

ZNAČAJ TRIHINELOZE I DRUGIH ZOONOZA DIVLJAČI U REGIONU ZAPADNOG BALKANA

M. I. Urošević^{1*}, P. Paulsen¹, J. Petrović³, Z. A. Ristić⁴, I. Jajić⁵

Sažetak: U ovom radu prikupljeni su izveštaji o zoonozama u regionu Zapadnog Balkana. U odnosu na podatke o pojavi *Trichinella* spp., izveštaji o ostalim parazitskim, ili bakterijskim odnosno virusnim zoonozama su dosta oskudni. Efikasna kontrola zoonotskih bolesti će zahtevati dodatne napore u proučavanju uloge divljih životinja kao rezervoara zoonoza. Ovo uključuje i epidemiološke studije, kao i obezbeđenje efikasne kontrole mesa divljači, sprovođenje sigurnosnih mera u rukovanju sa divljači i metodama evisceracije i bezbedno odlaganje konfiskata. Ovo poslednje zahteva podizanje svesti i saradnju lovaca, i mora da se zasniva kako na njihovom treningu, tako i na motivaciji.

Ključne reči: divljač, zoonoze, Zapadni Balkan, epidemiologija

Uvod

Zoonoze su bolesti koje mogu da se prenose sa životinja (kičmenjaka) na ljude pod prirodnim uslovima. Ljudi mogu da se zaraze putem kontakta ili manipulacije sa životinjama ("profesionalna oboljenja") ili prilikom ishrane zaraženom hranom [1]. Procenjuje se da gotovo polovina od 1700 poznatih patogena od kojih oboljevaju ljudi pripada zoonozama [2].

Divlje životinje mogu da budu rezervoar i kontinuiran izvor iz koga se mogu inficirati odnosno zaraziti domaće životinje i ljudi [3]. Procenjuje se da je u periodu od 1940. do 2004. godine na globalnom nivou, čak 335 patogena dovedeno u vezu sa novim zaraznim bolestima u ljudskoj populaciji, a većina od njih se povezuje sa divljim životinjama [2].

U poslednjih dvadeset godina bilo je više pojava zoonotskih bolesti na Balkanskom poluostrvu [4]. Ratni period (1992-1995) je bio povezan sa društveno-ekonomskim, demografskim i sociološkim, ekološkim i prirodnim promenama koje su imale značajan uticaj na javno zdravlje u celini, a posebno na zoonotske bolesti kod divljih životinja [5].

U regionu Zapadnog Balkana meso divljači ima veliki ekonomski (lovni turizam) i nutricionistički značaj - u kulinarstvu zbog sadržaja visoko vrednih belančevina i manje količine masti. Svakako da obezbeđenje zdravstvene ispravnosti mesa divljači ima važnu ulogu u celokupnom sistemu bezbednosti hrane, posebno sa aspekta zoonoza. Ipak, potrebno je unapređenje sadašnjeg stanja, jer po pitanju lovnog turizma i izvoza mesa divljači neophodno je da usaglasimo naše veterinarsko-sanitarne propise sa propisima zemalja članica Evropske Unije. To zahteva i monitoring, odnosno praćenje higijenske ispravnosti mesa divljači i zoonoznih agenasa kod divljih životinja, kao i izradu analize rizika i modela kontrole [44].

Virusni uzročnici kod divljači u regionu Zapadnog Balkana

Besnilo

Besnilo u Jugoistočnoj Evropi poprima razmere endemije uključujući Rumuniju, Bugarsku, Bosnu i Hercegovinu i Tursku [6]. Sa izuzetkom Turske, lisica (*Vulpes vulpes*) je osnovni izvor zaraze ovog virusnog uzročnika u Jugoistočnoj Evropi. Uz to, slučajevi besnila kod pasa (*Canis familiaris*) se redovno prijavljuju. U Hrvatskoj, besnilo se dijagnostikovalo kod divljih životinja (većinom lisica) i sporadično kod domaćih životinja (pasa, mačaka). Poslednji slučaj kod ljudi u Hrvatskoj je opisan 1964. godine. Silvatično besnilo u Srbiji je prisutno u enzootskom obliku, dok je urbano besnilo iskorenjeno osamdesetih godina prošlog veka. U cilju eradikacije besnila od 2010. godine u Srbiji se vrši oralna vakcinacija divljih životinja, u okviru regionalnog programa iskorenjivanja zaraznih bolesti životinja finansiranog iz budžeta Republike Srbije i predpristupnih fondova Evropske Unije (IPA fondova) [41]. Širom ovog regiona ima izveštaja od prenošenju besnila preko granica, kako preko divljači, tako i preko pasa [7].

¹Miroslav I. Urošević, PhD, DVM, Institut za prehrambene tehnologije, Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija;

²Peter Paulsen, PhD, Red. Profesor, Institut za higijenu mesa, Departmana za farmske životinje i veterinarsko javno zdravlje, Univerziteta veterinarske medicine u Beču, Beč, Austrija.

³Jelena Petrović, PhD, DVM, Naučni saradnik, Naučni Institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad, Srbija

⁴Zoran A. Ristić, PhD, Vanr. Profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

⁵Igor Jajić, PhD, Docent, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Autor za kontakt: Miroslav I. Urošević, Institut za prehrambene tehnologije, Univerziteta u Novom Sadu, Bul. Cara Lazara 1, Novi Sad, Srbija; E-mail: uros_vet@yahoo.de

* Rad je realizovan po projektu „TR-31084“ koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

Hepatitis E virus

U Naučnom Institutu za veterinarstvo u Novom Sadu urađena su preliminarna serološka ispitivanja na 92 krvna seruma divljih svinja, koji su sakupljeni u 2009, 2010 i 2011. godini sa 15 lovišta u Srbiji. U 32 uzorka seruma (34,8%) ustanovljeno je prisustvo specifičnih antitela protiv Hepatitis E virusa. Laboratorijske analize su urađene pomoću nekomercijalnih ELISA testova (laboratorijska ELISA). Testovi su pokazali da je Hepatitis E virus prisutan u populaciji divljih svinja u Srbiji, i da je to potencijalni izvor za infekciju svinja i ljudi [8].

Bakterijski uzročnici kod divljači u regionu Zapadnog Balkana

Bruceloza

Bruceloza predstavlja značajan zdravstveni problem kod životinja i ljudi na Balkanskom poluostrvu. U Hrvatskoj postoji mala prevalenca *Brucella spp.* kod domaćih životinja [9]. U svakom slučaju, ranija istraživanja bruceloze kod domaćih i divljih svinja [10], su pokazala da je *B. suis* biovarijetet 2 prisutan u 1% domaćih svinja i u 7,5% divljih svinja. Ovaj odnos je još veći (13,% kod domaćih u odnosu na 22,6% kod divljih svinja) u područjima gde se domaće svinje drže slobodno u šumi tokom dužeg perioda godine. *Brucella suis* biovarijetet 3 je izolovana i kod konja u Hrvatskoj.

Tuberkuloza

Višegodišnji program kontrole ove bolesti, doveo je skoro do iskorenjivanja *Mycobacterium bovis* kod domaćih vrsta goveda u Zapadnoj i Centralnoj Evropi.

Ipak, u Regionu Zapadnog Balkana situacija je drugačija. U istraživanju sprovedenom u Južnobačkom okrugu (Sever Srbije) registrovana su tri endemska žarišta infekcije locirana na teritorijama opština Žabalj, Novi Sad i Titel. Prvih 11 pozitivnih grla ustanovljeno je tokom 2004 godine. Tokom 2006. ustanovljeno je 113 pozitivnih grla, a 2007. i 2008. godine 54, odnosno 142 goveda koja su reagovala pozitivno na intradermalnu tuberkulinizaciju tuberkulinom B. Pozitivna reakcija na tuberkulin B utvrđena je kod ukupno 320 grla iz šest naseljenih mesta i 37 dvorišta. Procenat inficiranih grla u pojedinim zapaštima kretao se od 11,10 do 59,18%. Na osnovu epizootioloških ispitivanja ustanovljeno je da su širenju i visokoj incidenciji tuberkuloze goveda u navedenim opštinama doprineli sledeći predisponirajući faktori: višegodišnje neispitivanje ritških i pašnih grla na tuberkulozu, plavni pašnjaci slabog kvaliteta i loša ishrana, veliki broj različitih vrsta domaćih životinja na pašnjaku, stalno mešanje grla iz različitih zapata, korišćenje zajedničkih pojila, prisustvo velikog broja divljih životinja na pašnjaku kao potencijalnih rezervoara, nekontrolisan i ilegalan promet inficiranih grla, prirodni pripust kao i prenatrpanost u često neuslovnim objektima za držanje stoke tokom zimskih meseci [43].

Ipak, visoke prevalencije ove bakterije kod divljih svinja (*sus scrofa*) [11] običnog jelena (*Cervus elaphus*), srneće divljači (*Capreolus capreolus*) i lisica [12] kao i divljih životinja u zoo-vrtovima [13] ukazuje da bi ova bolest trebalo da je pod kontrolom, ali da nije potpuno iskorenjena. Postoje izveštaji o sporadičnoj pojavi tuberkuloze kod domaćih životinja [10], divljih životinja u zoo vrtovima [14] i ljudi u Hrvatskoj i okolnim zemljama, kao što je na primer *Mycobacterium spp.* nađena u životnoj sredini [9] i kod divljih životinja.

Leptospiroza

Leptospiroza je enzooska zoonoza u Hrvatskoj i Bosni & Hercegovini [15]. Ovo je široko rasprostranjena bolest sa učestalim epidemijama, posebno kod rudara u Bosni i Hercegovini, i šumara u Hrvatskoj [16]. Infekcije sa leptospirama su takođe ustanovljene i kod Evropskog mrkog medveda (*Ursus arctos*) u Hrvatskoj, sa serovarijetetima: *australis*, *sejroe*, *canicola* i *icterohaemorrhagiae*. Nađena je i značajna korelacija između serovarijeteta kod medveda i serovarijeteta koji su prethodno izolovani kod malih sisara u Hrvatskoj [17]. Postoje i izveštaji o različitim serovarijetetima *Leptospira spp.* kod lisica (*Vulpes vulpes*), [18] običnog jelena, srneće divljači, divljih svinja i medveda [19]. Ovi nalazi potvrđuju da je leptospiroza kod divljači u Hrvatskoj konstantno prisutna u nižim područjima, a povremeno i u planinskim predelima.

Zoonotske parazitoze kod divljači regionu Zapadnog Balkanu

Ehinokokoza

Ehinokokoza predstavlja ozbiljan zdravstveni problem u Jugoistočnoj Evropi, uključujući bivše jugoslovenske republike, gde je ustanovljena veoma visoka prevalenca. [20, 21]. Mada je u nekim endemskim područjima konstatovano smanjenje pojave bolesti u poslednjoj dekadi, ima izveštaja o novim žarištima ehinokokoze kod životinja. Ehinokokoza je zoonoza koju prenose i psi u stočarskim predelima a mogu da zaraze i čoveka. U izveštajima iz Hrvatske, predilekciona mesta za hidatidozne ciste su u jetri (78%), slede zatim pluća (17%), i u manjem procentu slezina, bubrezi, srce, koštana srže i centralni nervni sistem [20, 21].

Larvena alarioza

Alaria alata, mezocerkarija koja je do sada ustanovljena u mišićnom, žlezdanom i masnom tkivu divljih svinja i više evropskih država [22, 23]. Postoje indikacije da je ovaj patogen potencijalna zoonoza, a ljudi mogu da se inficiraju

preko ishrane zaraženim mesom koje je nedovoljno termički obrađeno. Jakšić i sar. (2002) [24] su izvestili o prevalenci od 1,8% kod 210 odstreljenih divljih svinja u Hrvatskoj.

Trihinelozna

Trihinelozna je parazitska bolest uzrokovana sa nematodama iz vrste *Trichinella spp.* Ova važna zoonoza je prisutna pre svega kod divljih karnivora sklonih kanibalizmu, i koji se hrane lešinama drugih životinja. [25]. Razvojni ciklus infekcije sa *Trichinella spp.* moguć je kako kod divljih životinja (kao što je silvatični ciklus, i obuhvata lisice, vukove, divlje svinje, medvede, jazavce) tako i u populacijama farmskih životinja (odnosno „domaći“ ciklus). Ishrana sa drugim životinjama i/ili njihovim ostacima ima ključni značaj u prenošenju trihineloze. Od ukupno devet poznatih vrsta roda *Trichinella spp.*, četiri vrste su do sada identifikovane u silvatičnom ciklusu u Evropi. *Trichinella spiralis* je prisutna u više država, ali silvatični ciklus se jedino održava uporedo sa „domaćim“ ciklusom, ili je postojao od ranije. Ove vrste poseduju najviši nivo infektivnosti za domaće i divlje svinje [26]. *Trichinella spiralis* do sada nije ustanovljena kod divljih životinja u Estoniji, Italiji, Norveškoj i Švajcarskoj, dok za Grčku i Portugal nema podataka.

U većini zemalja Jugoistočne Evrope, opisani su slučajevi trihineloze u populacijama ljudi i životinja krajem 19. i početkom 20. veka [27], kao i kod divljači [28]. Danas je prisutna različita prevalenca trihineloze u balkanskim državama u odnosu na njihove susede. Visoka prevalenca trihineloze kod domaćih životinja i ljudi ustanovljena je u Bugarskoj, Srbiji, Crnoj Gori, Rumuniji i Hrvatskoj [27, 29, 30] a srednji nivo zaraženosti je konstatovan u Bosni i Hercegovini. U svakom slučaju, ponovno izbijanje žarišta trihineloze u Bosni i Hercegovini, Srbiji, kao i u Hrvatskoj nije samo posledica političkih i socijalnih promena, već se to desilo i usled ratnih dešavanja u ovim državama u godinama krajem 20. veka [30, 31]. U cilju smanjenja pojave trihineloze kod životinja na teritoriji Vojvodine (Sever Srbije), Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije je krajem devedesetih godina prošlog veka obezbedilo finansijska sredstva za programe deratizacije u selima sa najvećim procentom nađenih trihineloznih svinja. Po pravilu, deratizacija glodara treba da se izvodi planski dvaput godišnje: u proleće i jesen. Ona mora da obuhvati sva naseljena mesta sa bližom okolinom tj. stočna groblja, deponije smeća i kanale. Akcija deratizacije treba da se sprovodi stručno i radi permanentno. Međutim, kako je budžet za tu namenu bio ograničen, deratizacija je na nekim područjima samo delimično izvršena. Tako je naprimer u selima Čalma i Veliki Radinci (opština Sremska Mitrovica) nakon ovako urađene nepotpune deratizacije došlo do značajnijeg povećanja trihineloze kod zaklanih svinja, i to sa 0,09% u 1996. godini na 0,27% u 1999. godini, što iznosi 3 puta više [42].

U Republici Hrvatskoj, kod divljači je nađena kako *T. spiralis* tako i *T. britovi*. U novije vreme, kontrolni program je značajno smanjio prevalencu kod domaćih svinja sa 3,6% na 0,0001%. Međutim, svake godine se ustanovi između 30 i 50 slučajeva infekcije trihinelozom kod ljudi.

U Hrvatskoj su *T. spiralis* i *T. britovi* detektovane kod divljih svinja (*Sus scrofa L.*), kao pojedinačne ali i mešane infekcije [32]. Infekcije kod ljudi mogu nastati usled ishrane nedovoljno termički obrađenim mesom ili tradicionalnim suhomesnatim proizvodima (kao što je naprimer kulen - kobasica sa dodatkom sušene paprike, i dr.). Ovi proizvodi su najčešći u istočnim predelima Hrvatske gde se mesni proizvodi spremaju kod kuće, i prave se od mesa domaćih svinja, kojima se u cilju pojačanja ukusa dodaje meso divljih svinja. Ovo je dovelo do usvajanja novih zakonskih propisa, koji detaljno regulišu mere za kontrolu i prevenciju trihineloze. Navedeno uključuje obavezan pregled svinjskog mesa namenjenog za kućnu upotrebu, kao i mesa divljači za ishranu ljudi metodom veštačke digestije. Jakšić i sar. l. (2002) [24] nisu mogli da detektuju parazite u uzorcima 210 divljih svinja odstreljenih u lovu u Hrvatskoj tokom 2001. godine. Od ukupno 119 uzoraka divljih svinja koji potiču iz Hrvatskog regiona Imotska krajina u periodu 1995-2003, nađena su 2 pozitivna slučaja trihineloze [33]. Vučemilo i sar. (2001) su ustanovili prevalencu od 0,35% u državnom lovištu Podunavlje-Podravlje u regionu Baranje u Hrvatskoj. Ovi podaci ukazuju da divlja svinja predstavlja latentni rezervoar infekcije ovim parazitom u Republici Hrvatskoj.

Mrki medved (*Ursus arctos L.*) je najveća divlja životinja u biotopu u Hrvatskoj. Broj medveda se kreće u rasponu od 400 do 600 jedinki, i to je jedna od najstabilnijih populacija u Evropi.

Medvedi su u osnovi karnivori, ali će dopuniti svoj obrok i sa biljnom hranom. Izvori animalnih belančevina za njih mogu biti beskičmenjaci, ali i delovi tela velikih životinja. Prethodnih godina [35], prevalenca trihineloze kod medveda je bila 7,04%. Nakon usvajanje i primene zakonskih propisa o pregledu mesa na trihinelozu kod epizootiološki značajnih grupa divljači u Hrvatskoj, u 2003. godini je nađen samo jedan pozitivan medved na *Trichinella spp.* ustreljen u Karlovačkoj Županiji.

Jazavac (*Meles meles L.*) je mala divlja životinja koja živi u nizijskim i planinskim predelima u Hrvatskoj, sa izuzetkom ostrva u Jadranskom moru. Ova vrsta spada u omnivore, i koristi se za ljudsku ishranu (pretežno u severozapadnim i istočnim predelima Hrvatske), i stoga predstavlja potencijalni izvor trihineloze za ljude. Do sada nema registrovanih slučajeva trihineloze koji potiču od mesa jazavca, pre svega zbog činjenice da se meso termički obrađuje pre ishrane. Istraživanja na jazavcima, ubijenim u sabračaju pokazala su da je infekcija ovim parazitom prisutna kod jazavaca u Slavoniji, i u regiji oko gradova Đakovo i Belišće. Obzirom da je jazavac prirodni izvor *Trichinella spp.*, a posebno zbog toga što je meso ove životinje kulinarski specijalitet, neophodan je kontinuiran nadzor nad ovom infekcijom. [36].

Parazit je takođe ustanovljen kod vukova u Dalmaciji u periodu između 1996. i 2007., gde je oko 31% od 67 životinja bilo pozitivno na *Trichinella britovi* (19 od 21) ili na *Trichinella spiralis*. Ova poslednja vrsta nije očekivana, obzirom da je u navedenom regionu do sada registrovana samo *T. britovi* [37, 38].

Silvatični i „domaći“ ciklus trihineloze je prisutan i u Bosni i Hercegovini. Trihinelozu kod ljudi je najčešće bila posledica ishrane ljudi sa mesom divljih i domaćih svinja. U poslednjih 14 godina zabeleženo je više od 51 endemija trihineloze (775 inficiranih ljudi), čak i sa smrtnim ishodom [29].

Do sada je crvena lisica bila glavni rezervoar silvatičnih trihinelu u Srbiji, međutim mora se ukazati na sve značajniju ulogu šakala. U jednom istraživanju iz 2011. godine je pregledano 12 šakala i svi su pripadali rodu zlatni ili obični šakal (*Canis aureus*). Koren dijafragme je ispitan metodom veštačke digestije (Commission Regulation – EC, No 2075/2005). Ustanovljena je relativno visoka prevalenca trihineloze kod šakala (8,33%) na teritoriji Vojvodine sa stepenom infestacije (3 larve/g) koji je mnogo veći u odnosu na zemlje u kojima nema trihineloze domaćih životinja. Sinantropne životinje kojima pripadaju šakali pored lisica i pacova predstavljaju vezu između silvatične i trihineloze domaćih životinja [45].

U Srbiji su u periodu od 2009-2010, sakupljeni uzorci mišićnog tkiva u regionu Braničevo i Podunavlje (u Istočnoj Srbiji, pored reke Dunav i Rumunske granice) od 167 divljih životinja, od toga 94 divlje svinje (*Sus scrofa*). Uzorci mišića su pregledani metodom veštačke digestije. Genotipizacija je urađena pomoću multipleks-PCR metode. Infekcija sa *Trichinella* spp. je ustanovljena u 11 (11,7%) divljih svinja. *Trichinella spiralis* i *Trichinella britovi* su bile jedine vrste koje su detektovane u uzorcima, kao pojedinačna ili mešana infekcija. *Trichinella britovi* je identifikovana u 31% uzoraka, a *T. spiralis* u 53%, dok je ostatak od 16% predstavljala mešana infekcija [39]. Treba imati u vidu i značaj propisa koji se odnose na suzbijanje trihineloze. U skladu sa strategijom Srbije ka pristupanju Evropskoj Uniji, i obavezom za harmonizacijom propisa vezanih za zdravlje ljudi i životinja, odnosno zdravstvenom bezbednošću hrane životinjskog porekla, postoji prostor za korekciju i dopunu zakonske regulative koja se odnosi na trihinelozu svinja [46].

Zaključak

Na žalost, nije bilo moguće naći novije literaturne podatke (odnosno u poslednjih 10 godina) o sledećim bolestima ili uzročnicima kod divljači u Srbiji, Bosni & Hercegovini (B&H) i Hrvatskoj: Listerioza, Q-groznica, Aujeckijeva bolest, Salmoneloza, Cisticerkoza. Takođe, nema publikovanih podataka o njihovoj prevalenci kod ljudi koji su više izloženi riziku od navedenih uzročnika infekcije (lovci, farmeri, veterinari). Ako ih uporedimo sa podacima o *Trichinella* spp., izveštaji o ostalim parazitskim ili bakterijskim, odnosno virusnim zoonozama su više nego oskudni. Što se tiče besnila u Srbiji, krajnji cilj programa kontrole besnila kod divljih životinja primenom oralne vakcinacije je progresivno smanjivanje pojave besnila kod prirodnih rezervoara virusa do njegovog potpunog iskorenjivanja i postizanja statusa zemlje slobodne od besnila. Rezultati dobijeni nakon tri kampanje oralne vakcinacije (jesen 2010, proleće 2011, jesen 2011) su u korelaciji sa rezultatima drugih zemalja, a naročito onih koje kraće vreme sprovede oralnu vakcinaciju (Bugarska). Broj slučajeva besnila kod domaćih i divljih životinja u Srbiji je u progresivnom opadanju kao rezultat efikasnog sprovođenja oralne vakcinacije, ali su za krajnji uspeh potrebni dugoročni, održivi napori i međugranična saradnja sa susednim državama, uz kontinuirano sprovođenje monitorignia i nadzora na besnilo. Tako, odlaganje oralne vakcinacije u susednim zemljama može uticati na rezultate programa iskorenjivanja besnila kod divljih životinja u Srbiji. Postoji stalna pretnja od pojave besnila u pograničnim područjima usled neposredne izloženosti životinja koje nastanjuju područja gde je izvršena vakcinacija (i gde je broj lisica u porastu zbog imunizacije protiv besnila) i životinja koje potiču iz oblasti gde je besnilo endemska pojava, a gde nije izvršena oralna vakcinacija. Uz to, ukupno trajanje vakcinacije divljih životinja u Srbiji zavisiće i od efikasnosti oralne vakcinacije koju sprovode druge zemlje u okruženju, a koje su ovaj program započele nakon Srbije (Hrvatska, B&H, Makedonija, Crna Gora) ili još uvek nisu započele (Albanija), kao i nadzora besnila na širem području Balkana.

Efikasna kontrola zoonotskih bolesti će zahtevati dodatne napore u proučavanju uloge divljih životinja kao rezervoara zoonoza. Ovo uključuje i epidemiološke studije, kao i obezbeđenje efikasne kontrole mesa divljači, sprovođenje sigurnosnih mera u rukovanju sa divljači i metodama evisceracije i bezbedno odlaganje konfiskata. Ovo poslednje zahteva podizanje svesti i saradnju lovaca, i mora da se zasniva kako na njihovom treningu, tako i na motivaciji.

Literatura

- [1] Paulsen, P., Smulders, F.J.M. Infectious Diseases in Meat Animals, Notifiable and Zoonotic Diseases, in: Jensen, W., Devine, C., Dikemann, M. (Ed.), Encyclopedia of Meat Science, Elsevier, Oxford. 649-656, 2004. [2] Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J.L., Daszak, P. Global trends in emerging infectious diseases, Nature, 451: 990-993, 2008. [3] Corner, L.A. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. Vet. Microbiol., 112: 303-312, 2006. [4] Semenza, J.C., Menne, B. Climate change and infectious diseases in Europe, Lancet Infect Dis, 9: 365-375, 2009. [5] Morens, D.M., Folkers, G.K., Fauci, A.S. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases, Nature, 430: 242-249, 2004. [6] Markotić, A., Cvetko Krajinović, L., Margaletić, J., Turk, T., Miletić-Medved, M., Žmak, L.J., Janković, M., Kurolt, I.K., Šoprek, S., Đaković Rode, O., Milas, Z., Puljiz, I., Ledina, D., Hukić, M., Kuzman, I. Zoonoses and vectorborne diseases in Croatia - a multidisciplinary approach, Veta Ital, 45: 55-66, 2009. [7] Velić, R., Bajrović, T., Zvizdić, S., Velić, L., Hamzić, S. Genetic characterisation of rabies virus isolates in Bosnia and Herzegovina. Bosn J Basic Med Sci, 8, 3: 239-244, 2008. [8] Lupulovic, D., Petrovic, T., Lazic, S., Prodanov-Radulovic, J.,

Došen, R., Pušić, I. The seroprevalence of hepatitis E virus infection in wild boars in Serbia, *Arhiv veterinarske medicine*, 1, 4: 19-29, 2011. [9] Špičić, S., Zdelar-Tuk M., Račić I., Duvnjak S., Cvetnić Ž. Serological, bacteriological, and molecular diagnosis of brucellosis in domestic animals in Croatia. *Croat. Med. J.*, 51: 320-326, 2010. [10] Cvetnić, Z., Spicić, S., Tončić, J., Majnarić, D., Benić, M., Albert, D., Thiébaud, M., Garin-Bastuji, B.: *Brucella suis* infection in domestic pigs and wild boar in Croatia. *Rev. Sci. Tech.*, OIE, 28, 1057-1067, 2009. [11] Machackova, M., Matlova, L., Lamka, J., Smolik, J., Melicharek, I., Hanzlikova, M., Docekal, J., Cvetnic, Z., Nagy, G., Lipiec, M., Ocepek, M., Pavlik, I. Wild boar (*Sus scrofa*) as a possible vector of mycobacterial infections: review of literature and critical analysis of data from Central Europe between 1983 to 2001, *Vet. Med.*, 48: 51–65, 2003 [12] Zanella, G., Durand, B., Hars, J., Moutou, F., Garin-Bastuji, B., Duvachelle, A., Fermé, M., Karoui, C., Boschirol, ML. *Mycobacterium bovis* in wildlife in France, *J Wildl Dis* 44, 1: 99-108, 2008. [13] Pavlik, I., Treka, I., Parmova, I., Svobodova, J., Melicharek, I., Nagy, G., Cvetnic, Z., Ocepek, M., Pate, M., Lipiec, M. Detection of bovine and human tuberculosis in cattle and other animals in six Central European countries during the years 2000–2004. *Veterinari Medicina*, 50: 291–299, 2005. [14] Pate, M., Svara, T., Gombac, M., Paller, T., Zolnir-Dovc, M., Emersic, I., Prodinger, W.M., Bartos, M., Zdovc, I., Krt, B., Pavlik, I., Cvetnic, Z., Pogacnik, M., Ocepek, M. Outbreak of tuberculosis caused by *Mycobacterium caprae* in a zoological garden *J. Vet. Med. B*, 53: 387-392, 2006. [15] Golubić, D., Markotić, A. Leptospirosis and hemorrhagic fever with renal syndrome in northwestern Croatia, *Acta Med Croatica*, 57: 369-372, 2003. [16] Hadžić, E., Čalkić, L., Drljević, E., Mušić, N., Hukić, M., Aleraj, B. Leptospiroza kod zeničkih rudara: etiološki, klinički i terapijski osvrt, *Med Glas*, 4: 49-52, 2007. [17] Turk, N., Milas, Z., Margaletic, J., Staresina, V., Slavica, A., Riquelme-Sertour, N., Bellenger, E., Baranton, G., Postic, D. Molecular characterization of *Leptospira* spp. strains isolated from small rodents in Croatia, *Epidemiol Infect* 130: 159-166, 2003. [18] Milas, Z., Turk, N., Janicki, Z., Slavica, A., Starešina, V., Barbić, Lj., Lojkić, M., Modrić, Z. Leptospiral antibodies in red foxes (*Vulpes vulpes*) in northwest Croatia. *Vet. arhiv* 76: 51-57, 2006. [19] Slavica, A., Cvetnic, Z., Milas, Z., Janicki, Z., Turk, N., Konjevic, D. Incidence of leptospiral antibodies in different game species over a 10-year period (1996–2005) in Croatia. *Eur J Wildl Res* 54: 305–311, 2008. [20] Morović, M. Human hydatidosis in Dalmatia, Croatia. *Epidemiol Infect*, 119: 271–276, 1997. [21] Obradović, Z., Zerem, E., Beslagić, Z., Susić, A. Echinococcosis in Bosnia and Herzegovina, *Med Arh*, 60: 259-62, 2006. [22] Moehl, K., Grosse, K., Hamedy, A., Wuste, T., Kabelitz P., Lucker E. Biology of *Alaria* spp. and human exposition risk to *Alaria mesocercariae*-a review *Parasitol. Res.*, 105: 1-15, 2009 5. [23] Portier, J., Jouet, D., Ferté, H., Gibout, O., Heckmann, A., Boireau, P., Vallée, I. New data in France on the trematode *Alaria alata* (Goeze, 1792) obtained during *Trichinella* inspections. *Parasite*, 18, 3: 271-275, 2011. [24] Jakšić, S., Uhitil, S., Vučemilo, M. Nachweis von Mesozerkarien des Saugwurm *Alaria alata* im Wildschweinefleisch, *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48, 3: 203-207, 2002. [25] Pozio, E., Kapel, C.M. *Trichinella nativa* in sylvatic wild boars, *J. Helminthol.*, 73: 87-89, 1999 [26] Kapel, C.M. Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their effect on transmission, *Vet. Parasitol.*, 93: 263–278, 2000. [27] Cuperlovic, K., Djordjevic, M., Pavlovic, S. Re-emergence of trichinellosis in southeastern Europe due to political and economic changes, *Vet Parasitol*, 132: 159-166, 2005. [28] Daszak, P., Epstein, J.H., Kilpatrick, A.M., Aguirre, A.A., Karesh, W.B., Cunningham, A.A. Collaborative research approaches to the role of wildlife in zoonotic disease emergence, *Curr Top Microbiol Immunol*, 15: 463-475, 2007. [29] Ravlija, J., Puvacić, S., Puvacić, Z., Curić, I. Epidemiological characteristics of trichinosis in Federation of Bosnia and Herzegovina. *Med Arh*, 60: 251-254, 2006. [30] Djordjevic, M., Bacic, M., Petricevic, M., Cuperlovic, K., Malakauskas, A., Kapel, C.M., Murrell, K.D. Social, political, and economic factors responsible for the reemergence of trichinellosis in Serbia: a case study, *J Parasitol*, 89: 226-231, 2003. [31] Hukić, M., Numanović, F., Šiširak, M., Moro, A., Dervović, E., Jakovac, S., Salimović Bešić, I. Surveillance of wildlife zoonotic diseases in the Balkans Region, *Medicinski glasnik, official publication of the Medical Association of Zenica-Doboj Canton, Bosnia and Herzegovina*, 7, 2: 96-105, 2010. [32] Marinčević, A., Gašpar, A., Duraković, E., Pozio, E., La Rosa, G. Epidemiology of swine trichinellosis in the Republic of Croatia. *Parasite-J. Soc. Fr. Parasitol.* 8 (2 Suppl), 92-94, 2001. [33] Masic, M. Trichinellosis in the Imotska krajina region, *Meso*, 2, 6: 55-60 2004. [34] Vučemilo, M., Bodakoš, D., Vinković B., Tofant A., Desnica B. Prevalence of sylvatic trichinellosis in wild boars in game preserve in east Croatia and the present status of trichinellosis in swine and people in the region. *Z. Jagdwiss.* 47, 259-267, 2001. [35] Batis, J., Brglez, J., Železnik, Z. Neke važnije zoonoze koje su od posebnog značaja u izvanrednim prilikama, *Vet. glasnik* 31, 819-831, 1977. [36] Florijančić, T., Marinculić A., Antunović, B., Bošković, I. The survey on current status of sylvatic trichinellosis in the Republic of Croatia, *Vet. arhiv* 76: 1-8, 2006. [37] Beck, R., Beck, A., Kusak, J., Mihaljević, Z., Lucinger, S., Zivicnjak, T., Huber, D., Gudan, A., Marinculić, A. Trichinellosis in wolves from Croatia, *Vet Parasitol* 159: 308-311, 2009. [38] Bruschi, F. Trichinellosis in developing countries: is it neglected? *J Infect Dev Ctries*, 6, 3: 216-222, 2012. [39] Živojinović, M., Sofronić-Milosavljevic, Lj., Cvetković, J., Dobrosavljević, I., Lazić, M., Plavšić, B., Radojičić, S., Kulišić, Z. *Trichinella* species in wild animals at epizootiological area of VSI Pozarevac, Proceeding of 2nd International epizootiology days and XIV Serbian epizootiology days, Belgrad, 163-164, 2012. [40] Commission Regulation (EC) No 2075/2005 of 5 December 2005 laying down specific rules on official controls for *Trichinella* in meat. *O.J. L338/60*, 2005. [41] Mićović, Z., Milićević, V., Plavšić, B., Uzelac, J., Tošić, K. Oralna vakcinacija divljih životinja protiv besnila - monitoring i rezultati, Proceeding of 2nd International epizootiology days and XIV Serbian epizootiology days, Belgrad, 283-290, 2012. [42] Volarev, S., Plavska, N., Urosevic, M., Skakun, S., Stanisavljevic, D., Ciric, S. Significance of deratisation in prevention of trichinellosis, XI Congress of DDD in prevention of environment, Proceeding, Tara, Serbia, 173-178, 2000. [43] Pušić, I., Lupulović, D., Bugarski, D., Prodanov, J., Grgić, Ž., Urošević, M. Epizootiological characteristics of bovine tuberculosis in South Backa region, *Arhiv veterinarske medicine*, 2, 1: 55-63, Novi Sad, 2009. [44] Urošević, I.M., Ristić, A.Z., Šprem, N., Petrović, J., Miličić, Ž. Importance of wild game meat inspection for human health - harmonization of regulations in the region with the European Union 22th Symposium of veterinarians of Serbia (with international participation), Proceedings, Zlatibor, 116-119, 2011. [45] Petrović, J., Pusic, I., Milanov, D., Urosevic, M., Stojanov, I., Grgic, Z. Role of the jackal in sylvatic trichinellosis in Serbia, Proceeding of 2nd International epizootiology days and XIV Serbian epizootiology days, Belgrad, 157-162, 2012. [46] Urosevic, I.M., Aleksic, Z., Petrovic, J., Pusic, I., Radovic, I., Stojanac, N. Swine trichinellosis in Serbia - legislation in relation to the European Union. Proceeding of 2nd International epizootiology days and XIV Serbian epizootiology days. Belgrad, 149-156, 2012.