

**EPIZOOTIOLOŠKO-EPIDEMIOLOŠKI ZNAČAJ PARAZITSKIH
INFEKCIJA DIVLJIH KANIDA******EPIZOOTIOLOGICAL-EPIDEMIOLOGICAL IMPORTANCE OF
PARASITIC INFECTIONS IN WILD CANIDS*****Tamara Ilić, Sara Savić, Sanda Dimitrijević****

Familija divljih kanida pripada redu Carnivora (mesojedi) i obuhvata 16 rodova, koji su rasprostranjeni u većini zemalja sveta. Najznačajnije endoparazitoze divljih kanida su toksokaroza, uncinarioza, kapilarioza, trihineloza, ehinokokoza, cestodoze, opistorhoza i alarioza. Ektoparaziti koji najčešće parazitiraju kod divljih kanida su krpelji, buve, pavaši i šugarci. Divlje kanide imaju veliki epizootiološko-epidemiološki značaj, s obzirom na to da kod njih parazitiraju uzročnici izvesnih vektorskih bolesti, od kojih su najvažnije lajšmanioza, erlihioza, babezioza, borelioza, dirofilarioza, bartoneloza i hepatozoonoza. Povećanje učestalosti interakcije između domaćih i divljih kanida, povećava i rizik za pojavu, širenje i održavanje bolesti kod populacije domaćih pasa. Posmatrano sa aspekta biološkog i ekološkog rizika, koji može biti prouzrokovan zoonoznim infekcijama, poznavanje etiologije i epizootiologije parazitskih infekcija divljih kanida, od posebnog je značaja za region države Srbije.

Ključne reči: divlje kanide, endoparaziti, ektoparaziti, vektorske bolesti

Uvod / Introduction

Divljač iz reda Carnivora (mesojedi) podeljena je u četiri familije: Canidae, Felidae, Mustelidae i Ursidae. Predstavnici familije Canidae su vuk (*Canis lupus*), lisica (*Vulpes vulpes*) i šakal (*Canis aureus*). Predstavnici familije Felidae su divlja mačka (*Felis silvestris*) i ris (*Lynx lynx*), predstavnik familije Mustelidae je jazavac (*Meles meles*), a familije Ursidae medved (*Ursus arctos*).

* Rad primljen za štampu 08. 11. 2011. godine

** Dr sc. med. vet. Tamara Ilić, docent, Katedra za parazitske bolesti, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu; Savić Sara, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad; dr sc. med. vet. Dimitrijević Sanda, red. profesor, Katedra za parazitske bolesti, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

Familija divljih kanida obuhvata 16 rodova, koji su rasprostranjeni u većini zemalja sveta. Od 36 vrsta, 9 je ugroženo. Kritično ugrožene vrste su Darvinove lisice, ostrvska lisica i crveni vuk, dok su etiopijski vuk, afrički divlji pas i vrsta psa *Cuon aplinus* dovedeni u opasnost. Neke vrste divljih kanida, kao što su kojoti, prenosioci su bolesti i napadači na stoku. Mnoge vrste mogu da posluže kao čuvari ekološkog zdravlja, s obzirom na to da su rezervoari ili vektori potencijalno patogenih uzročnika (Aguirre, 2009).

U pogledu geografske distribucije vukovi su najrasprostranjeniji na području Severne Amerike, na azijskom kontinentu (bivši Sovjetski Savez, Kina, Koreja, Indija, Pakistan, Liban, Sirija, Afganistan, Irak i Iran), u zemljama zapadne i severne Evrope (Norveška, Švedska, Finska, Turska, Grčka, Italija, Španija i Portugalija), kao i u zemljama istočne Evrope (Poljska, Slovačka, Mađarska, Rumunija i zemlje bivše Jugoslavije). Vuk najčešće obitava u mirnim, neprohodnim i tihim predelima, ali u potrazi za hranom prilazi i naseljenim mestima. Za vreme ratova, kada ne važe pravila lovnog zakonodavstva, plemenita divljač strada, a populacija vukova dobija priliku da se razmnoži u većem broju nego pod uobičajenim okolnostima (Honghai, 1999).

Na teritoriji bivše Jugoslavije posle Prvog i Drugog svetskog rata brojno stanje vukova se znatno povećalo. Godine 1950. u Jugoslaviji je registrovano oko 6000 vukova, koji su u našim uslovima sinantropna vrsta (hrane se stokom) i ispoljavaju značajne negativne efekte na brojno stanje populacije različitih domaćih životinja (Bojović i Čolić, 1974). Procenjuje se da je u svetu populacija vukova najbrojnija po jedinici površine na Deliblatskoj peščari, pri čemu populacije plena (divlja svinja, srna, jelen) opstaju i pokazuju trend povećanja (Milenković i sar., 2006).

Lisica je veoma prilagodljiva vrsta divljači, a njena staništa su obično livade, šume, polja, kamenjari i močvarni predeli (Teacher i sar., 2011). Rasprostranjena je u Severnoj Americi (primarno u severnim šumama Kanade i Aljaske), Aziji i čitavoj Evropi (Aubry i sar., 2009). Šakal naseljava sušne predele Afrike, subtropske i tropske predele Azije, Mađarsku, Slovačku, Austriju i Italiju, kao i delove južne Evrope (Grčka, Dalmacija) (Krystufek i Tvrtkovic, 1990; Arnold i sar., 2011). Ovaj pripadnik familije kanida je posle Drugog svetskog rata praktično nestao iz naših krajeva kao kolateralna šteta masovnog trovanja vukova. Poslednjih decenija njegova brojnost se povećava u okvirima svog ranijeg areala boravka – Karpati, jugoistočna Srbija, južni Banat i Srem (Milenković i sar., 2006; Zachos i sar., 2010).

Endoparazitoze divljih kanida / *Endoparasitoses in wild canids*

Divlje kanide mogu biti inficirane različitim vrstama parazita, koji najčešće nisu od posebnog značaja za zdravlje divljih životinja, ali u nekim slučajevima mogu biti vektori zoonoza ili su uzročnici klinički manifestnih oboljenja kod mladih i imunokompromitovanih jedinki.

Divlje kanide su važni pravi domaćini za cestode *Echinococcus granulosus* i *E. multilocularis*. Šilvatični ciklus ovih tenia uključuje divlje kanide i njihov plen (lanad, jelenčad). Čovek se najčešće inficira vrstom *E. granulosus* kada preko kontaminiranog povrća unese u svoj digestivni trakt jaja eliminisana fecesom psa, odnosno vrstom *E. multilocularis*, jaja eliminisana fecesom lisice. U većem broju zemalja frekvencija cista *E. alveolaris* koincidira sa frekvencijom broja inficiranih lisica. Od značaja je i vrsta *E. vogeli* za koju su pravi domaćin divlji psi, a prelazni domaćini su glodari i čovek (Williams i Thorne, 1996).

Lisica je pravi domaćin (isto kao pas, mačka i čovek) za trematodu *Opistorchis felineus*, koja parazitira na području evroazijskih zemalja. Za infekciju ljudi, lisica može da obavlja indirektnu ulogu isto kao pas i mačka. Jaja ove trematode dospevaju u vodu, gde se razvojni ciklus obavlja preko pužića iz roda *Bythinia* i dalje nastavlja u ribama iz familije *Cyprinidae*. Opistorhoza je helmintoza hepatobilijarnog sistema i pankreasa, koja kod ljudi može da se iskomplikuje razvojem malignih procesa na inficiranim organima (Mordvinov i Furman, 2010). Na našem epizootiološkom području ovaj parazit nije ustanovljen.

Kod vukova i lisica je opisana infekcija vrstom *Trichinella spiralis*. Ove životinje se najčešće inficiraju trihinelom jedući šumske glodare. Šumski glodari se inficiraju jedući jedni druge ili konzumirajući leševe ubijenih i uginulih lisica, koje su bile inficirane larvama ove nematode (Williams i Thorne, 1996).

Shimalov i Shimalov (2003) su istraživali helmintsku faunu crvenih lisica u južnoj Belorusiji, kada su ustanovili vrste helminata koji imaju važnost kako za veterinarsku tako i za humanu medicinu. Dijagnostikovane su *Alaria alata* (42,6%), *Pearsonema plica* (21,3%), *Taenia crassiceps* (27,7%), *Toxocara canis* (25,5%), larve *Trichinella spiralis* (22,3%) i *Uncinaria stenocephala* (40,4%).

Veoma značajna parazitoza divljih kanida, koja predstavlja potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi je kapilarioza, oboljenje koje prouzrokuje *Capilaria aerophila*. Ova nematoda je primarno parazit respiratornog trakta lisica, ali je takođe zabeležena kod pasa, mačaka i drugih karnivora u Severnoj i Južnoj Americi i Evropi. Infekcija domaćih i divljih životinja ovom nematodom veoma je učestala, tako da iznenađuje činjenica što još nije došlo do njenog masovnijeg prenošenja na ljude (Dimitrijević i sar., 2007; Lalošević i sar., 2008; Ilić i sar., 2009).

Krone i sar. (2007) su saopštili podatke sa područja Nemačke, za period od 1993. do 2002. godine, o prisustvu endoparazita kod domaćih i divljih mačaka, među kojima je bila ustanovljena i infekcija nematodama *C. aerophila*, *C. feliscati* i *C. plica*. Visoka prevalencija infekcije (66%) vrstom *C. aerophila* dokazana je kod crvenih lisica u Mađarskoj (Szell i sar., 2003). Ispitivanjima parazitske faune crvenih lisica u Norveškoj, u periodu od 2002. do 2005. godine, ustanovljena je prevalencija infekcije nematodom *C. aerophila* od 88% (Davidson i sar., 2006). Istraživanja obavljena 2005. godine kod crvenih lisica u Kanadi (Prince Edward Island) pokazala su da je *C. aerophila* bila zastupljena u 68,6% slučajeva (Nevarez i sar., 2005). U centralnoj Poljskoj, u periodu od 2005. do 2007. godine,

ustanovljena je prevalencija infekcije vrstom *C. aerophila* od 0,3% (Borecka i sar., 2009)

Lalošević i sar. (2008) su opisali slučaj kapilarioze, dijagnostikovano početkom 2006. godine u Institutu za plućne bolesti u Sremskoj Kamenici, kod pacijentkinje iz Bačke Palanke. Pretpostavlja se da su jedan od rezervoara ove zoonoze u Srbiji upravo lisice sa teritorije Vojvodine, što dijagnostikovani slučaj plućne kapilarioze kod osobe iz Bačke Palanke, samo dodatno potvrđuje.

Pavlović i sar. (2008) iznose rezultate istraživanja dobijene kod ulovljenih lisica sa područja Srbije u periodu od 1994. do 2006. godine, kada je dijagnostikovano 11 vrsta cestoda: *Mesocestoides lineatus* (37,98%), *Taenia pisiiformis* (13,06%), *Dipylidium caninum* (11,93%), *Mesocestoides litteratus* (10,95%), *T. polycantha* (6,00%), *Hydatigera taeniaeformis* (5,27%), *T. crassiceps* (4,13%), *Multiceps multiceps* (3,65%), *T. hydatigena* (2,92%), *Multiceps serialis* (2,59%) i *Spirometra erinacei europeii* (1,54%). U okviru ovog istraživanja *Multiceps litteratus* je prvi put ustanovljen kod lisica u Vojvodini. Nalaz ove cestode je od velikog epidemiološkog značaja s obzirom na to da postoji mogućnost infekcije ljudi, putem mesa prelaznog domaćina (jarebice, fazani, zečevi), u kome se nalaze cisticerkoidi ove pantljičare.

Ektoparazitose divljih kanida / *Ectoparasitoses in wild canids*

Najznačajniji ektoparaziti divljih kanida su krpelji, buve, pavaši i šugarci. Istraživanjima sprovedenim kod divljih kanida u Teksasu i Luizijani dijagnostikovane su različite vrste ektoparazita: krpelji *Amblyomma americanum* (7%), *A. maculatum* (80%) i *Ixodes scapularis* (1,3%), zatim pavaš *Trichodectes canis* (7%), a od šugaraca *Sarcoptes scabiei* (9%) i *Demodex canis* (0,3%) (Danny i sar., 1981). Ovo je prvi izveštaj o detekciji šugarca iz roda *Demodex* kod divljih kanida i prvi izveštaj o nalazu šugaraca iz roda *Sarcoptes* kod ovih domaćina u Teksasu. Šugarci roda *Sarcoptes* prouzrokuju oboljenje epizootskog karaktera među populacijom divljih kanida u Severnoj Americi, Evropi i Australiji (Pence i Uecker-mann, 2002; Balestrieri i sar., 2006). Kod vukova u Severnoj Americi takođe je dijagnostikovana pavaš psa *T. canis* (Jimenez i sar., 2010). Najnovija istraživanja sprovedena u Brazilu, pokazuju da su najzastupljeniji ektoparaziti divljih kanida na ovom području krpelji iz roda *Amblyomma* (*A. cajennense* i *A. tigrinum*) i buva *Pulex irritans* (Almeida Curi i sar., 2010).

Vektorske bolesti divljih kanida / *Vector diseases in wild canids*

Divlje kanide imaju veliki epizootiološko-epidemiološki značaj, s obzirom na to da kod njih parazitiraju uzročnici izvesnih vektorskih bolesti, koje se pojavljuju, održavaju i šire sledeći neke globalne obrasce. Na primer, lajšmanioza u Americi prouzrokovana vrstom *Leishmania braziliensis* tesno je povezana sa procesom krčenja šuma i naseljavanjem ljudi. Lajšmanioza pasa prouzrokovana

vrstom *L. infantum* ranije je smatrana za egzotičnu bolest, a nedavno je ustanovljena kod pasa lisičara u Sjedinjenim Državama i nekim delovima Kanade (Aguirre, 2009).

Kod divljih kanida u endemskim regionima Evrope nedavno je registrovana visceralna lajšmanioza pasa. Serološkim ispitivanjem zarobljenih vukova u jugozapadnoj Evropi ustanovljena je niska seroprevalencija na prisustvo *L. infantum* (9%). Epizootiološka ispitivanja lajšmanioze, sprovedena kod lisica u Španiji, dokazala su prevalenciju infekcije navedenom vrstom, koja je iznosila 74%. Visceralna lajšmanioza se javlja u mnogim delovima sveta i psi se smatraju glavnim rezervoarom infekcije za ljude. Bolest je dokumentovana kod velikog broja divljih kanida u Brazilu (Luppi i sar., 2008). U periodu između 1999 i 2003. godine, parazitološki i serološki testovi obavljani kod domaćih i divljih šakala u Iranu pokazuju da je 10% populacije divljih kanida bilo inficirano vrstom *L. infantum*. Primenom molekularnih i biohemijskih tehnika, 10 od 11 izolovanih *Leishmania* spp. kod divljih pasa identifikovane su kao *L. infantum*, a jedna kao *L. tropica* (Mohebbali i sar., 2005).

Anaplasma phagocytophilum (ranije označavana kao *Ehrlichia phagocytophila*, *Ehrlichia equi* i *Anaplasma phagocytophila*) prouzrokuje granulocitnu erlihiozu kod (anaplazmozu) ljudi, konja, ovaca, goveda, pasa i mačaka. Od crvenih lisica u Mađarskoj prikupljeno je preko 450 evropskih krpelja (*Ixodes ricinus*), koji su ispitivani na prisustvo ove rikecije, kada je PCR tehnikom dijagnostikovano 6 inficiranih lisica (Sreter, 2004). Epidemiološke posledice navedenih nalaza nisu poznate.

U Izraelu su obavljena istraživanja sa ciljem da se utvrdi moguća uloga šakala (*Canis aureus siriacus*) u epidemiologiji erlihioze. Tom prilikom ustanovljena je pozitivna seroprevalencija na prisustvo *E. canis* (36%), *E. chaffeensis* (26%) i *A. phagocytophilum* (26%). Crvena lisica može biti i potencijalni rezervoar vrste *E. chaffeensis* za kičmenjake. Pošto je navedena vrsta uzročnik erlihioze ljudi, neophodno je serološki dokazati infekciju ovom erlihijom populacije divljih životinja (Waner i sar., 1999). Druga studija sprovedena na kojotima iz Kalifornije pokazala je da ove životinje mogu imati važnu ulogu u epidemiologiji granulocitne erlihioze, s obzirom na to da je kod njih ustanovljena pozitivna seroprevalencija na prisustvo *A. phagocytophilum* (46%) i *E. risticii* (novi naziv *Neorickettsia risticii*) (1%) (Pusterla i sar., 2000).

Evers i sar. (2003) su izvršili eksperimentalnu infekciju mladih kojota (*Canis latrans*) protozom *Babesia gibsoni*, što je kod inficiranih jedinki prouzrokovalo bledilo sluzokoža, splenomegaliju i hemoglobinuriju. Kod jednog kojota je zabeležena blaga depresija i anoreksija. Blagi klinički simptomi, zajedno sa visokim nivoom i dugim trajanjem parazitacije, ukazuju na to da kojoti mogu da posluže kao rezervoari infekcije za ovu vrstu babezije.

Još jedno epidemiološki značajno oboljenje divljih kanida je bartoneloza. *Bartonella vinsonii subsp. berkhoffii* je prvobitno izolovana kod psa sa infektivnim endokarditisom i nedavno je identifikovana kao zoonozni agens, koji može

da prouzrokuje endokarditis kod ljudi. U Kaliforniji je sprovedena epidemiološka studija na detetu koje je ujeo kojot i kod koga su se pojavili klinički znaci koji odgovaraju infekciji prouzrokovanoj bartonelom. Među kojotima iz centralne primorske Kalifornije utvrđena je prevalencija infekcije ovim uzročnikom od 28% i nalaz antitela kod 76% ispitivanih životinja, što ide u prilog tvrdnji da kojoti mogu biti rezervoar ove infekcije u populaciji divljih životinja (Chang i sar., 2000). Ipak, neophodna su dodatna istraživanja kako bi se razjasnio način prenošenja, kako bi se identifikovali potencijalni vektori i kako bi se utvrdili put i način prenošenja infekcije na ljude.

Ispitivanjima različitih vrsta i serotipova bakterije *Borrelia burgdorferi*, vukovi su identifikovani kao mogući rezervoari infekcije u prirodi (Bhide i sar., 2005). U Nemačkoj je ustanovljena prevalencija infekcije crvenih lisica ovom bakterijom od 7% (Heidrich i sar., 1999). Godine 1988. kod krpelja (*Dermacentor variabilis*) koji se nalazio na kojotu otkrivena je nova vrsta *Candidatus B. texasensis* (Lin i sar., 2005). Istraživanjima koja su obavljena kod pasa i kojota u San Dijegu, potvrđeni su pozitivni serološki nalazi kod 2,3% pasa i 1,2% kojota. Niske seroprevalencije ispitivanih vrsta kanida, ukazuju na to da je u Kaliforniji rizik za pojavu Lajmske bolesti minimalan (Olson i sar., 2000). Nakon višegodišnje analize krpelja u regionu Vojvodine, došlo se do zaključka da je Lajmska bolest definitivno zastupljena u populaciji krpelja. Zato i predstavlja opasnost za domaće životinje i ljude na ovom epizootiološkom području, u kome je bilo i prijavljenih kliničkih slučajeva kod pasa, koji su dijagnostikovani kao Lajmska bolest (Savić-Jevđenić i sar., 2007).

Dirofilarioza je zastupljena kod divljih kanida koje vode poreklo sa lokaliteta na kojima je ovo oboljenje registrovano i kod domaćih pasa. Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja u Srbiji to su epizootiološko područje Vojvodine i Braničevskog okruga (Savić-Jevđenić i sar., 2004; Dimitrijević i sar., 2007). Kojoti mogu služiti kao potencijalni rezervoar za prenos uzročnika *Dirofilaria immitis* na domaće pse. Kod kojota iz Ilinoisa ustanovljena je prevalencija infekcije ovim parazitom od 16% na nivou savezne države. Zaključeno je da dirofilarioza predstavlja samo minorni faktor koji utiče na dinamiku populacije kojota u Ilinoisu i da ove divlje kanide predstavljaju nizak rizik za zdravlje pasa (Aguirre, 2009). Detaljna ekološka studija obavljena kod jedne vrste vukova (*Chrysocyon brachiurus*) i drugih vrsta kanida u nacionalnom parku na severoistoku Bolivije i u selima koja se sa njim graniče dokazala je postojanje umerenog do visokog nivoa infekcije virusom besnila, vrstom *Ehrlichia canis* i kokcidijom *Toxoplasma gondii*, kao i značajan nivo infekcije vrstom *D. immitis*. U ispitivanim selima dolazilo je do kontakata divljih kanida i pasa, zbog čega ovi psi verovatno predstavljaju značajan rizik za divlje kanide u svom okruženju (u parku i njegovoj blizini). Zato je neophodno sve potrebne mere u ovom regionu osmisliti tako da se smanji rizik od širenja infekcije sa domaćih na divlje kanide (Bronson i sar., 2008).

Vukovi su neotporna vrsta divljih kanida, sa najvećom distribucijom zaraze u Argentini, Brazilu, Boliviji i Paragvaju. Primarne pretnje opstanku i slo-

bodnom kretanju vukova su gubitak staništa, drumski akcidenti i ubijanje od strane farmera. Dodatnu opasnost predstavlja rizik od morbiditeta i mortaliteta, koji mogu biti prouzrokovani bolestima zarazne i parazitske etiologije. Dokazano je da su zarobljeni vukovi podložni infekcijama od kojih oboljevaju i uginjavaju i domaći psi (korona virus pasa, virus besnila, *Leptospira interrogans* spp, *T. gondii* i *D. immitis*). Na taj način kod vukova se povećava rizik za nastanak, širenje i održavanje onih bolesti, čiji su uzročnici poreklom iz populacije domaćih pasa (Deem i Emmons, 2005).

Hepatozoonoza je oboljenje koje ima endemski karakter u populaciji crvenih lisica u Izraelu, pri čemu lisice mogu da posluže kao rezervoar za infekciju domaćih pasa i nekih vrsta divljih pasa (Fishman i sar., 2004). Hepatozoonozu mesojeda prouzrokuje *Hepatozoon canis*, a pretpostavlja se da se infekcija izazvana ovim uzročnikom širi preko inficiranih krpelja *Rhipicephalus sanguineus*. Prva molekularna detekcija *H. canis* obavljena je kod prirodno inficiranih crvenih lisica iz Slovačke. Na ovo područje inficirane krpelje su doneli putnici, zlatni šakali ili lisice (koje su migrirale zbog širenja populacije zlatnog šakala), kao i klimatske promene (Majláthová i sar., 2007).

Populacija divljih kanida može da pretrpi ozbiljne epizootije, koje mogu biti prouzrokovane vrstama koje parazitiraju kod domaćih pasa. Šakali, lisice i kojoti su vrste veoma prilagodljive na promene u ekosistemu i na uticaj čoveka. Povećanje učestalosti interakcije domaće kanide i divlje kanide dovodi i do povećanja rizika za pojavu, širenje i održavanje bolesti kod populacije domaćih pasa (Dimitrijević i sar., 2005).

Oskudni rezultati dosadašnjih istraživanja parazitskih infekcija divljih kanida na području Srbije ukazuju na potrebu za daljim sistematičnijim istraživanjima. Ova istraživanja bi imala za cilj da identifikuju rezervoare pojedinih parazitskih infekcija u populaciji divljih kanida, da utvrde prijemčive domaćine i zoonozne interakcije za sve vektorske bolesti pasa. Takođe, od značaja bi bilo da se uspostave adekvatne mere zaštite za sve vrste divljih kanida čija je populacija u opadanju i da se obezbedi njihovo dugoročno preživljavanje. Poznavanje etiologije i epizootiologije parazitskih infekcija divljih kanida u svetu, od posebnog je značaja za region države Srbije. Naročito ako se uzmu u obzir faktori biološkog i ekološkog rizika koje možemo da očekujemo, a uslovljeni su zoonoznim infekcijama divljači u zemljama iz okruženja.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENT:

Rad realizovan po projektu „Praćenje zdravstvenog stanja divljači i uvođenje novih biotehnoških postupaka u detekciji zaraznih i zoonoznih agenasa – analiza rizika za zdravlje ljudi, domaćih i divljih životinja i kontaminaciju životne sredine“ (broj TR31084) i projektu „Primena EIIP/ISM bioinformatičke platforme u otkrivanju novih terapijskih targeta i potencijalnih terapijskih molekula“ (broj 173001), koje je finansiralo Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije. /

This work was realized within Project „Monitoring the health of wild game and the introduction of new biotechnological procedures in the detection of infectious and zoonotic agents – risk analysis regarding the health of humans, domestic and wild animals and environmental contamination“ (Number TR31084) and Project „Implementation of EIIP/ISM bioinformatic platform in detecting new therapeutic targets and potential therapeutic molecules“ (Number 173001), financed by the Ministry for Education and Science of the Republic of Serbia.

Literatura / References

1. Aguire AA. Wild canids as sentinels of ecological health: a conservation medicine perspective. *Parasites Vectors* 2009; 2(1): 7.
2. Almeida Curi N, Araújo A, Campos F, Lobato Z, Gennari S, Marvulo M, Silva J, Talamoni S. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeast Brazil: disease threats for canid conservation. *Biodiversity and Conservation* 2010; 19(12): 3513-24.
3. Arnold J, Humer A, Haltai M, Murariu D, Spassov N, Hackländer K. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Rev* 2011.
4. Aubry KB, Statham JM, Sacks NB, Perrine DJ, Wisley MS. Phylogeography of the North American red fox: vicariance in Pleistocene forest refugia. *Molecular Ecology* 2009; 18: 2668-86.
5. Balestrieri A, Ferrari N, Ferrari A, Valvo LT, Robetto S, Orusa R. Sarcoptic mange in wild carnivores and its co-occurrence with parasitic helminths in the Western Italian Alps. *Europ J Wildl Res* 2006; 52(3): 196-201.
6. Bhide MR, Travnicek M, Levkutova M, Culik J, Revajova V, Levkut M. Sensitivity of *Borrelia* genospecies to serum complement from different animals and human: a host-pathogen relationship. *Fems Immunol Med Microbiol* 2005; 43(2): 165-72.
7. Bojović D, Čolić D. Vuk (*Canis lupus* L.) u Jugoslaviji. Zbornik kratkih sadržaja. III simpozijum o lovstvu. Beograd, 1974: 31-42.
8. Borecka A, Gawor J, Malczewska M, Malczewski A. Prevalence of zoonotic helminth parasites of the small intestine in red foxes from central Poland. *Medycyna Wet* 2009; 65(1): 33-5.
9. Bronson E, Emmons LH, Murray S, Dubovi EJ, Deem SL. Serosurvey of pathogens in domestic dogs on the border of Noel Kempff Mercado National Park, Bolivia. *J Zoo Wildl Med* 2008; 39(1): 28-36.
10. Chang CC, Kasten RW, Chomel BB, Simpson DC, Hew CM, Kordick DL, Heller R, Piemont Y, Breitschwerdt EB: Coyotes (*Canis latrans*) as the reservoir for a human pathogenic *Bartonella* spp: molecular epidemiology of *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* infection in coyotes from central coastal California. *J Clin Microbiol* 2000; 38(11): 4193-200.
11. Danny PB, Custer WJ, Carley CJ. Ectoparasitets of wild canids from the gulf coastal prairies of Texas and Louisiana. *J Med Entomology* 1981; 4(30): 400-12.
12. Davidson RC, Gjerde B, Vihoren T, Lillehaug A, Handerland H. Prevalence of *Trichinella* larvae and extra-intestinal nematodes in Norwegian red foxes (*Vulpes vulpes*). *Vet Parasitol* 2006; 136 (3-4): 307-16.
13. Deem SL, Emmons LH. Exposure of free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) to infectious and parasitic disease agents in the Noel Kempff Mercado National Park, Bolivia. *J Zoo Wildl Med* 2005; 36(2): 192-7.
14. Dimitrijević S, Ilić T, Bečkei Ž. Epizootiološki značaj parazitskih infekcija mesojeda. Zbornik referata i kratkih sadržaja VII simpozijuma epizootioloških dana, Jagodina, 2005: 127-8.
15. Dimitrijević S, Tasić A, Tasić S, Adamović V, Ilić T, Miladinović-Tasić N. Filariosis in dogs in Serbia. *Mappe parassitologiche 8 - Dirofilaria immitis and D. repens in dog and cat and human infections* 2007; 201.

16. Dimitrijević S, Lalošević V, Ilić T, Lalošević D. Kapilarioza – oboljenje životinja i potencijalna zoonoza. Zbornik radova i kratkih sadržaja 9. simpozijuma Epizootiološki dani. Srebrno Jezero, 2007: 119-21.
17. Evers HV, Kocan AA, Reichard MV, Meinkot JH. Experimental Babesia gibsoni infection in coyotes (*Canis latrans*). J Wildl Dis 2003; 39(4): 904-8.
18. Fishman Z, Gonen L, Harrus S, Strauss-Ayali D, King R, Baneth G. A serosurvey of *Hepatozoon canis* and *Ehrlichia canis* antibodies in wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from Israel. Vet Parasitol 2004, 119(1): 21-6.
19. Heidrich J, Schonberg A, Steuber S. Investigation of skin samples from red foxes (*Vulpes vulpes*) in eastern Brandenburg (Germany) for the detection of *Borrelia burgdorferi* s.l. Zbl Bakt-Int J Med Microbiol 1999; 289: 666-72.
20. Honghai Z. Population and distribution of wolf in the world. J Forestry Res 1999; 10(4): 247-50.
21. Ilić T, Dimitrijević S, Mitrović S, Džamić A, Đurić B. Kapilarioza – oportuna zoonoza. Zbornik kratkih sadržaja 14. godišnjeg savetovanja veterinara Republike Srpske (Bosna i Hercegovina). Jahorina, 2009: 78.
22. Jimenez DM, Bangs EE, Drew M, Nadeau S, Asher JV, Sime C. Dog lice (*Trichodectes canis*) found on wolves (*Canis lupus*) in Montana and Idaho. Northwestern Naturalist 2010; 91(3): 331-3.
23. Krone O, Guminsky O, Meinig H, Herrmann M, Trinzen M, Wibelt G. Endoparasite spectrum of wild cats (*Felis silvestris* Schreber, 1777) and domestic cats (*Felis catus* L.) from the Eifel, Pfalzregion and Saarland, Germany. E J Wild Res, 2007; SpringerLink.
24. Krystufek B, Tvrtkovic N. Variability and identity of the jackals (*Canis aureus*) of Dalmatia. Ann Naturhist Mus Wien 1990; 91(B): 7-25.
25. Lalošević D, Lalošević V, Klem I, Stanojev-Jovanović D, Pozio E. Pulmonary capillariasis miming bronchial carcinoma. Am J Trop Med Hyg 2008; 78(1): 14-6.
26. Lin T, Gao LH, Seyfang A, Oliver Jr JH. „*Candidatus Borrelia texasensis*“, from the American dog tick *Dermacentor variabilis*. Int J Syst Evolut Microbiol 2005; 55: 685-93.
27. Luppi MM, Malta MCC, Silva TMA, Silva FL, Motta ROC, Miranda I, Ecco R, Santos RL. Visceral leishmaniasis in captive wild canids in Brazil. Vet Parasitol 2008; 155(1-2): 146-51.
28. Majláthová V, Hurniková Z, Majláth I, Petko B. *Hepatozoon canis* infection in Slovakia: imported or autochthonous? Vector-Borne and Zoonotic Diseases 2007; 7(2): 199-202.
29. Milenković M, Habijan-Mikeš V, Matić R. Cases of spontaneous interbreeding of wolf and domestic dog in the region of southeast Banat (Serbia). Arch Biol Sci 2006; 58(4): 225-30.
30. Mohebalı M, Hajjaran H, Hamzavi Y, Mobedi I, Arshi S, Zarei Z, Akhoundi B, Naeini KM, Avizeh R, Fakhar M. Epidemiological aspects of canine visceral leishmaniasis in the Islamic Republic of Iran. Vet Parasitol 2005; 129(3-4): 243-51.
31. Mordvinov VA, Furman DP. The digenea parasite *Opisthorchis felineus*: A target for the discovery and development of novel drugs. Infectious Disorders - Drug Targets (Formerly Current Drug Targets - Infectious 2010; 10(5): 385-401(17).
32. Nevarez A, Lopez A, Conboy G, Ireland W, Sims D. Distribution of *Crenosoma vulpis* and *Eucoleus aerophilus* in the lung of free-ranging red foxes (*Vulpes vulpes*). J Vet Diagn Invest 2005; 17: 486-9.

33. Olson PE, Kallen AJ, Bjerneby JM, Creek JG. Canines as sentinels for Lyme disease in San Diego County, California. *J Vet Diagn Invest* 2000; 12(2): 126-9.
34. Pavlović I, Tambur Z, Doder R, Kulišić Z, Jakić-Dimić D. The cestodes of the fox (*Vulpes vulpes* L.) caught in the Serbia in the period 1994-2006. *Veterinaria* 2008; 57(1-2): 100-8.
35. Pence DB, Ueckermann E. Sarcoptic mange in wildlife. *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 2002; 21 (2): 385-98.
36. Pusterla N, Chang CC, Chomel BB, Chae JS, Foley JE, DeRock E, Kramer VL, Lutz H, Madigan JE. Serologic and molecular evidence of *Ehrlichia* spp. in coyotes in California. *J Wildl Dis* 2000; 36(3): 494-9.
37. Savić-Jevđenić S, Vidić B, Grgić Ž, Milovanović A. Brza dijagnostika dirofilarioze pasa u regionu Novog Sada. *Veterinarski glasnik* 2004; 58(5-6): 693-8.
38. Savić-Jevđenić S., Grgić Ž., Vidić B., Petrović A. Lyme disease - the great imitator = Lajmska bolest - veliki imitator. *Biotechnology in animal husbandry*, 2007; 23 (5-6): 215-21.
39. Shimalov V, Shimalov V. Helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in south Belarus. *Parasitol Res* 2003; 1: 77-8.
40. Sréter T, Sréterné LZ, Széll Z, Egyed L. *Anaplasma phagocytophilum*: an emerging tick-borne pathogen in Hungary and central eastern Europe. *Ann Trop Med Parasitol* 2004; 98(4): 401-5.
41. Széll Z, Marucci G, Pozio E, Vorgi I. Extraintestinal nematode infections of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Vet Parasitol* 2003; 115 (4): 329-34.
42. Teacher GFA, Thomas AJ, Barnes I. Modern and ancient red fox (*Vulpes vulpes*) in Europe show an unusual lack of geographical and temporal structuring, and differing responses within the carnivores to historical climatic change. *BMC Evolutionary Biology* 2011, 11:214-23.
43. Waner T, Baneth G, Strenger C, Keysary A, King R, Harrus S. Antibodies reactive with *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia phagocytophila* genogroup antigens and the spotted fever group rickettsial antigens, in free-ranging jackals (*Canis aureus syriacus*) from Israel. *Vet Parasitol* 1999; 82(2): 121-8.
44. Williams ES, Thorne ET. Infectious and parasitic diseases of captive carnivores, with special emphasis on the black-footed ferret (*Mustela nigripes*). *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 1996; 15(1): 91-114.
45. Zachos EF, Cirovic D, Kirschning J, Otto M, Hartl BG, Petersen B, Honnen A. Genetic Variability, Differentiation, and Founder Effect in Golden Jackals (*Canis aureus*) from Serbia as Revealed by Mitochondrial DNA and Nuclear Microsatellite Loci. *Biochemical Genetics* 2010; (3-4): 241-50.

ENGLISH

EPIZOOTIOLOGICAL-EPIDEMIOLOGICAL IMPORTANCE OF PARASITIC INFECTIONS IN WILD CANIDS

Ilić Tamara, Savić Sara, Dimitrijević Sanda

The family of wild canids belongs to the order *Carnivora* and comprises 16 genera that are distributed in most countries all over the world. The most important endoparasitic diseases of wild canids are toxocariasis, uncinariasis, capillariasis, trichinellosis, echinococcosis, cestodiasis, opisthorchiasis, and alariasis. Ectoparasites that most often exist as parasites in wild canids are mites, fleas, ticks and scabies. Wild canids have a large epizootiological-epidemiological significance since they are hosts to parasites that cause certain vector diseases, the most important of which are leishmaniasis, ehrlichiosis, babesiosis, borreliosis, dirofilariasis, bartonellosis, and hepatozoonosis. The increased frequency of interaction between domestic and wild canids steps up the risk of the appearance, spread, and maintaining of the disease in domestic dog populations. Observed from the aspect of the biological and ecological risk, that can be caused by zoonotic infections, the knowledge of the etiology and epizootiology of parasitic infections of wild canids is of particular importance for the region of the Republic of Serbia.

Key words: wild canids, endoparasites, ectoparasites, vector diseases

РУССКИЙ

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ДИКИХ СОБАК

Илич Тамара, Савич Сара, Дмитриевич Санда

Семейство диких собак принадлежит ряду мясоядных и охватывает 16 родов, распространённые в большинстве стран мира. Наиболее значительные эндопаразитозы диких собак токсокариоз, унцинариоз, капилляриоз, трихинеллёз, эхинококкоз, цестодозы, описторхоз и алариоз. Эктопаразиты, которые чаще всего паразитируют у диких собак - клещи, блохи, павши и членистоногие паразиты. Дикие собаки имеют большое эпизоотологическо-эпидемиологическое значение с учётом, что у них паразитируют возбудители известных векторных болезней, из которых самые важные лейшманиоз, эрлихиоз, бабезиоз, диروفилляриоз, бартонелоз и гепатозооз. Увеличение учащения интеракции среди домашних и диких собак, увеличивает и риск для явления, расширение и содержание болезни у популяции домашних собак. Смотрено в аспекте биологического и экологического риска, который может быть причинен зоонозными инфекциями, познание этиологии и эпизоотологии паразитарных инфекций диких собак, особенно важно для региона государства Сербии.

Ключевые слова: дикие собаки, эндопаразиты, эктопаразиты, векторные болезни