

Preliminarni rezultati parazitološke pretrage izmeta čagljeva s poluotoka Pelješac



M. Bujanić, Snježana Lučinger, Iva Štimac, F. Martinković,
Magda Sindičić, K. Severin, N. Šprem, Tatjana Živičnjak i D. Konjević

Uvod

Čagalj (*Canis aureus* L.) je sisavac iz reda mesojeda (*Carnivora*) i porodice pasa (*Canidae*). Unutar divljih pripadnika porodice pasa u Republici Hrvatskoj čagalj se prema tjelesnim dimenzijama svrstava između vuka i lisice (Darabuš i Jakelić, 2002.). Duljina tijela iznosi mu oko 100 cm, u grebenu mjeri oko 50 cm, dočim mu duljina repa iznosi do 30 cm. Tjelesna masa mu se kreće u pravilu od 10 do 15 kg (Car, 1967., Janicki i sur., 2007.). S obzirom na zamijećeno križanje između pasa i čagljeva i na našim prostorima (Galov i sur., 2015.), ali i na razlike u populacijama u mediteranskom i kontinentalnom staništu za očekivati je odstupanja od spomenutih veličina i nalaz većih čagljeva. Čagalj je zavičajna divljač jugoistočne i srednje Europe koja je na ovim prostorima obitavala sve do početka XX. stoljeća, s kojih zbog manje prehrambene baze kasnije nestaje, povećanog odstrjela i poglavito trovanja grabežljivaca, pri čemu male izdvojene

populacije ostaju na području Mediterana u Grčkoj, Albaniji i južnoj Dalmaciji, gdje se poluotok Pelješac spominje kao krajnja sjeverozapadna točka rasprostranjenosti populacije (Corbet, 1978.). Prema Arnold i sur. (2012.) dinamika populacije čaglja okarakterizirana je trima točkama: dramatičnim padom brojnosti do 1960-tih, oporavkom populacije tijekom sljedećih deset godina i naglim porastom od 1980-tih do danas. U suglasju s navedenim čagalj se vrlo brzo proširio po gotovo cijelom teritoriju Republike Hrvatske i nastavlja svoju ekspanziju (Selanec i sur., 2012.). U Hrvatskoj je čagalj vrsta na popisu divljači uz ograničenje lova prema propisu o biološkom minimumu te za ženke dok vodi i othranjuje mladunčad (Anonymus, 2005.a,b, 2006.).

U mediteranskom staništu čagalj naseljava područja prekrivena makijom, a hrani se raznovrsnom hranom životinjskog i biljnog podrijetla. Jede sve male divlje i domaće životinje koje

Miljenko BUJANIĆ, dr. med. vet., doktorand, Snježana LUČINGER, dr. med. vet., stručna suradnica, Iva ŠTIMAC, dr. med. vet., asistentica, dr. sc. Franjo MARTINKOVIĆ, dr. med. vet., asistent, dr. sc. Magda SINDIČIĆ, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Krešimir SEVERIN, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Tatjana ŽIVIČNJAK, dr. med. vet., redovita profesorica, dr. sc. Dean KONJEVIĆ, dr. med. vet., Dipl. ECZM, docent (dopisni autor, e-mail: dean.konjevic@vef.hr), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; dr. sc. Nikica ŠPREM, dipl. ing. agr., docent, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

je u mogućnosti savladati te strvine i otpatke na odlagalištima otpada. Od biljne hrane čagalj rado jede grožđe i ostalo voće pa tako može pričinjavati i veće štete na lozним nasadima (Darabuš i Jakelić, 2002.). U posljednje se vrijeme naglašava i pozitivna uloga čagljeva na nesaniranim smetlištima i u kontroli glodavaca (Ćirović i sur., 2016.). Ipak, ne treba zaboraviti kako čagljevi, s obzirom na činjenicu da mogu biti nositelji brojnih patogena predstavljaju i potencijalan izvor bolesti za stoku, kućne ljubimce i ljude (zoonoze) (Duscher i sur., 2013., Széll i sur., 2013., Lahmar i sur., 2014., Tolnai i sur., 2014.).

Cilj ovog rada bio je ustvrditi parazitofaunu probavnog sustava čagljeva koji obitavaju na odlagalištu otpada u blizini grada Trpnja na poluotoku Pelješac. Specifičnost ispitivanog područja leži u činjenici da čagljevima odlagalište otpada osigurava idealan izvor hrane antropogenog podrijetla te da kao takvo podržava njihovu razmjerno veliku populaciju. S obzirom na navedeno za očekivati je i porast invadiranosti parazitima s izravnim, odnosno nižu prevalenciju parazita s neizravnim ciklusom razvoja.

Materijali i metode

Svježi uzorci izmeta čagljeva prikupljeni su ranim jutarnjim izlaskom na području odlagališta otpada smještenog u jugoistočnom dijelu grada Trpnja na poluotoku Pelješcu. Prikupljeno je ukupno 28 svježih uzoraka izmeta (ocjena svježine temeljila se na boji i vlažnosti izmeta). Svi uzorci su pohranjeni u PVC vrećice u hladnjak na 4 °C, obilježeni odgovarajućim oznakama i istoga dana transportirani na Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Parazitološke pretrage izmeta provedene su na Zavodu za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom. Uzorak izmeta razdvojen je na dva dijela. Jedan dio je pregledan metodom flotacije sa za-

sićenom otopinom ZnCl₂ specifične težine 1,18 (Bowman, 2014.). Ukratko, u postupku flotacije uzorak se izmeta (3-5 g) miješa s flotacijskom otopinom, zasićena otopina ZnCl₂ specifična težina 1,18) do stvaranja suspenzije te se kroz sito ulije u kivetu zapremine 15 mL. Kiveta se poklopi pokrovnim stakalcem te slijedi centrifugiranje na 2000 okretaja kroz 3 min. Prigodom centrifugiranja jajašca, ciste i oociste parazita se izdvajaju na površinu i prilijepe na pokrovno stakalce. Nakon toga se pokrovno stakalce skida i promatra pod mikroskopom. Razvojni stadiji parazita su identificirani na temelju morfoloških osobitosti (Eckert i sur., 2005.). Preostali dijelovi uzoraka su nakon flotacije analizirani metodom izravne imunofluorescencije na prisutnost cista bičaća *Giardia* spp. i oocista *Cryptosporidium* spp. primjenom komercijalnog testa (MERIFLUOR® *Cryptosporidium*/*Giardia*, Meridian Bioscience Inc.).

S obzirom da se odlagalište otpada Trpanj nalazi u krugu od 300 m od naselja, što prema Zakonu o lovstvu (Anonymous, 2005.a) predstavlja nelovnu površinu, nije bilo moguće doći do odstrijeljenih jedinki te provesti potpunu parazitološku pretragu probavnog sustava.

Rezultati i rasprava

Rezultati parazitoloških pretraga izmeta čagljeva prikazani su u tabeli 1. Od pregledanih uzoraka izmeta, 25% je bilo negativno, dok su u svim pozitivnim uzorcima nađena jajašca oblića (75%). U šest uzoraka izmeta (21,4%) pronađena su jajašca do dvije različite vrste parazita, dok su kod petnaest uzoraka izmeta (53,6%) nađena jajašca samo jedne vrste parazita. Pretraga imunofluorescencijom na ciste *Giardia* spp. i oociste *Cryptosporidium* spp. bila je negativna za sve uzorke.

Kod divljih životinja urbanizacija rezultira brojnim promjenama, koje se očituju kao promjene u ponašanju

Tabela 1. Rezultati parazitoloških pretraga uzoraka izmeta čagljeva s odlagališta otpada u okolici grada Trpnja, poluotok Pelješac.

Nalaz	Postotak (%)
negativan	25,0
Jajašca strongilidnog tipa	60,71
<i>Toxocara canis</i>	14,29
<i>Trichuris vulpis</i>	10,71
<i>Eimeria</i> sp.	3,57
<i>Capillaria aerophila</i>	3,57
<i>Strongyloides</i> sp.	3,57

(gubitak straha od ljudi), društvenim i prehrambenim navikama (primjer tzv. "communal denning" u lisica, naglasak na promjeni prehrane), preko promjena demografskih pokazatelja poput stope preživljavanja, broja othranjenih mladunaca po leglu, ali i promjena u broju i vrsti uzročnika bolesti (Reperant i sur., 2007., MacKenstedt i sur., 2015.). U ovom slučaju pod urbanizacijom smatramo zadržavanje čagljeva primarno u rubnim dijelovima grada i orijentaciju na hranu antropogenog podrijetla (otpad iz kućanstva). Pri tome ovdje treba imati na umu veću aglomeraciju jedinki po jedinici površine prouzročenu većim i prostorno gledano koncentriranim izvorom hrane. Takav životni prostor uz veliku brojnost populacije i visoki postotak mlađih dobnih kategorija olakšava prijenos i održavanje uzročnika bolesti. Pored navedenoga, velika dostupnost hrane antropogenog podrijetla predstavlja odmak od uobičajene prehrane čagljeva te potencijalno dovodi i do promjene u parazitofauni čiji prijenos ovisi o hrani.

Najčešće utvrđena jajašca u ovom istraživanju bila su jajašca strongilidnog tipa (60,71%). Jajašca strongilidnog tipa u izmetu čagljeva potječu od dva oblića, *Ancylostoma caninum* ili *Uncinaria stenocephala*. Njihova jajašca se tijekom mikroskopiranja mogu razlikovati jedino po veličini (Ehrenford, 1953.). Ipak, iako se mjere jajašaca navode kao razmjerno

pouzdanе u razlikovanju ova dva parazita, neophodno je naglasiti kako moguća granična preklapanja u veličini pojedinih jajašaca (*A. caninum* - 55 μ -74 μ x 37 μ -43 μ , *U. stenocephala* - 71 μ -93 μ x 37 μ -55 μ , Ehrenford, 1953.) mogu ovakvu procjenu učiniti razmjerno nesigurnom. U suglasju s time odlučili smo se ograničiti na determinaciju do nivoa "jajašaca strongilidnog tipa". U narednoj fazi istraživanja identifikacija pojedinih parazita na temelju DNK analize omogućit će točan uvid u vrstu parazita. Prema drugim istraživanjima postotak invadiranosti oblicem *A. caninum* kretao se od 0,2% (Ćirović i sur., 2015.) do 45% (Takács i sur., 2014.), a oblicem *U. stenocephala* od 6% (Meshgi i sur., 2009.) do gotovo 85% (Kirkova i sur., 2011.). Bosančić (2016.) je ustvrdio prevalenciju od 30,4% za oblića *U. stenocephala* te 4,3% za oblića *A. caninum* u čagljeva na području kontinentalnog dijela Hrvatske. S obzirom da oba parazita imaju uglavnom izravan razvojni ciklus, invazija nositelja velikim je dijelom ovisna o sposobnosti preživljavanja invazijske ličinke u okolišu te gustoći prijemljive populacije, a ne toliko vrstom hrane. Pored toga ne treba zaboraviti niti moguću prijenos uzročnika putem mlijeka (Burke i Roberson, 1985.). Navedeno umanjuje utjecaj hrane na invadiranost nositelja ovim parazitima. U drugim istraživanjima na području Bugarske,

Tabela 2. Poredbeni prikaz parazitoloških nalaza različitih studija u odnosu na predmetno istraživanje.

Vrsta uzročnika	Država	Bugarska	Iran	Grčka	Uzbekistan	Srbija	Mađarska	Kont. Hrvatska	Peješac
Metilji									
<i>Alaria alata</i>		+		+		+	+	+	
<i>Alaria canis</i>			+						
<i>Pseudamphistomum truncatum</i>						+			
<i>Ascocotyle sinocum</i>		+							
Trakavice									
<i>Mesocestoides</i> sp.			+		+	+	+	+	
<i>E. granulosus</i>		+	+				+	+	
<i>Dipylidium caninum</i>			+		+	+	+		
<i>Dipylidium nolleri</i>			+						
<i>Taenia</i> sp.		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Multiceps</i> sp.		+	+			+			
<i>Joyeuxiella pasqualei</i>			+						
<i>Sparganum mansoni</i>									
<i>Dipyllobothrium mansonoides</i>									
<i>Mesocestoides</i> sp.			+		+	+	+	+	
Obliči									
<i>Angiostrongylus vasorum</i>							+		
<i>Crenosoma vulpis</i>							+	+	
<i>Capilaria aerophilla</i>							+	+	+
<i>Toxocara canis</i>			+	+	+	+	+	+	+
<i>Toxasacaris leonina</i>		+	+				+	+	
<i>Capillaria plica</i>							+		
<i>Uncinaria stenocephala</i>		+	+	+	+		+	+	
<i>Ancylostoma caninum</i>			+	+	+	+	+	+	+
<i>Rictularia cahirensis</i>			+		+				
<i>Rictularia affinis</i>					+				
<i>Strongyloides stercoralis</i>			+						
<i>Trichuris vulpis</i>			+				+	+	+
<i>Oxyntema crassispiculum</i>			+						

Grčke, Mađarske, Irana, Tadžikistana, Uzbekistana, Tunisa i kontinentalnog dijela Hrvatske (Heptner i Naumov, 1967., Sadighian, 1969., Dalimi i Mobedi, 1992., Papadopoulos i sur., 1997., Dalimi i sur., 2006., Meshgi i sur., 2009., Kirkova i sur., 2011., Lahmar i sur., 2014., Takács i sur., 2014., Bosančić, 2016.) utvrđena su oba ova parazita, dok je u Srbiji utvrđen samo oblič *A. caninum* (Ćirović i sur., 2015.) (Tabela 2).

Drugi nalaz po učestalosti su jajašca oblića *Toxocara canis*, utvrđena u 14,29% uzoraka. Oblič *Toxocara canis* je redovito utvrđivan u populacijama čaglja u Bugarskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Iranu, Tadžikistanu, Uzbekistanu, Srbiji, Tunisu i kontinentalnom dijelu Hrvatske (Heptner i Naumov, 1967., Sadighian, 1969., Dalimi i Mobedi, 1992., Papadopoulos i sur., 1997., Dalimi i sur., 2006., Meshgi i sur., 2009., Kirkova i sur., 2011., Lahmar i sur., 2014., Takács i sur., 2014., Ćirović i sur., 2015., Bosančić, 2016.). Pri tome se postotak invadiranosti ovim oblicem kretao od 5% (Meshgi i sur., 2009.) do 40% (Papadopoulos i sur., 1997.). Zanimljivo je napomenuti da je Bosančić (2016.) ustvrdio ovog oblića u 17,4% uzoraka. Oblič *T. canis* je parazit čiji razvojni ciklus može biti i izravan i neizravan, uključujući paratenične nositelje poput glodavaca, ptica i nekih beskralješnjaka (Despommier, 2003.). U istraživanju na području Švicarske Reperant i sur. (2007.) su na primjeru lisica (*Vulpes vulpes*) utvrdili nižu invadiranost ovim parazitom u urbanim u odnosu na ruralna i suburbana područja. Da bi se ovakav trend potvrdio ili odbacio u ovom primjeru, neophodno je provesti daljnja istraživanja na preostalim čoporima na području Pelješca prema godišnjim dobima, kako bi se utvrdio utjecaj sezone (razlika u invadiranosti mlađih i odraslih kategorija), područja (udio hrane antropogenog podrijetla), općenito klimatskih (prema W. Köppenu Csa područje) i pedoloških osobitosti

(mediteransko stanište – krško područje) na parazitofaunu čagljeva.

Oblič *Trichuris vulpis* (10,71%) je s druge strane u čagljeva utvrđen razmjerno rijetko i to na području Irana, Bugarske, Mađarske i kontinentalne Hrvatske (Dalimi i Mobedi, 1992., Kirkova i sur., 2011., Takács i sur., 2014., Bosančić, 2016.). Invadiranost se kretala od 8,7% (Bosančić, 2016.) do 31% (Kirkova i sur., 2011.). Ovaj parazit ima izravan razvojni ciklus, pri čemu prema Kirkovoj i sur. (2011.) u invaziji čagljeva značajnu ulogu ima najvjerojatnije hranjenje strvinama i konzumiranje hrane onečišćene zemljom u kojoj se nalaze embrionirana jajašca. S obzirom na, u tlu dugotrajno preživljavanje jajašaca ovog parazita vrlo je vjerojatno da jača kontaminacija okoliša, a time i invadiranost čagljeva ima izravnu vezu s njihovom brojnošću. Usporedba s čagljevima na drugim dijelovima poluotoka dala bi jasniju sliku o utjecaju veće brojnosti čagljeva na odlagalištu otpada (podržana razmjerno velikim izvorom hrane) i invadiranosti ovim oblicem.

Oblič *Capillaria aerophila* (3,57%) je parazit dišnog sustava s izravnim ili neizravnim razvojnim ciklusom. Nositelj se invadira ingestijom jaja ili parateničnog nositelja (Eckert i sur., 2005). Osim u istraživanju Bosančića (2016.), u drugim istraživanjima ovaj parazit do sada nije utvrđen, dok postoje podatci o učestalosti oblića *Capillaria plica* (16% - Kirkova i sur., 2011., 45% - Takács i sur., 2014.). Oociste *Eimeria* spp. (3,57%) utvrđene su samo u istraživanju Kirkova i sur. (2011.), u prevalenciji od 5,8%. One su vjerojatno samo u pasaži kroz probavni sustav čagljeva kao izvorno paraziti njihovog plijena.

U ovom istraživanju, *Strongyloides* sp. je utvrđen u 3,57% uzoraka. U ostalim, nama dostupnim istraživanjima na čagljevima ovaj parazit nije utvrđen. U vrlo malenom broju uzoraka je utvrđen u srodnih vrsta mesojeda iz porodice

pasa, odnosno u lisica na području Irana i Slovačke (Dalimi i sur., 2006., Miterpakova i sur., 2009.). Larve ovog oblića su vrlo osjetljive na isušivanje te im je za preživljavanje potrebna visoka vlaga zraka i zemlje (Miterpakova i sur., 2009), iako ne treba isključiti niti mogućnost autoinvazije putem crijeva (Thamsborg i sur., 2016.).

Iz svega navedenoga razvidno je da je 75% pregledanih uzoraka pozitivno, što je u suglasju s inače razmjerno visokom invadiranošću u populacijama čagljeva. Pored navedenoga nalaz pojedinih vrsta parazita i njihova prevalencija uglavnom je u skladu s ostalim istraživanjima. Jedini izuzetak predstavlja izostanak trakavica *Taenia* spp. u pregledanim uzorcima, a koje su inače redovito utvrđivane u drugim istraživanjima i to u udjelu do čak 95% (Lahmar i sur., 2014.). Za takav nalaz postoji nekoliko objašnjenja. Naime, članci i jaja trakavica mogu se naći u izmetu samo za vrijeme patentnog perioda. Nadalje, postoji mogućnost da trakavice izlučuju malo jajašaca u izmet ili je broj trakavica u crijevu nositelja nizak. U takvim slabijim invazijama ili manjem broju jajašaca u izmetu do izražaja dolazi razmjerno niska osjetljivost flotacije (60-80%), što će u konačnici rezultirati većim udjelom lažno negativnih nalaza (Eckert i sur., 2005.). Jedno od daljnjih mogućih objašnjenja nazire se u istraživanju Reperant i sur. (2007.) na modelu lisica gdje je zaključeno kako prevalencija diksenih parazita lisica opada od ruralnog do urbanog područja. Takav trend objašnjava se većom orijentacijom na hranu antropogenog podrijetla, a manje na moguće posrednike u razvoju trakavica. Ipak, niti u takvim slučajevima nije zabilježen potpuni izostanak diksenih parazita, posebice kada se zna da neke trakavice, poput primjerice *Dipylidium caninum*, koriste ektoparazite u razvojnem ciklusu. Te posrednike tijekom čišćenja krzna nositelji vrlo često pojedu. S obzirom na navedeno,

a u cilju postizanja što objektivnijih rezultata u budućnosti bi trebalo pregledati i uzorke crijeva odstrijeljenih ili uginulih čagljeva s istog, ali i s drugih područja na Pelješcu te time isključiti lažno negativne koprološke pretrage i ustanoviti pravi utjecaj odlagališta otpada na parazitofaunu čagljeva. Pored toga trebalo bi proširiti uzorkovanje i na druga godišnja doba (razlike u aktivnosti parazita i udjelu mladih jedinki u populaciji čagljeva) i općenito povećati broj uzoraka. S javnozdravstvenog stajališta treba naglasiti da održavanje velike populacije čagljeva u neposrednoj blizini ljudskog naselja i njihov zamijećeni ulazak u grad, uz utvrđenu parazitofaunu probavnog sustava predstavlja određen rizik za zdravlje domaćih životinja i ljudi. Pored toga veća populacija podržava i veći broj vektora, poput primjerice krpelja i buha te samim time i povećava rizik od vektorima prenosivih bolesti (Mackenstedt i sur., 2015.) u domaćih životinja i ljudi.

Sažetak

Čagalj (*Canis aureus* L.) je divlji pripadnik porodice pasa te autohtona divljač jugoistočne i srednje Europe, a u Hrvatskoj naseljava i mediteranski i kontinentalni dio, uz stalni porast brojnosti. U ovom istraživanju ispitivani su uzorci izmeta čagljeva s odlagališta otpada na rubnom dijelu grada Trpnja na Pelješcu, gdje se čagljevi uobičajeno hrane hranom antropogenog podrijetla. Parazitološkim pretragama izmeta utvrdili smo invadiranost u 75% istraživanih uzoraka, pri čemu je u svim pozitivnim uzorcima utvrđena prisutnost jajašaca oblića. U najvećem broju slučajeva pronašli smo jajašca strongilidnog tipa (60,71%), dok smo jajašca oblića *Toxocara canis* i *Trichuris vulpis* ustvrdili u 14,29% i 10,71% uzoraka. Jajašca *Capillaria aerophila* i *Strongyloides* spp. smo ustvrdili u 3,57% uzoraka. U istom postotku smo ustvrdili i oociste *Eimeria* spp., koje su najvjerojatnije pasivno unesene u probavni sustav. Dobiveni rezultati, a posebice izostanak trakavica kao

inače redovitog nalaza u čagljeva, upućuju na promjenu u prehrambenim navikama i hranjenje hranom antropogenog podrijetla, što pogoduje invadiranošti parazitima s izravnim ciklusom razvoja. Za potvrđivanje ove pretpostavke neophodno je proširiti istraživanje na druge dijelove poluotoka (naglasak na prirodnoj ishrani čagljeva) i na druga godišnja doba.

Ključne riječi: čagalj, paraziti, poluotok Pelješac, koprologija

Zahvala

Rad je u potpunosti potpomognut sredstvima projekta Hrvatske zaklade za znanost "Molekularna epidemiologija odabranih parazitskih bolesti divljih životinja", šifra 3421.

Literatura

1. Anon. (2005a): Zakon o lovstvu. Narodne novine broj 140/05.
2. Anon. (2005b): Pravilnik o lovstoj. Narodne novine broj 155/05.
3. Anon. (2006): Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači. Narodne novine broj 40/06.
4. ARNOLD, J., A. HUMER, M. HELTAL, D. MURARIU, N. SPASSOV and K. HACKLÄNDER (2012): Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mamm. Rev.* 42, 1-11.
5. BOSANČIĆ, A. (2016): Poredbeni prikaz parazita probavnog sustava čaglja sa različitih staništa. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 38 str.
6. BOWMAN, D. D. (2014): *Georgis' parasitology for veterinarians*. Elsevier Health Sciences, Philadelphia, USA.
7. BURKE, T. M. and E. L. ROBERSON (1985): Prenatal and lactational transmission of *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum*: Experimental infection of the bitch at midpregnancy and at parturition. *Int. J. Parasitol.* 15, 485-490.
8. ČAR, Z. (1967): Razvrstavanje i prirodoslovlje divljači. U: *Lovački priručnik* (Dragišić, P., ur.). Lovačka knjiga, Zagreb, str. 170-171.
9. CORBET, G. B. (1978): *The Mammals of the Palaearctic Region: A taxonomic review*. – British Museum (National History). London: Cornell University Press.
10. ČIROVIĆ, D., I. PAVLOVIĆ and A. PENEZIĆ (2015): Levels of infection of intestinal helminth species in the golden jackal *Canis aureus* from Serbia. *J. Helminthol.* 89, 28-33.

11. ČIROVIĆ, D., A. PENEZIĆ and M. KROFEL (2016): Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. *Biol. Conserv.* 199, 51-55.
12. DALIMI, A. and I. MOBEDI (1992): Helminth parasites of carnivores in northern Iran. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 86, 395-397.
13. DALIMI, A., A. SATTARI and G. MOTAMEDI (2006): A study on intestinal helminthes of dogs, foxes and jackals in the western part of Iran. *Vet. Parasitol.* 142, 129-133.
14. DARABUŠ, S. i I. Z. JAKELIĆ (2002): *Osnove lovstva*. Zagreb: Hrvatski lovački savez.
15. DESPOMMIER, D. (2003): Toxocarasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clin. Microbiol. Rev.* 16, 265-272.
16. DUSCHER, G. G., A. KÜBBER-HEISS, B. RICHTER and F. SUCHENTRUNK (2013): A golden jackal (*Canis aureus*) from Austria bearing *Hepatozoon canis* – import due to immigration into a non-endemic area? *Ticks Tick Borne Dis.* 4, 133-137.
17. ECKERT, J., K. T. FRIEDHOFF, H. ZAHNER and P. DEPLAZES (2005): *Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin*. Enke Verlag Stuttgart, 2. Aufl., 632p.
18. EHRENFORD, F. A. (1953): Differentiation of the ova of *Ancylostoma caninum* and *Uncinaria stenocephala* in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 14, 578-580.
19. GALOV, A., E. FABBRI, R. CANIGLIA, H. ARBANASIĆ, S. LAPALOMBELLA, T. FLORIJAČIĆ, I. BOŠKOVIĆ, M. GALAVERNI and E. RANDI (2015): First evidence of hybridization between golden jackal (*Canis aureus*) and domestic dog (*Canis familiaris*) as revealed by genetic markers. *R. Soc. Open Sci.* 2, 150450.
20. HEPTNER, V. G. and N. P. NAUMOV (1967): *Mammals of SSSR*. Vysshaya Shkola Publishers, Moscow. 1003 pp.
21. JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ i K. SEVERIN (2007): *Zoologija divljači*. Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
22. KIRKOVA, Z., E. RAYCHEV and D. GEORGIEVA (2011): Studies on Feeding Habits and Parasitological Status of Red Fox, Golden Jackal, Wild Cat and Stone Marten in Sredna Gora, Bulgaria. *J. Life Sci.* 5, 264-270.
23. LAHMAR, S., B. BOUFANA, S. B. BOUBAKER and F. LANDOLSI (2014): Intestinal helminths of golden jackals and red foxes from Tunisia. *Vet. Parasitol.* 204, 297-303.
24. MacKENSTEDT, U., D. JENKINS and T. ROMIG (2015): The role of wildlife in the transmission of parasitic zoonoses in peri-urban and urban areas. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.* 4, 71-79.
25. MESHGI, B., A. ESLAMI, A. R. BAHONAR, M. KHARRAZIAN-MOGHADAM and A. GERAMI-SADEGHIAN (2009): Prevalence of parasitic infections in the red fox (*Vulpes vulpes*) and golden Jackal (*Canis aureus*) in Iran. *Iran. J. Vet. Res.* 10, 387-391.

26. MITERPÁKOVÁ, M., Z. HURNÍKOVÁ, D. ANTOLOVÁ and P. DUBINSKÝ (2009): Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in the Slovak Republic with the emphasis on zoonotic species *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella* spp. *Helminthologia* 46, 73-79.
27. PAPADOPOULOS, H., C. HIMONAS, M. PAPAZHARIADOU and K. ANTONIADOU-SOTIRIADOU (1997): Helminths of foxes and other wild carnivores from rural areas in Greece. *J. Helminthol.* 71, 227-232.
28. REPERANT, L. A., D. HEGGLIN, C. FISCHER, L. KOHLER, J.-M. WEBER and P. DEPLAZES (2007): Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. *Parasitol. Res.* 101, 605-611.
29. SADIGHIAN, A. (1969): Helminth parasites of stray dogs and jackals in Shahrivar Area, Caspian Region, Iran. *J. Parasitol.* 55, 372-374.
30. SELANEC, I., B. LAUŠ, M. SINDIČIĆ and S. D. JELASKA (2012): GIS analiza rasprostranjenosti čaglja (*Canis aureus*) u Hrvatskoj. Zbornik sažetaka 11. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Šibenik. Pp. 96-97.
31. SKIRNISSON, K., M. EYDAL, E. GUNNARSSON and P. HERSTEINSSON (1993): Parasites of the arctic fox (*Alopex lagopus*) in Iceland. *J. Wildl. Dis.* 29, 440-446.
32. SZÉLL, Z., G. MARUCCI, E. POZIO and T. SRÉTER (2013): *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella spiralis* in golden jackals (*Canis aureus*) of Hungary. *Vet. Parasitol.* 197, 393-396.
33. TAKÁCS, A., L. SZABÓ, L. JUHÁSZ, A. A. TAKÁCS, J. LANSZKI, P. T. TAKÁCS and M. HELTAI (2014): Data on the parasitological status of golden jackal (*Canis aureus* L, 1758) in Hungary. *Acta Vet. Hung.* 62, 33-41.
34. THAMSBORG, S. M., J. KETZIS, Y. HORII and J. B. MATTHEWS (2016): *Strongyloides* spp. infections of veterinary importance. *Parasitol.* 4, 1-11. [Epub ahead of print]
35. TOLNAI, Z., Z. SZÉLL, Á. SPROCH, L. SZEREDI and T. SRÉTER (2014): *Dirofilaria immitis*: An emerging parasite in dogs, red foxes and golden jackals in Hungary. *Vet. Parasitol.* 203, 339-342.

Parasitological analysis of Golden jackal faeces from the Pelješac peninsula – Preliminary results

Miljenko BUJANIĆ, DVM, PhD Candidate, Snježana LUČINGER, DVM, Expert Associate, Iva ŠTIMAC, DVM, Assistant, Franjo MARTINKOVIĆ, DVM, PhD, Assistant, Magda SINDIČIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor; Krešimir SEVERIN, DVM, PhD, Associate Professor; Tatjana ŽIVIČNJAK, DVM, PhD, Full Professor; Dean KONJEVIĆ, DVM, PhD, Dipl. ECZM, Assistant Professor, Veterinary Faculty University of Zagreb, Croatia; Nikica ŠPREM, BSc, PhD, Assistant Professor, Faculty of Agriculture University of Zagreb, Croatia

Golden jackal (*Canis aureus* L.) is a wild member of the family *Canidae* and an autochthonous game species of Southeast and Central Europe. In Croatia, it inhabits both Mediterranean and continental habitats, with constant population increases. This study analysed jackal faeces collected near the town of Trpanj (Pelješac Peninsula), where feed of anthropogenic origin constitutes the majority of the jackal diet. Parasitological analysis revealed that 75% of analysed samples harboured at least one parasite species. Nematodes were detected in all positive samples. The strongylid type of eggs were most frequently detected (60.71%) while *Toxocara canis* and *Trichuris vulpis* eggs were detected in 14.29% and 10.71% of samples,

respectively. Eggs of *Capillaria aerophila* and *Strongyloides* spp. were detected in 3.75% of samples. The same result was obtained for oocysts of *Eimeria* spp., which is likely the result of feeding on infected prey. These results, particularly the lack of cestodes as a typical member of the jackals' parasite fauna, suggest a shift in diet with towards predominant feed of anthropogenic origin that favours parasites with a direct life cycle. To confirm this hypothesis, samples from jackals inhabiting other parts of the peninsula (emphasis on a natural diet) and during different times of year should be conducted.

Key words: Golden jackal, parasites, Pelješac peninsula, coprology