number of examined and positive blood cattle samples in the period from 2000. to 2010.

Godine / Years	Pregledani krvi uzorci goveda / Examined cattle blood samples		
	Pregledano / Examined	Pozitivno / Positive	%
2000	5.242	148	2,82
2001	12.853	258	2,00
2002	15.355	242	1,57
2003	15.300	153	1,00
2004	16.299	115	0,70
2005	8.407	65	0,77
2006	15.120	44	0,29
2007	14.404	17	0,11
2008	14.132	71	0,50
2009	4.555	19	0,41
2010	2.313	0	0
Ukupno / Total	123.971	1.132	0,91



Dijagram 1. Broj pozitivnih krvnih uzoraka goveda na leptospirozu po opštinama na teritoriji Beograda u periodu od 2000. do 2010. godine /

Diagram 1. Number of cattle blood samples positive to leptospirosis in Belgrade municipalities in the period from 2000. to 2010.

Najzastupljeniji serovarijetei *Leptospira* vrste bili su: *Leptospira grippotyphosa* 459 (40,54%), *Leptospira icterohaemorrhagiae* 356 (31,44%), *Leptospira*

ra pomona 258 (22,79%), *Leptospira bataviae* 53 (4,68%), i *Leptospira hardjo* 6 (0,53%). U krvnim serumima goveda nisu utvrđena specifična antitela na *L. canicola*, *L. sejrøe* i *L. australis*.

Tabela 2. Broj seropozitivnih uzoraka krvi goveda na određene serovarijete *Leptospira* vrste /

Table 2. Number of seropositive cattle blood samples to certain serovarieties of leptospirosis

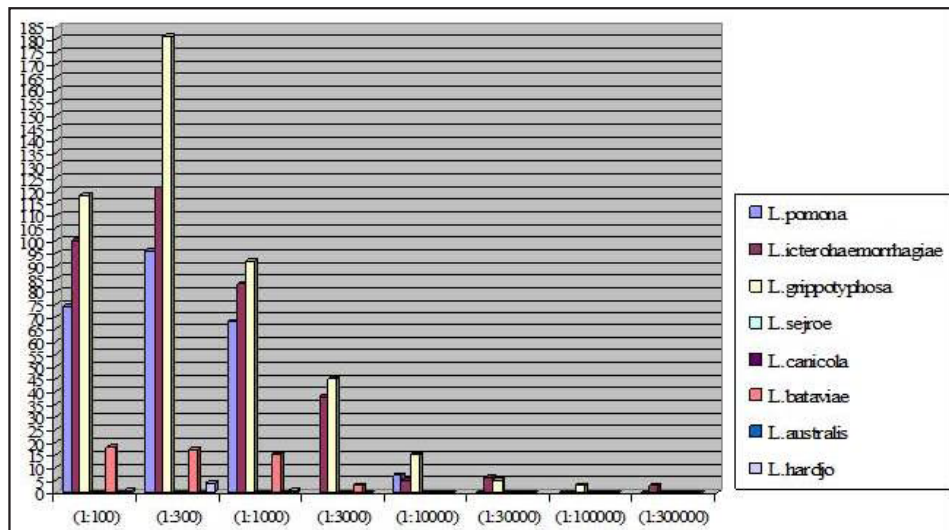
Serovarijete <i>Leptospira</i> / Serovarieties of leptospirosis	Broj pozitivnih goveda / Number of positive cattle	%
<i>L. pomona</i>	258	22,79
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	356	31,44
<i>L. grippityphosa</i>	459	40,54
<i>L. sejrøe</i>	-	-
<i>L. canicola</i>	-	-
<i>L. bataviae</i>	53	4,68
<i>L. australis</i>	-	-
<i>L. hardjo</i>	6	0,53
Ukupno / Total	1.132	100,00

Titar antitela na leptospire kretao se od 1:100 do 1:300000, gde je titar leptospira 1:300 (kod 419 uzoraka) bio najučestaliji kod svih ustanovljenih serovarijete. U 311 uzoraka ustanovljen je titar antitela na leptospire 1:100, dok smo titar 1:1000 imali u 259 uzoraka, što je i prikazano u tabeli 3. i dijagramu 2.

Tabela 3. Distribucija visine titra antitela na pojedine serovarijete leptospira vrste kod goveda

Table 3. Antibody titre distribution to same serovarieties of leptospirosis in cattle

Serovarijete <i>Leptospira</i> / <i>Leptospira</i> serovarieties	Titar antitela / Antibody titres								Ukupno/ Total
	1: 100	1: 300	1: 1000	1: 3000	1: 10000	1: 30000	1: 100000	1: 300000	
<i>L. pomona</i>	74	96	68	13	7	-	-	-	258
<i>L. ictero-haemorrhagiae</i>	100	121	83	38	5	6	-	3	356
<i>L. grippityphosa</i>	118	181	92	45	15	5	3	-	459
<i>L. sejrøe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. canicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. bataviae</i>	18	17	15	3	-	-	-	-	53
<i>L. australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. hardjo</i>	1	4	1	-	-	-	-	-	6
Ukupno / Total	311	419	259	99	27	11	3	3	1132



Dijagram 2. Visina titra antitela na pojedine serovarijetete leptospira kod goveda u periodu od 2000 do 2010.

Diagram 2. Height of antibody titres to same serovarieties of leptospirosis in cattle in the period from 2000. to 2010.

S obzirom na to da je veliki broj uzoraka imao niske titre antitela na leptospire možemo govoriti o hroničnom obliku leptospiroze ili o rezidualnim antitelima koji duži period perzistiraju u organizmu goveda ili o početku infekcije. Samo mali broj ispitivanih uzoraka imao je titar antitela 1:100000 (3) i 1:300000 (3), akutni oblik leptospiroze, što je u odnosu na broj pregledanih uzoraka skoro zanemarljivo, ali ne i isključivo.

Dok su najzastupljeniji serovarijeteti kod goveda *L. hardjo*, *L. pomona* i *L. grippityphosa*, a na svetskom nivou serovarijetet *L. Hardjo* (Levett, 2001, Bolin, 2003), na teritoriji Beograda *Leptospira grippityphosa* je dominantan serovarijetet leptospira kod goveda. Osim kod goveda, na beogradskom epizootiološkom području *Leptospira grippityphosa* je najrasprostranjeniji serovarijetet i kod konja ispitanih u proteklih deset godina (Vojinović i sar., 2009).

Nalaz serovarijeteta *L. grippityphosa* kod goveda poklapa se sa rezultatima stranih autora Aslantas, Gumussoy, Genc, Guitan, Karaseva i naših autora Grgić, Stanojević, Žutić, Marić, Vojinović i dr.

Karaseva i sar. (1977), ispitivanjem zemljišta i rezervoarnih glodara ustanovili su dva najčešća izolata iz serogrupa *Grippityphosa* i *Hebdomadis*.

Guitan i sar. (2001) u svojoj serološkoj studiji o frekvenciji leptospiroznih infekcija u Galiciji (Španija) navode da su kod goveda u farmskom uzgoju dokazali dva dominantna serotipa: *L. grippityphosa* i *L. bratislava*. Takođe Gumussoy i sar. (2009) u svom radu iznose podatke o seroprevalenci leptospiroze kod gove-

da u Turskoj gde su *L.hardjo* i *L.grippotyphosa* najzastupljeniji serovarijeteti, koristeći dve serološke metode MAT i ELISA za dijagnostiku specifičnih antitela na leptospire.

Aslantas i Ozdemir (2005) iznose rezultate o pregledu 512 krvnih seruma goveda MAT i ELISA testom. Dominantan serovarijetet u oba testa je bila *L.grippotyphosa*, ali iznose i podatke da su MAT testom utvrdili 9, odnosno ELISA testom 23, pozitivna seruma na serovarijetete *L.grippotyphosa* i *L.hardjo*. Statističkom analizom autori navode da je nađena značajna razlika u odnosu na lokalitete, ali ne i kod starosne kategorije i pola. U radovima Genc-a i sar., (2005) takođe se navodi da je 66 (40,5%) seruma bilo pozitivno na *L.grippotyphosa* i *L.hardjo* antigene.

Domaći autori, Grgić i sar. (2005) navode u svom radu rezultate petogodišnjeg ispitivanja leptospiroze goveda na području devet opština južno bačkog regiona gde su *L.grippotyphosa* i *L.hardjo* bili predominantni. Slični podaci se mogu naći i u radovima Marić i sar. (2006), koji su kod goveda uvezenih iz zemalja EU u periodu od 2004. do 2005. u Republici Srpskoj ustanovili najčešću seropozitivnost na *L.grippotyphosa*. Autor navodi da često citirana *L.hardjo* kao izazivač leptospiroze kod goveda, je utvrđen u malom broju slučajeva, što se poklapa sa našim dobijenim rezultatima, gde smo *L.hardjo* ustanovili u šest slučajeva. Na prostoru Republike Srbije slične podatke iznose Vojinović i Drezga (1999), Stanojević i sar. (2003) i Žutić i sar. (2006).

U našim rezultatima se uočava pad broja obolelih životinja od leptospiroze u periodu od 2000. do 2010. godine. Svemu ovome ide u prilog i redovna kontrola ove zoonozne bolesti koja je sprovedena po Programu mera zdravstvene zaštite životinja na teritoriji Republike Srbije. Sve životinje koje se koriste za priplod, kao i životinje kod kojih je ustanovljen pobačaj obavezno se pregledaju na leptospirozu. Sprovođenje redovne dezinfekcije zaraženih domaćinstava i farmi i kontrolisana deratizacija su dve osnovne zoohigijenske mere u suzbijanju ove zaraze. U cilju sprečavanja ove bolesti na području gde ona nije prisutna prilikom prometa stoke treba zahtevati obavezan pregled na leptospirozu čiji rezultati ne bi smeli biti stariji od 30 dana. Sve životinje koje se uvode u područja slobodna od leptospiroze moraju biti u karantinu i serološki pregledane.

Podaci koji ističu ekološke uslove i epizootiološke parametre koji utiču na pojavu i održivost uzročnika (Stanojević i sar., 2003) ukazuju na to da ovo područje karakteriše rasprostranjenost leptospiroze kod goveda, s obzirom da se ono nalazi oko akvatičnog sistema ušća Save u Dunav i mreže kanala za hidromelioraciju. PH zemljišta je neutralan do slabo bazan, što pogoduje uspešnom održavanju leptospira u spoljnoj sredini. Sinantropni glodari, sivi i crni pacov, kunići i miševi kao stanovnici „sinantropnih žarišta“ koji se nalaze u neposrednom okruženju farme i čoveka, predstavljaju stalni rezervoar leptospira za domaće životinje.

Iz naših ispitivanja smo zaključili da je na teritoriji Beograda leptospiroza zastupljena ispod 1 procenta. Tokom našeg decenijskog rada kontinuirano su vršeni

serološki pregledi, uz značajan napor u cilju preventive, suzbijanja i iskorenjavanja ove zoonoze. U 2010. godini nije ustanovljen nijedan seropozitivan uzorak na leptospirozu. Pregledan je i najmanji broj uzoraka u odnosu na prethodne godine, ali se ne može reći da je leptospiroza iskorenjena, jer je dobro poznata kao biološki fenomen sa izraženim ekološkim karakteristikama.

Zaključak / Conclusion

1. U periodu od 2000. do 2010. godine izvršili smo 123.971 seroloških pregleda krvi goveda na leptospirozu na teritoriji Beograda.
2. Ispitivanje krvnih uzoraka goveda na leptospirozu obavljena su na velikim farmama u društvenom sektoru lociranim na četiri beogradske opštine: Palilula, Surčin, Zemun i Obrenovac, kao i na individualnom sektoru, gde je pored navedenih opština bilo uključeno još pet: Mladenovac, Grocka, Čukarica, Zvezdara i Lazarevac.
3. Najveći broj seropozitivnih uzoraka ustanovljen je na opštini Palilula 498, a najmanji na opštini Zvezdara, samo dva.
4. Kod goveda smo u 1132, odnosno 0,91% krvnih seruma utvrdili prisustvo specifičnih antitela na leptospire. Kod goveda je dominantan serovarijetet *L. grippotyphosa* ustanovljen u 459 (40,54%) uzoraka, zatim slede *L. icterohaemorrhagiae* sa 356 (31,44%) pozitivnih uzoraka, *L. pomona* 258 (22,79%), *L. bataviae* 53 (4,68%) i *L. hardjo* u 6 (0,31%) uzoraka.
5. Visina titra specifičnih antitela na leptospire u ispitanim krvnim serumima goveda kretala se od 1:100 do 1:300000 (akutni i hronični oblici leptospiroze).
6. Infekcije izazvane leptospirama kod goveda bile su zastupljene ispod jednog procenta, što nam govori da je tokom svih ovih godina leptospiroza bila uspešno kontrolisana.
7. Ispitivanja krvnih seruma goveda pokazala su da je procenat inficiranih životinja bio u rasponu od 2,82 do 0%, pri čemu se zapaža pad seropozitivnosti počev od 2000. godine kada je bio najveći, što se može pripisati merama kontinuirane kontrole, kao i merama koje se sprovode sa ciljem eradikacije ove zoonoze.

Literatura / References

1. Ašanin R, Krnjaić D, Milić N. Priručnik sa praktičnim vežbama iz mikrobiologije sa imunologijom. Izd. Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet Beograd, 2006, 189-92.
2. Adler B, De La Pena Moctezuma A. Leptospira and leptospirosis. Vet Microbiol 2010; 27, 140(3-4): 287-96.
3. Aslantas O, Ozdemir V. Determination of the seroprevalence of Leptospirosis in cattle by MAT and ELISA in Hatay, Turkey. Turc J Vet Anim Sci 2005; 29: 1019-24.
4. Bolin CA. Diagnosis and Control of Bovine Leptospirosis. Proceedings of the 6th Western Dairy Management Conference. 2003: 155-9.

5. Collares-Pereira M. Bovine leptospirosis in cattle in Portugal: bacteriological and serological findings. Vet. Rec. 1991; 128: 549-50.
6. Dmitrović R. Zoonoze na području Beograda. Izd. Gradski zavod za zaštitu zdravlja, Beograd, 2002: 102-12.
7. Ebi KL, Schmier JK. A stitch in time: improving public health early warning systems for extreme weather events. Epidemiol Rev 2005; 27: 115-21.
8. Ellis WA, O'Brien JJ, Neill S, Ferguson WH, Hanna J. Bovine leptospirosis-microbiological and serological findings in aborted fetuses. Vet Rec 1982; 110: 147-50.
9. Golubev MV, Litvin V. Leptospira population ecology. II. An attempt to assess the number in the soil and the epizootic potential of infected spots. (Article in Russian) Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol 1983; 7: 106-9.
10. Gumussoy KS, Ozdemir V, Aydin F, Aslan O, Atabek E, Ica T, Dogan HO, Duman Z, Ozturk A. Seroprevalence of bovine leptospirosis in Kayseri, Turkey and detection of leptospire by Polymerase Chain Reaction. JAVA 2009; 8(6): 1222-9.
11. Guitian FJ, Garcia-Pena FJ, Oliveira J, Sanjuan ML, Yus E. Serological study of the frequency of leptospiral infections among dairy cows in farms with suboptimal reproductive efficiency in Galicia, Spain. Vet Microbiol 2001; 6, 80(3): 275-84.
12. Genc O, Otlu S, Sahin M, Aydin F, Gokce H.I. Seroprevalence of Brucellosis and Leptospirosis in aborted dairy cows. Turc J Vet Anim Sci 2005; 29: 359-66.
13. Grgić Ž, Vidić B, Đuričić B, Savić-Jevđenić S, Stojanov I. Nalaz specifičnih antitela protiv *Leptospira interrogans* u krvnom serumu goveda. Veterinarski glasnik 2005; 59(5-6), 611-8.
14. Grupa autora: OIE Manuel of diagnostic and vaccines for terrestrial animal, OIE 2008: chapter 2.1.9.
15. Karaseva EV, Chernukha YuG, Sakhartseva TF. Results of the investigation of soil for contamination with pathogenic leptospire. Folia Parasitol 1977; 24(4): 301-4.
16. Lau C. Urbanisation, climate change, and leptospirosis: environmental drivers of infectious disease emergence. Universitas 21 International Graduate Research Conference: Sustainable Cities for the Future Melbourne / Brisbane, 2009: 83-6.
17. Levett PN. Leptospirosis. Clin Microbiol Rev 2001; 14: 296-326.
18. Lončarević A, Ivetić V, Dobrić Đ, Nešić D, Žutić M. Infektivne bolesti enzootskog karaktera. U: Lončarević A: Zdravstvena zaštita svinja u intenzivnom uzgoju. Izd. Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, 1997: 130-3.
19. Marić J, Santrač V, Golubović S. Leptospiroza u Republici Srpskoj-neprekidno aktuelna. VIII epizootički dani sa međunarodnim učešćem, Banja Vrdnik, 05-08 april, 2006: 21.
20. Samokovlija A, Jovanović T, Vojinović D, Đuričić B. Nalaz specifičnih antitela za *Leptospira spp.* kod pasa na teritoriji grada Beograda. Zbornik referata i kratkih sadržaja 21. savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor, (sa međunarodnim učešćem), 2010: 186-7.
21. Smythe L. Leptospirosis. WHO/FAO/OIE Collaborating Centre for Reference. Research on Leptospirosis Australia and New Zealand Standard Diagnostic Procedure, 2008.
22. Stanojević S, Žutić J, Vojinović D. Karakteristike biotopa leptospiroze šireg područja Beograda. Zbornik referata i kratkih sadržaja, Simpozijum „V epizootički dani“ sa međunarodnim učešćem, Subotica, 2003: 330-5.
23. Surujballi OP, Marenger RM, Eaglesome MD, Sugden EA. Development and initial evaluation of indirect enzyme-immunosorbent assay for the detection of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* antibodies in bovine sera. Can J Vet Res 1997; 61(4): 260-6.
24. Verma A, Artiunshin S, Matsunaga J, Haake DA, Timoney JF. LruA and LruB, Novel Lipoproteins of Pathogenic *Leptospira interrogans*, Associated with Equine Recurrent Uveitis. Infect Immun 2005; 73(11); 7259-66.
25. Vojinović D, Drezga J. Leptospiroza goveda na beogradskom području-rezultati seroloških ispitivanja u periodu od 1994. do 1998. godine. Zbornik radova i kratkih sadržaja „11. savetovanje veterinara Srbije“, Zlatibor, 1999: 144.

26. Vojinović D, Erski-Biljić M. Leptospiroza svinja na beogradskom području- rezultati seroloških ispitivanja u periodu 1993-1999. godine. Veterinarski glasnik 2000; 54(5-6): 207-11.
27. Vojinović D, Žutić J, Stanojević S. Seroprevalenca leptospiroze konja na beogradskom području od 1998. do 2008. godine. Veterinarski glasnik 2009; 63(3-4): 163-9.
28. Vojinović D, Samokovlija A, Elezović M, Rogožarski D, Đuričić B. Determination of specific antibodies to *Leptospira* spp. in population of stray dogs in the republic of Serbia. European meeting of leptospirosis. Abstracts, 31.05-02.06. Eurolepto 2012: Dubrovnik, Croatia, 2012: 29.
29. Vukićević O, Dmitrović R, Karanovski D, Lako B, Kostović M. Leptospire u populaciji sivog pacova (*Rattus norvegicus* BERK., Rodentia) na području Beograda. II Beogradska konferencija o suzbijanju štetnih artropoda i glodara sa međunarodnim učešćem. Zbornik radova, Beograd, 28-29 januar, 1999: 159-63.
30. WHO. Human Leptospirosis: Guidance for Diagnosis Surveillance and Control. <http://www.who.int/zoonoses/resources/Leptospirosis/en/> 2003.
31. Žutić J, Stanojević S, Vojinović D. Leptospiroza goveda na područjima koja gravitiraju ušću reke Save u Dunav. VIII epizootiološki dani sa međunarodnim učešćem, Banja Vrdnik, 05-08. april, 2006: 15.

ENGLISH

LEPTOSPIRA INFECTIONS IN CATTLE AT THE TERRITORY OF BELGRADE IN THE PERIOD FROM 2000. TO 2010.

Vojinović Dragica, Jovičić Dubravka, Đuričić Bosiljka, Ilić Živka, Samokovlija Ana

Examining of blood samples on leptospirosis were carried out at big public property farms located in four Belgrade municipalities: Palilula, Surcin, Zemun, Obrenovac, as well as in private sector which, besides the above mentioned, included the additional five municipalities: Mladenovac, Grocka, Cukarica, Zvezdara and Lazarevac.

Research on leptospira infections in cattle was carried out in the period from 2000. to 2010., at the territory of Belgrade. Serological examination of 123.971 cattle blood samples was done. The number of seropositive animals was 1.132 (0.91%). The biggest number of seropositive samples was noticed at Palilula (498), then in Surcin (245), Obrenovac (183), Zemun (177), and the least, only two in Zvezdara municipality.

In the cattle, serovariety *Leptospira grippityphosa* found in 459 blood samples (40.54%) dominated, then came *Leptospira icterohaemorrhagiae* 356 (31.44%), *Leptospira pomona* 258 (22.79%), *Leptospira bataviae* 53 (4.68%) and *Leptospira hardjo* 6 (0.53%). In cattle blood serums no specific antibodies against *L.canicola*, *L.serjõe* and *L.australis* were determined. Titre height of antibodies against leptospires ranged from 1:100 to 1:300000.

Examining of cattle blood serums showed that the percentage of infected animals ranged from 2.82 to 0%, what globally is not a significant percentage for this infection. Observing the disease course of spreading, it can be noticed that it has been decreasing since 2000. when it was at its peak (2.82%), what can be the result of a continual control, as well as of measures that are conducted with the aim of eradication the zoonosis.

Key words: antibodies, cattle, infection, leptospirosis, zoonosis

ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОТОРЫЕ ВЫЗЫВАЮТ ЛЕПТОСПИРЫ В БЕЛГРАДЕ С 2000 ПО 2010 ГОД

Драгица Воинович, Живка Илич, Дубравка Йовичич, Босилька Джуричич

Образцы для анализа крови крупного рогатого скота на присутствие лептоспирозы были опубликованы на крупных фермах в социальном секторе на четырех белградских муниципалитетах: Палилула, Сурчин, Земун, Обреновац, а также в индивидуальном секторе в муниципалитетах: Младеновац, Гроцка, Чукарица, Звездара, Лазаревац.

Результаты испытания инфекций крупного рогатого скота, которые вызывают лептоспиры были опубликованы в период с 2000 по 2010 в Белграде. Сделано серологическое исследование 123 971 образцов крови крупного рогатого скота. Количество серопозитивных животных 1132 (0,91 %). Самое большое количество серопозитивных образцах крупного рогатого скота было в муниципалитетах Палилула (498), Сурчин (245), Обреновац (183), Земун (177), а на Звездаре только два.

У крупного рогатого скота является доминирующим серовар *Leptospira grippotyphosa*, который обнаружен в 459 образцах крови (40,54%), *Leptospira icterohaemorrhagiae* в 356 (31,44%), *Leptospira pomona* в 258 (22,79%), *Leptospira bataviae* 53 (4,68%) *Leptospira hardjo* и 6 (0,53%). В сыворотке крови не обнаружены специфические антитела против *L. canicola*, *L. serjoe*, *L. australis*. Высота титр антител лептоспир была от 1:100 до 1:300000. Испытание сыворотке крови животных показало, что процент инфицированных животных колебался от 2,82 до 0%, что в глобальном масштабе не является значительным процентом для этой инфекции. В процессе распространения заболевания наблюдается спад с 2000 года, когда он был самым высоким (2,82%), что может быть связано с продолжающимися мерами контроля, а также с мерами, которые осуществляются с целью искоренения зоонозов.

Ключевые слова: антитела, крупный рогатый скот, инфекция, лептоспира, зооноз