

Epidemiološko istraživanje parazita probavnog sustava lisice (*Vulpes Vulpes*) s područja Medvednice

Stojanović, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:636704>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET**

TOMISLAV STOJANOVIĆ

**EPIDEMIOLOŠKO ISTRAŽIVANJE PARAZITA PROBAVNOG
SUSTAVA LISICE (*VULPES VULPES*) S PODRUČJA MEDVEDNICE**

Diplomski rad

Zagreb, 2019.

Diplomski rad izrađen je na Zavodu za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju i Zavodu za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom.

Predstojnik Zavoda za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju:

doc. dr. sc. Denis Cvitković

Predstojnik Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom:

izv. prof. dr. sc. Dagny Stojčević Jan

Mentori:

izv. prof. dr. sc. Dean Konjević, Dipl. ECZM (WPH)

prof. dr. sc. Tatjana Živičnjak

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Franjo Martinković

2. izv. prof. dr. sc. Dean Konjević, Dipl. ECZM (WPH)

3. prof. dr. sc. Tatjana Živičnjak

3. dr. sc. Miljenko Bujanić (zamjena)

Zahvala

Pored mentora, zahvaljujem se stručnoj savjetnici Snježani Lučinger, dr. med. vet., tehničkoj suradnici gđi. Jeli Ćorluki i doc. dr. sc. Franji Martinkoviću na nesebičnoj pomoći pri izradi ovog rada.

POPIS PRILOGA

SLIKE

Slika 1. Lisica (*Vulpes vulpes*) u zoru u Nacionalnom parku Plitvička jezera.

Foto: D. Konjević.

Slika 2. Areal rasprostriranja lisice.

Poveznica: [https://external-preview.redd.it/HjgXky_-](https://external-preview.redd.it/HjgXky_-uxBal0Rg4oL82_qUW64jclalVE76lQfyA0w.png?auto=webp&s=3555390d27828d2108ce9414fae7b0b6178bcc0a)

[uxBal0Rg4oL82_qUW64jclalVE76lQfyA0w.png?auto=webp&s=3555390d27828d2108ce9414fae7b0b6178bcc0a](https://external-preview.redd.it/HjgXky_-uxBal0Rg4oL82_qUW64jclalVE76lQfyA0w.png?auto=webp&s=3555390d27828d2108ce9414fae7b0b6178bcc0a)

Slika 3. Karta Medvednice s ucrtanim granicama Parka prirode i revira zaštite prirode.

Foto: K. Krapinec.

Slika 4. Prednji kraj (usna čahura) odraslog primjerka oblića *U. stenocephala*.

Foto: T. Živičnjak

Slika 5. Neembrionirano jajašce oblića *Trichuris vulpis*.

Foto: T. Živičnjak

Slika 6. Jajašca oblića *Toxocara canis*.

Foto: T. Živičnjak

GRAFIKONI

Grafikon 1. Broj vrsta parazita prema reviru zaštite prirode.

Grafikon 2. Prikaz nalaza parazita sa zoonotskim potencijalom prema revirima zaštite prirode.

TABLICE

Tablica 1. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 1
– Ponikve.

Tablica 2. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 2
– Vrapče.

Tablica 3. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 3
– Šestine.

Tablica 4. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 4
– Gračani.

Tablica 5. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 5
– Prigorje.

Tablica 6. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 7
– Planina.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA	2
2.1. Lisica (<i>Vulpes vulpes</i> L.)	2
2.2. Najčešći endoparaziti lisice i njihovi razvojni ciklusi	4
2.3. Pregled istraživanja endo- i ektoparazita lisice u svijetu	8
3. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA	11
4. MATERIJAL I METODE	12
4.1. Područje istraživanja	12
4.2. Materijal	13
4.3. Parazitološka dijagnostika	13
4.3.1. Makroskopski pregled probavnog sustava lisice.....	13
4.3.2. Ispiranje crijeva	14
4.3.3. Mikroskopski pregled sadržaja probavnog sustava lisice	14
4.3.4. Flotacija i sedimentacija.....	14
4.3.5. Izravna imunofluorescencija komercijalnim testom (kitom)	14
4.3.6. Umjetna probava	15
4.4. Statističke analize	15
5. REZULTATI	16
6. RASPRAVA	21
7. ZAKLJUČCI	25
8. POPIS LITERATURE	26
10. SUMMARY	31
11. ŽIVOTOPIS	32

1. UVOD

Lisica (*Vulpes vulpes*) je za sada najbrojnija vrsta divljači iz porodice pasa (*Canidae*) u srednjoj Europi, čiji areal rasprostranjenosti seže duž cijele sjeverne zemljine polutke (Slika 2.). Širenjem naselja i migracijama ljudi, lisice su pored Europe nastanile i nova područja poput primjerice Australije u 19. stoljeću i sl. U novije vrijeme je primijećen i porast brojnosti lisica na pojedinim područjima, bilo da je riječ o ruralnim ili urbanim područjima. Razlozi za ovakav trend su višestruki. Tako je primjerice u Poljskoj porast brojnosti lisica pripisan velikoj mogućnosti prilagodbe novim okolišnim i hranidbenim uvjetima, ali se pored toga posebna važnost pridaje i oralnoj vakcinaciji lisica protiv bjesnoće (KARAMON i sur., 2018.). Naime, suzbijanjem ove bolesti kao prirodnog regulatora brojnosti lisica produljuje se njihov život, a s njime se paralelno povećava veličina legala, ali i mladunaca koji prežive po lisici. Poznavanje ovakvih trendova u populaciji, uz sve češći ulazak ljudi u staništa lisica i obrnuto koji rezultiraju i povećanim rizikom izravnog i neizravnog kontakta, ukazuje na potrebu praćenja zdravstvenog statusa ove divljači s ciljem stjecanja podataka neophodnih za procjenu rizika za zdravlje ljudi i domaćih životinja. Pri tome posebno značajna mjesta predstavljaju prirodne oaze u blizini naselja, u kojima je sve češći boravak ljudi, bilo zbog gospodarskih ili rekreacijskih aktivnosti. Na tim je područjima povećan ulazak domaćih životinja, primarno pasa, koji mogu dolaziti iz različitih područja te nositi različite uzročnike bolesti. Takvi psi su potencijalni izvor zaraze i invazije za lisice, ali i obrnuto. Osim toga, ljudi sa sobom često donose i neprikladno odlažu hranu, koja ostavljena u staništu predstavlja izvor hane za lisice, izravno kroz odlagališta otpada ili neizravno povećanjem brojnosti sitnih glodavaca. Park prirode Medvednica predstavlja idealan spoj navedenoga s obzirom da se nalazi u neposrednoj blizini Zagreba, bilježi sve jaču turističku i rekreativnu aktivnost, a istodobno predstavlja i područje divljine s brojnom populacijom različitih vrsta životinja.

U ovom radu daje se prikaz učestalosti i vrste pojedinih endoparazita lisice na području Parka prirode Medvednica te se stavlja naglasak na nazočnost endoparazita od značaja za veterinarsko javno zdravstvo (zoonotski potencijal).

2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

2.1. Lisica (*Vulpes vulpes* L.)

Fenotipska obilježja lisice (Slika 1.) jesu pretežito narančasto-crveno krzno, koje je bijele boje na vratu i prsima, crne boje na nogama te bijele boje na vršku repa (JANICKI i sur.,

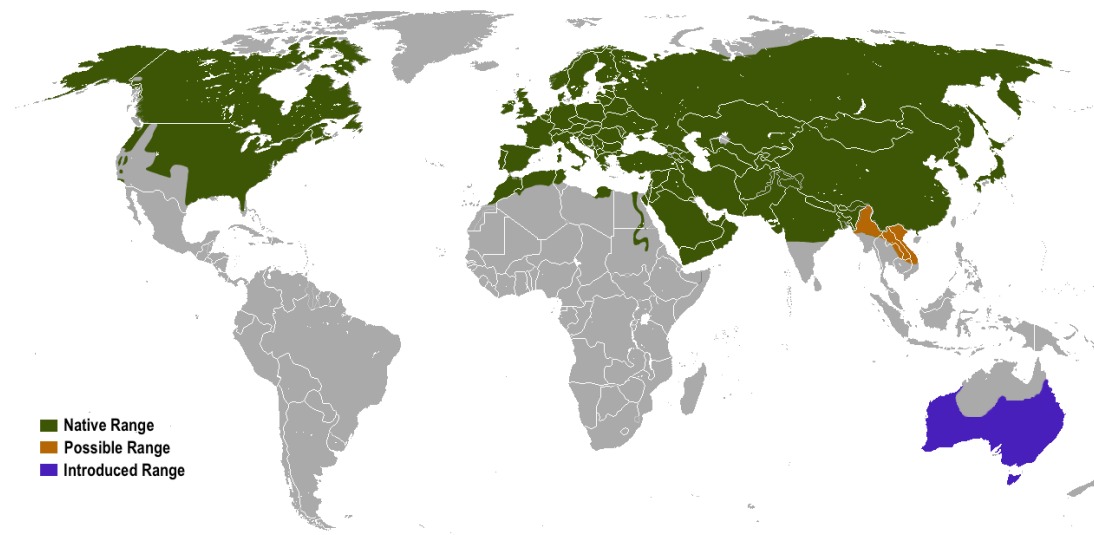


Slika 1. Lisica (*Vulpes vulpes*) u zoru u Nacionalnom parku Plitvička jezera.

Foto: D. Konjević

2007.). Oblikom tijela lisica podsjeća na omanjeg psa izduljene njuške, uspravljenih uški, umjereno dugih nogu, mekog i gustog krzna te kitnjastog repa. Rasprostranjene su na brojnim staništima, a najviše obitavaju na područjima koja obuhvaćaju i šume i farme, odnosno područja umjerene vegetacije. Aktivne su uglavnom pred zoru i u sumrak što ih čini krepuskularnim životinjama. Ne žive u

skupinama, već vode samotnjački način života, osim za vrijeme parenja i odgajanja mladunčadi. Iznimku od ovoga predstavlja pojava takozvanog "*communal denning*", odnosno suživota više lisica unutar jedne jazbine (TULLAR i sur., 1976.). Ovakav trend zabilježen je u uvjetima velike gustoće lisica, uglavnom na području Velike Britanije. Parenje se, ovisno o podneblju obitavanja i vremenskim uvjetima, zbiva od sredine siječnja do ožujka, a mlade donose na svijet u rano proljeće, obično od ožujka do svibnja. U leglu je najčešće od 4 do 9 mladunaca. Borave u jazbinama i brlozima koje same izgrade, a nerijetko iskoriste i već izgrađene jazbine, u našem području prvenstveno od strane jazavca, a drugdje i od primjerice svisca. (PHILLIPS i sur., 1994.; JANICKI i sur., 2007.).



Slika 2. Areal rasprostiranja lisice.

Poveznica: https://external-preview.redd.it/HjgXky_-uxBal0Rg4oL82_qUW64jclalVE76lQfyA0w.png?auto=webp&s=3555390d27828d2108ce9414fae7b0b6178bcc0a

U Republici Hrvatskoj lisica (*Vulpes vulpes*) je zavičajna vrsta sitne, dlakave divljači iz porodice pasa (*Canidae*) (JANICKI i sur., 2007.). Značaj lisice očituje se kroz nekoliko smjerova: i) kao oportunističkog grabežljivca s važnom ulogom u ekosustavu, ii) kao potencijalnog nositelja uzročnika zaraznih i parazitskih bolesti značajnih sa stajališta zaštite zdravlja domaćih životinja i ljudi (veterinarsko javno zdravstvo) te iii) u novije vrijeme kroz međuodnos s drugim pripadnikom porodice pasa, čagljem (*Canis aureus*), čiji se areal rasprostiranja sve više povećava. Pri tome poseban naglasak valja staviti na prigradska područja i zaštićena područja prirode poput Parkova prirode i Nacionalnih parkova. Na takvim područjima je povećan dolazak i boravak ljudi što uz veću gustoću populacije lisica (uzrokovana dijelom i izostankom mjera gospodarenja s divljači), povećava i rizik prijenosa bolesti s lisica na domaće životinje i ljude (DEPLAZES i sur., 2004.). Dodatno, širenje gradova i općenito ljudskih naselja smanjuje prirodno stanište lisica mijenjajući ujedno i njihove uobičajene navike. Tako je zabilježeno da u prigradskim i gradskim područjima lisice mijenjaju prehrambene navike orijentirajući se više na hranu antropogenog podrijetla te da se društveno gledano, stvaraju drugačije socijalne grupacije s manjim životnim prostorom (HARRIS i RAYNER, 1986.; DONCASTER i sur., 1990.; CONTESE i sur., 2004.). Ovdje ne treba zanemariti i potencijalne gospodarske štete od lisica, budući da nerijetko napadaju svu vrstu peradi, odojke i janjad pa čak i kućne ljubimce. S obzirom na veličinu i snagu, lisice rijetko

napadaju odrasle jedinke pa je meta napada najčešće mladunčad. Plijen obično usmrćuju hvatanjem za vrat ili višestrukim ugrizima po ostatku tijela, a pri hranjenju prednost daju visceralnim organima. Poseban problem za identifikaciju nastale štete predstavljaju hranidbene navike lisice koja vrlo često plijen odnosi dalje od mjesta usmrćivanja ili ostatak plijena zakapa (PHILLIPS i sur., 1994.). Hranu lisice prvenstveno čine mali sisavci, ptice, beskralješnjaci i voće, pri čemu je pretežit dio prehrane u centralnoj Europi temeljen upravo na šumskim glodavcima (ARTOIS i sur., 1989.; WEBER i AURBRY, 1993.; FERRARI i WEBER., 1995.). Upravo je takav ciklus prehrane, u odnosu grabežljivac-plijen, od značaja za održavanje pojedinih vrsta parazita s posrednim razvojem (dikseni).

2.2. Najčešći endoparaziti lisice i njihovi razvojni ciklusi

Trakavica *Echinococcus multilocularis* parazitira u tankom crijevu pripadnika porodica pasa i mačaka. Treba istaknuti kako od divljih životinja nositelji mogu biti vukovi, čagljevi, divlje mačke i kunopsi (ECKERT i sur., 2004.; KERN i sur., 2004.; SINDIČIĆ i sur., 2018.). Iako dugo vremena nije bilo podataka o pojavi ove trakavice u Hrvatskoj, ona je prošle godine izdvojena iz lisice i iz čaglja (BECK i sur., 2018.; SINDIČIĆ i sur., 2018.) te je time potvrđena u divljači u Hrvatskoj. Razvojni ciklus ove trakavice je posredan i uključuje najčešće lisicu ili čaglja kao nositelja te uglavnom nekog glodavca kao posrednika. Zanimljivo je da se u ciklusu često nalazi i europski dabar u kojega je larvalni oblik ove trakavice više puta dokazan, a među prvima u Švicarskoj (JANOVSKY i sur., 2002.). Lisica se invadira ingestijom larvalnog stadija koji se nalazi u visceralnim organima i potrbušnici posrednika. U veterinarskom javnom zdravstvu značaj ove trakavice je u mogućnosti uključivanja čovjeka kao posrednika u njen razvojni ciklus. Čovjek se tako može invadirati hranom ili vodom onečišćenom izmetom invadirane lisice (ili nekog drugog nositelja). U organizmu posrednika, nakon ingestije se iz jajašca oslobađa embrio (*onkosfera*) koja portalnim krvotokom dolazi prvo do jetre i najčešće se tu zaustavlja i stvara cistu (alveolarna ehinokokoza). Alveolarna ehinokokoza se razlikuje od hidatidoze po infiltrativnom rastu i proliferaciji brojnih mjehurića (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Trakavica *Dypilidium caninum* parazitira u tankom crijevu pasa, mačaka i, rjeđe, čovjeka. U razvojni ciklus uključeni su buha ili pauš kao posrednici. Nositelj izmetom izlučuje gravidne članke iz kojih se oslobađaju jajašca. Ličinka buhe ili pauš pojedu jajašca te se u njima kroz 30 dana razvija larvalni oblik cisticerkoid. Nakon unosa invadirane buhe ili pauši u tankom crijevu započinje razvoj trakavice (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Trakavica *Mesocestoides lineatus* parazitira u tankom crijevu psa i divljih kanida. U razvojnem ciklusu sudjeluju dva posrednika, koprofagna grinja kao prvi te glodavci, dvojezupci, ptice, gmazovi i vodozemci kao drugi posrednici. U prvom posredniku dolazi u obliku cisticerkoida, dok u drugom nalazimo inkapsulirani tetratiridij. Slučajnim unošenjem tetratiridija ili iznutricama drugih posrednika, a poglavito kunića i zeca, može se invadirati i čovjek (MARINCULIĆ i sur., 2012).

U tankom crijevu domaćih i divljih mesojeda parazitiraju i trakavice iz roda *Taenia*. Kod kanida su najčešće *T. multiceps*, *T. hydatigena*, *T. ovis*, *T. pisiformis* i *T. serialis*. Razvojni ciklus je posredan, a započinje peroralnim unosom organa ili tkiva u kojima se nalaze larvalni oblici (*cysticercus* ili *coenurus*). Nakon devaginacije protoskoleksa u crijevu, prihvaćaju se za sluznicu crijeva te iz vrata počinje rast ostalog dijela trakavice. Gravidni članci u kojima se nalaze embrionirana jajašca otkidaju se od odrasle trakavice te se izlučuju izmetom. Jajašca s onkosferama predstavljaju invazijski stadij za posrednika. U crijevima posrednika kroz stijenkul prolaze onkosfere koje se krvlju prenose po organizmu i dolaze do predilekcijskih mjesta gdje započinje rast larvalnog oblika, odnosno ciste sa jednim ili više protoskoleksa. Larvalni oblik trakavice *T. multiceps* je *Coenurus cerebralis*, a nalazimo ga u CNS-u preživača. *Cysticercus tenuicollis*, larvalni stadij *T. hydatigena*, nalazi se na mezenteriju, omentumu i ispod kapsule jetre preživača i svinja. U mišićju ovaca nalazimo larvalni stadij trakavice *T. ovis*, *Cysticercus ovis*. *Cysticercus pisiformis* i *Coenurus serialis*, larve trakavica *T. pisiformis* i *T. serialis*, nalaze se na mezenteriju, omentumu, mišićju i potkožju zečeva i kunića (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Oblič *Toxocara canis* parazitira u tankom crijevu psa i divljih kanida. U vanjsku sredinu izmetom dospijevaju jaja (Slika 6.) koja slijedeća 2-4 tjedna embrioniraju. Invazijski oblik ovog oblića je invazijsko jaje s razvijenom ličinkom drugog stupnja. U mladunčadi se nakon ingestije invazijskog jaja odvija hepatotrahealna migracija. Kod starijih pasa češća je somatska migracija gdje ličinke krvlju dolaze u organe i mišićje i tu se zaustavljaju. Kod gravidne ženke, oko 42. dana gravidnosti ličinke iz tkiva se mobiliziraju i krvlju odlaze u mlječnu žlijezdu i u pluća fetusa, gdje se presvlače. Nakon poroda budu iskašljane i progutane te dolaze u crijevo. Brojni glodavci, ptice, ali i čovjek mogu biti paratenični nositelji. Kod čovjeka larva putuje organizmom oštećujući pri tome visceralne organe. Nakon toga se zaustavi u nekom tkivu ili organu i ostaje invazijski sposobna. (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Oblič *Spirocerca lupi* parazitira u stijenci jednjaka psa i ostalih mesojeda a razvojni ciklus je posredan. Kada nositelj pojede posrednika ili parateničnog nositelja s invazijskom ličinkom, ličinka prolazi kroz sluznicu želuca te gastričnim arterijama putuje prema aorti i za tri mjeseca ulazi u stijenkul jednjaka. Nekoliko mjeseci od invazije, razvijaju se adulti a ženka

nakon oplodnje polaže embrionirana jajašca u kojima se nalazi ličinka prvog stupnja. Povraćenim sadržajem ili izmetom, jajašca dolaze u okolinu gdje se u razvojni ciklus uključuju kukci (balegari ili kotrljani) kao posrednici. Nakon dva mjeseca razvija se ličinka trećeg stupnja (invazijska ličinka). Paratenični nositelji su razne vrste kralješnjaka (jež, miš, gušter, ptica, kunić) koje se hrane posrednicima, a ukoliko pojedu invadiranog posrednika dolazi do inkapsulacije ličinke (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Oblici *Ancylostoma caninum* i *Uncinaria stenocephala* (Slika 4.) parazitiraju na sluznici tankog crijeva psa, lisice i vuka. Razvojni ciklus je direktan, a jajašca na početku brazdanja dolaze u okoliš te u povoljnim uvjetima embrioniraju nakon 1 do 3 dana. Invazijski stadij je slobodna ličinka trećeg stupnja koja prvenstveno penetrira perkutano, nakon čega slijedi traheopulmonalna migracija. Peroralnim unosom invazijska ličinka se obično zabušuje u bukalnu sluznicu te nakon trahealne migracije dolazi u tanko crijevo. Zabilježen je i galaktogeni način prijenosa. Osim kanida, invadirati se može i čovjek. Kod čovjeka najčešće dolazi do ulaska invazijske ličinke kroz intaktnu kožu i 'lutanja' pod kožom (tzv. *kutana larva migrans*) bez završavanja razvoja u crijevu (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Oblici iz roda *Trichuris* parazitiraju u debelom i slijepom crijevu. Vrsta *Trichuris vulpis* je uzročnik trihuroze psa, vuka, čaglja i lisice, a razvojni ciklus je direktan. Do invazije dolazi nakon peroralnog unošenja jajašca (Slika 5.) s razvijenom ličinkom prvog stupnja (invazijsko jajašce), koje je izrazito otporno na vanjske uvjete. Odrasli stadiji se hrane krvlju (MARINCULIĆ i sur., 2012). U rijetkim slučajevima oblik *T. vulpis* može izazvati invaziju u ljudi (DUNN i sur., 2002.).

Pored navedenih parazita sa zoonotskim potencijalom, pozornost se pridaje i oblicima iz roda *Trichinella*. Ovi oblici su značajni zoonotski paraziti čije ličinke prvog stupnja parazitiraju u stanicama poprečno prugastih mišića brojnih kralješnjaka, pa tako i ljudi, u kojih mogu uzrokovati i tešku kliničku sliku. Kod nas su opisane vrste *T. spiralis*, prvenstveno u domaće svinje, te *T. britovi* prvenstveno kod divljih kanida, pa i lisica. Nakon ingestije mišićne mase, ličinke trihinele dospiju u želudac, oslobađaju se iz kapsule te odlaze u tanko crijevo i zavlaze se u epitelne stanice. Kroz nekoliko dana se presvlače, rastu i kopuliraju. Već 5. dana od invazije ženke polažu ličinke koje se krvlju i limfom raznose po organizmu i ulaze u poprečno-prugaste mišiće. Činjenica je da ovaj oblik istu jedinku koristi i kao posrednika kao nositelja te da se širi isključivo na način da budući nositelj pojede mišićno tkivo s razvijenom i invazijski sposobnom ličinkom. Iz navedenog razloga i činjenice da se muskulatura lisice ne koristi u prehrani ljudi, sama lisica ne predstavlja opasnost za prijenos ovog parazita na ljude (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Metilj *Alaria alata* parazitira u crijevima pasa, mačaka i lisica. Invadirana životinja izmetom izlučuje jajašca u okolinu, gdje u vodenom mediju izlazi pokretni stadij miracidij koji aktivno pliva i traži puža iz roda *Planorbis*. Ulaskom u puža razvojni ciklus se nastavlja kroz stadij sporocista i cercarija koje izlaze iz puža i pronalaze punoglavce. U punoglavcu se cercarije preoblikuju u mezocercarije. Nositelj peroralno unosi mezocercarije koje započinju migraciju trbušnom šupljinom prema ošitu, te, konačno, prsnom šupljinom do pluća. Tu se razvijaju metacercarije koje preko traheje i ždrijela dolaze u crijeva gdje se razvija odrasli metilj. Paratenični nositelji (glodavci, zmije, svinja, čovjek) mogu se uključiti u razvojni ciklus konzumacijom invadiranih žaba. Važna činjenica je da u parateničnom nositelju mezocercarije zadržavaju invazijsku sposobnost te je stoga i nedovoljno termički obrađeno meso drugih parateničnih nositelja, poglavito svinja, izvor invazije za čovjeka (MARINCULIĆ i sur., 2012).

Protozoon *Giardia duodenalis* je čest parazit tankog crijeva životinja i čovjeka. Do invazije dolazi ingestijom cista iz kontaminirane vode ili hrane, a rjeđe direktnim feko-oralnim putem. Nakon djelovanja probavnih enzima, u tankom crijevu dolazi do oslobađanja po dva vegetativna oblika (trofozoita) iz svake ciste. Trofozoiti se nesporno umnažaju u tankom crijevu i mogu uzrokovati proljev i malapsorpciju. Nakon djelovanja žuči od nekih trofozoita razvijaju se ciste koje pasažom kroz crijeva izlaze u okoliš. U fecesu je moguće pronaći i ciste i trofozoite, ali valja napomenuti kako trofozoiti nisu otporni na vanjske uvjete, niti na želučane sokove (ADAM, 2001.).

2.3. Pregled istraživanja endo- i ektoparazita lisice u svijetu

Na području istočne Slovačke LETKOVÁ i sur. (2006.) proveli su istraživanje na 302 odstrijeljene lisice. Parazitološkom pretragom je u 78 lisica (25,82%) pronađen oblič *Toxocara canis*, a oblič *Trichinella* sp. kod njih 7 (2,3%). Posebna pozornost pridaje se pronalasku trakavice *Echinococcus multilocularis* koja je pronađena u čak 32 jedinke (10,6%). Važan podatak je i porast prevalencije u praćenju navedene trakavice s 9,4% (2000.g.) na 25% (2002.g.), zatim pad u idućoj godini na 7,5% s ponovnim porastom u 2004.g na 12,5%. Najučestaliji nalaz bila je trakavica *Mesocestoides* sp. koja je utvrđena u 185 jedinki (61,23%). Od ostalih parazita izdvojeni su, prema prevalenciji, *Taenia* sp. (20,86%), *Toxascaris leonina* (17,55%), *Trichuris vulpis* (6,9%), *Uncinaria stenocephala* (1,98%), *Ancylostoma caninum* (5,63%) i *Dipylidium caninum* (1,99%).

U razdoblju od 2011. do 2013. godine u okviru kontrole provedbe oralne vakcinacije lisica protiv bjesnoće odstrijeljene su 473 lisice. KARAMON i sur. (2018.) utvrdili su prisutnost parazita u 468 jedinki, dok u njih 5 nije pronađen niti jedan parazit u crijevima. S prevalencijom od čak 25,6% utvrđena je trakavica *Echinococcus multilocularis*, a utvrđeni su i *Mesocestoides* sp. (84,1%), *Toxocara/Toxascaris* (49,5%), *Taenia* sp. (42,5%), *Alaria alata* (61,5%), *Ancylostomatidae* (67,9%) i *Trichuris vulpis* (2,3%).

FIOCCHI i sur. (2016.) su na području sjeverne Italije u regiji Emilia Romagna proveli istraživanje na 57 lisica i 3 vuka od kojih su neki bili odstrijeljeni, a neki pronađeni uginuli. Svi vukovi bili su pozitivni na nalaz parazita, dok je od 57 lisica, njih 8,9%, odnosno 5 jedinki, bilo negativno na nalaz parazita u probavnom sustavu. Pronađeni su sljedeći paraziti: *Uncinaria stenocephala* (75,4%), *Toxocara canis* (52,6%), *Mesocestoides* sp. i *Taenia crassiceps* (17,5%), *Trichuris vulpis* (12,3%), *Alaria alata*, *Brachylaima* sp., *Taenia pisiformis* i *Pterigodermatites affinis* s prevalencijom od 5,3%, *Taenia polyacantha*, *Dipylidium caninum* i neidentificirani obliči iz porodice *Trichostrongylidae* s prevalencijom od 3,5%, dok su trakavica *Taenia ovis* i oblič *Ancylostoma caninum* utvrđeni tek u jednoj lisici (1,8%). Određene pronađene trakavice nisu identificirane do nivoa vrste (12,2%), a u pokrajini Modena od 28 pregledanih lisica u njih dvije pronađen je i oblič *Dirofilaria immitis* (7,1%). Iako su u svrhu istraživanja pregledana samo 3 vuka, što zasigurno ne predstavlja reprezentativan uzorak, valja istaknuti da se trakavica *Taenia* sp. pojavila s prevalencijom od 100%, a slijede ju *Uncinaria stenocephala* (66,6%) te *Toxocara canis* i *Pterigodermatites affinis* (33,3%).

U Iranu su MESHGI i sur. (2009.) utvrdili su razne endo- i ektoparazite lisica i čagljeva. U istraživanje su uključili 79 čagljeva i 37 lisica iz ukupno 3 područja. Kod lisica su dokazani

Mesocestoides lineatus (43,2-67,5%), *Taenia hydatigena* (5,4%), *Dipylidium caninum* (8,1%), *Diplopylidium nolleri* (8,1%), *Jeuyoxilla pasquali* (10,8%), *Ancylostoma caninum* (5,4%), *Uncinaria stenocephala* (8,1%), *Dirofilaria immitis* (8,1%), *Toxocara canis* (10,8-32,4%) i *Onicola canis* (5,4-10,8%). Trakavica *Mesocestoides lineatus* bila je najčešći nalaz i kod čaglja (15,2-21,5%), a od ostalih parazita pronađeni su *Taenia hydatigena* (2,5-5%), *Echinococcus granulosus* (8,9%), *Dipylidium caninum* (10,1%), *Diplopylidium nolleri* (5%), *Spirocerca lupi* (2,5%), *Ancylostoma caninum* (2,5%), *Uncinaria stenocephala* (6,3%), *Dirofilaria immitis* (2,5-5%), *Toxocara canis* (5%), *Rictularia affinis* (5%), *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* (5%) te *Onicola canis* (12,6%). Osim navedenih endoparazita, utvrdili su i prisutnost pseće buhe *Ctenocephalides canis* u ukupno 15 lisica (8,1-32,4%) i 14 čagljeva (17,7%). S nešto manjom prevalencijom od 2,7-10,8% kod lisice te 21,5% u čaglja utvrđena je i ljudska buha *Pulex irritans*. Pronađeni su i krpelji *Ixodes ricinus* i *Haemaphysalis* sp. u lisice (5,4%), *Dermacentor* sp. u čaglja (2,5%) te *Rhipicephalus* sp. kao zajednički nalaz lisici (2,7%) i čaglju (5,1%).

U Sloveniji su VERGLES RATAJ i sur. (2010.) pretražili 428 lisica, prvenstveno s ciljem utvrđivanja prisutnosti trakavice *Echinococcus multilocularis*. U pretragu su uključili odstrijeljene lisice i one stradale u prometu u razdoblju od 2002. do 2005. Kod 11 lisica utvrđena je prisutnost spomenute trakavice s prevalencijom od 2,6%, što je bio prvi potvrđeni slučaj ne samo u Sloveniji, već i u cijeloj jugoistočnoj Europi. Gledajući ukupno, u 93,2% lisica utvrđeni su paraziti. Najčešći nalaz su oblici *Uncinaria stenocephala* (58,9%), *Toxocara canis* (38,3%) i *Molineus patens* (30,6%). Ostali nađeni paraziti su *Mesocestoides* sp. (27,6%), *Taenia crassiceps* (22,2%), *Taenia polyacantha* (6,5%), *Pterygodermatites affinis* (4,2%), *Capillaria* sp. (2,8%), *Crenosoma vulpis* (2,8%), *Toxascaris leonina* (2,5%), *Hymenolepis nana* (2,1%), *Taenia pisiformis* (2,1%), *Dipylidium caninum* (1,4%), *Trichuris vulpis* (0,7%), *Physaloptera* sp. (0,2%), *Rossicotrema donicum* (1,6%), *Heterophyes heterophyes* (1,1%), *Metagonimus yokogawai* (1,1%), *Prohemistomum appendiculatum* (0,4%) te oociste kokcidija *Sarcocystis* (2,8%) i *Isospora* (0,4%).

U Turskoj su GICIK i sur. (2009.) pregledali 20 lisica koje su uglavnom pronađene uz prometnice kao posljedica naleta vozila. Gledano po spolu, bilo je 9 mužjaka i 11 ženki. Paraziti su ustanovljeni kod 15 jedinki (75%). Pronađeni su metilj *Alaria alata* (30%), trakavice *Mesocestoides lineatus* (60%), *Taenia multiceps* (10%), *Taenia pisiformis* (10%), *Taenia taeniiformis* (5%), *Taenia* spp. (10%), *Echinococcus granulosus* (5%), oblici *Toxascaris leonina* (65%), *Toxocara canis* (20%), *Capillaria* sp. (5%) te člankonožac *Linguatula serrata* (40%).

Zanimljivo su istraživanje proveli REPERANT i sur. (2007.) koji su istraživali utjecaj života u urbanim područjima na parazitofaunu lisica. Pri tome su utvrdili pad učestalosti invazija parazitima s posrednim razvojem u gradskih lisica u odnosu na populaciju lisica van naseljenih područja, ali i održavanje uobičajenog stupnja invazija parazitima s direktnim ili fakultativno posrednim razvojem (REPERANT i sur., 2007.).

3. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA

Opći ciljevi rada su:

1. Odrediti vrste parazita u probavnom sustavu lisica.
2. Odrediti učestalost pojedinih vrsta parazita u probavnom sustavu lisica.

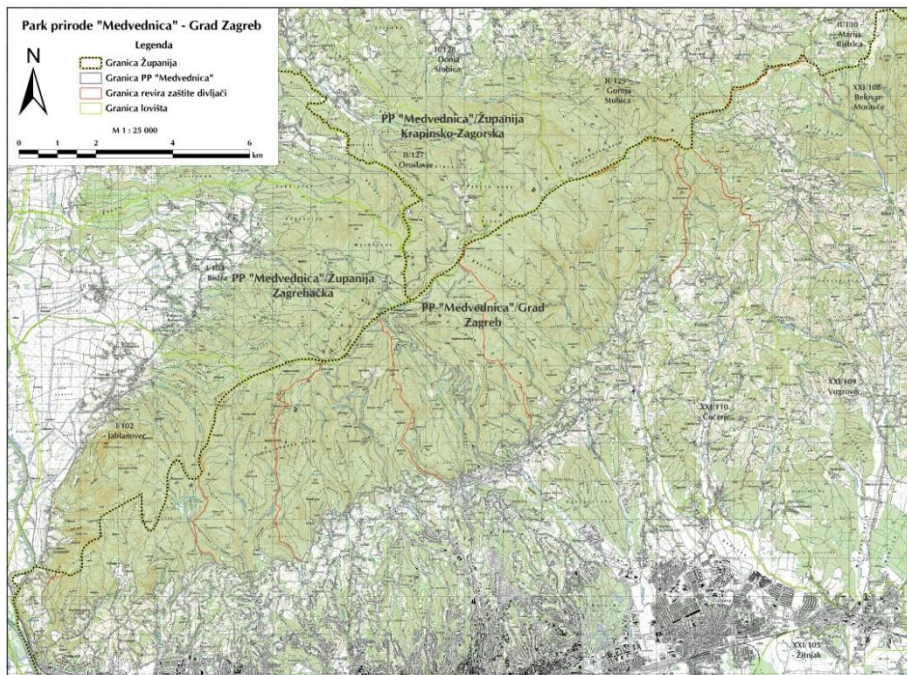
Specifični ciljevi su:

1. Provjeriti razlike u invadiranosti među spolovima i pojedinim revirima zaštite prirode.
2. Odrediti vrstu i učestalost parazita sa zoonotskim potencijalom.

4. MATERIJAL I METODE

4.1. Područje istraživanja

Park prirode Medvednica (Slika 3.) teritorijalno spada u područje Grada Zagreba. Prostor Parka omeđuje sljedeća granica: početna točka granice je točka gdje sporedna cesta G. Jarek – predjel Križevčak (Majdak) siječe granicu Zagrebačke županije i Grada Zagreba (kod predjela Starjak). Granica dalje nastavlja istočnom granicom zajedničkog lovišta broj I/102 „Jablanovec“ (ujedno je to i granica sa Zagrebačkom županijom), te prateći granicu županije



Slika 3. Karta Medvednice s ucrtanim granicama Parka prirode i revira zaštite prirode

Foto: K. Krapinec

ide jugoistočnom granicom zajedničkog otvorenog lovišta br.: I/103 - „BISTRA“ i dolazi do tromeđe Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije s Gradom Zagrebom. To je ujedno i najjužnija točka zajedničkog otvorenog lovišta br.: II/127 - „OROSLAVLJE“. Prateći južnu granicu Krapinsko-zagorske

županije, granica ide i južnim granicama zajedničkih otvorenih lovišta br.: II/128 - „DONJA STUBICA“ i br.: II/129 – "GORNJA STUBICA" te dolazi do točke gdje jugoistočna granica Krapinsko-zagorske županije siječe istočnu granicu Parka prirode Medvednica. Dalje granica prostora ide sve do početne točke gdje sporedna cesta G. Jarek – predjel Križevčak (Majdak) siječe granicu Zagrebačke županije i Grada Zagreba (KRAPINEC, 2010). Cijeli prostor obuhvaća oko 8 450 hektara i kao takav čini razmjerno veliko područje. Zbog toga je podijeljen na manje jedinice odnosno revire zaštite divljači. Tako je na području Parka koji pripada Gradu Zagrebu prostorno oblikovano 7 revira: Ponikve, Vrapče, Šestine, Gračani, Prigorje, Čučerje i Planina. Vegetacijski promatrano, na području Parka dominiraju šume koje površinski

zauzimaju 94% područja te su razvijene u nekoliko različitih sveza. Livade i pašnjaci svrstani su u kategoriju travnjaka radi njihova neredovitog održavanja, dočim na području Parka sami pašnjaci predstavljaju kategoriju zemljišta koja je u sukcesiji od travnjaka prema šumi. Takvih je površina na području Parka u posljednje vrijeme sve više (KRAPINEC, 2010).

4.2. Materijal

Čitave lešine 28 lisica dostavljene su tijekom 2012. i 2013. godine u okviru provedbe Programa zaštite divljači za Park prirode Medvednica – dio koji pripada Gradu Zagrebu. Lisice su prikupljene uz rubni dio Parka prema Gradu Zagrebu. Od ukupno prikupljenog broja spol je utvrđen u 24 uzorka, od čega je bilo 12 mužjaka i 12 ženki. Sve lisice su razučene te su pri tome izuzeti uzorci za parazitološke, virološke, serološke i genetske analize. Za potrebe parazitoloških pretraga izdvajan je cjelokupni probavni sustav i smrzavan iz sigurnosnih razloga. Za potrebe pregleda na oblice *Trichinella* sp. uziman je cijeli ošit te dio podlaktice obje noge, kao predilekcijska mjesta. Lubanje su otvarane te je cijeli mozak dostavljan na Hrvatski veterinarski institut na pregled na bjesnoću. Uzorci su dalje pregledavani tek nakon dobivanja negativnog nalaza na bjesnoću.

4.3. Parazitološka dijagnostika

4.3.1. Makroskopski pregled probavnog sustava lisice

Na Zavodu za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom pregledavan je cjelokupni probavni sustav od želuca do anusa. Počevši od želuca, skalpelom je otvaran dio po dio probavnog sustava te nakon toga pažljivo makroskopski pregledan s ciljem uočavanja odraslih stadija trakavica ili oblica. Svi oblici parazita su identificirani na temelju morfoloških osobitosti. Uslijed dubokog smrzavanja i u pojedinim slučajevima starijih uzoraka probavnog sustava, pojedini primjerci nisu identificirani do nivoa vrste. Nakon makroskopskog pregleda, uzet je uzorak za mikroskopsku analizu.



Slika 4. Prednji kraj (usna čahura) odraslog primjerka oblica *U. stenocephala*.

Foto: T. Živičnjak

4.3.2. Ispiranje crijeva

Nakon uzimanja uzoraka za sedimentaciju i flotaciju, crijeva su isprana pod mlazom vode kroz dva sita s različitim veličinom otvora. Ostatak tekućine u situ je nakon 15 minuta prebačen u Petrijevu zdjelicu i gledan pod mikroskopom (povećanje x40).

4.3.3. Mikroskopski pregled sadržaja probavnog sustava lisice

Na predmetnicu je stavljeno nekoliko kapi fiziološke otopine, a zatim je uzorak izmeta uzet iz probavnog sustava lisice i pomiješan s fiziološkom otopinom. Tako dobiveni nativni preparat pregledan je pod mikroskopom.

4.3.4. Flotacija i sedimentacija

Izmet za pretragu je uzet iz završnog crijeva. Nakon makroskopske pretrage, 5 grama izmeta je pomiješano s 20 ml zasićene otopine cinkova sulfata ($ZnSO_4$, spec. tež. 1,18),



Slika 5. Neembrionirano jajašce oblića *Trichuris vulpis*.

Foto: T. Živičnjak

procijeđeno kroz sito u plastičnu kivetu, poklopljeno pokrovnim stakalcem i centrifugirano 5 minuta na 1500 okretaja. Pokrovno stakalce je prebačeno na predmetno staklo i pretraženo na prisutnost parazita ili njihovih razvojnih stadija pod mikroskopom (povećanje 100× i 400×). Za metodu sedimentacije postupak je isti, samo je izmet pomiješan sa 200 ml vode te je nakon centrifugiranja supernatant odličen, a sediment pregledan pod mikroskopom.

4.3.5. Izravna imunofluorescencija komercijalnim testom (kitom)

Reakcija komercijalnim testom MERIFLUOR® *Cryptosporidium/Giardia* (Meridian bioscience, SAD) temelji se na izravnom vezanju specifičnih protutijela na površinske proteine cista uzrokovanih praživotinjama roda *Giardia* i oocistama roda *Cryptosporidium*. Kit sadrži monoklonska protutijela obilježena fluorescein izotiocijanatom (FITC) koja se vežu na površinske proteine oocista kriptosporidija i cista giardija što se očituje kao fluorescencija pod UV svjetlom fluorescentnog mikroskopa. Pri svakom pretraživanju uzoraka korištena je pozitivna i negativna kontrola. Pet grama izmeta miješa se s vodom i centrifugira pet minuta na 2200 okretaja u zatvorenim plastičnim epruvetama zapremine 50 ml do nastanka homogene

suspenzije. Dobivena suspenzija filtrira se kroz cjedilo u novu epruvetu zapremine 50 ml da se uklone veće čestice nečistoće. U svaku epruvetu dodaje se destilirana voda do ukupnog volumena od 50 ml i ponovo centrifugira. Zatim se uklanja 45 ml supernatanta vakuum sisaljkom, a talog se nasloji na 7 ml 1M otopine sukroze u plastičnoj epruveti zapremine 15 ml i ponovo centrifugira. Dobiveni flotat pretače se u plastične epruvete zapremine 50 ml i dodaje se destilirana voda do 50 ml. Nakon centrifugiranja 10 minuta na 2200 okretaja ciste u uzorku sedimentiraju i pročišćene su od sukroze. Vakuum sisaljkom ukloni se supernatant te se ponovo dodaje destilirana voda do 50 ml i ponovo centrifugira. Supernatant se ukloni vakuum sisaljkom tako da konačna zapremina sedimenta iznosi 0,5 do 1 ml. Ovako pročišćen i pripremljen uzorak prikladan je za daljnje pretraživanje. Na svako polje predmetnice za imunoflouescenciju nanosi se 15 do 20 μ l uzorka pripremljenog za pretraživanje i suši se 10 do 15 minuta na magnetskoj mješalici s grijanjem. Na svako polje nanosi se 15 μ l ranije pripremljene radne otopine (PBS 200 μ l + detekcijski reagens 40 μ l + kontrastno sredstvo 50 μ l + DAPI boje (4,6-diamidino-2-fenilindol, Sigma Aldrich, SAD) 3 μ l). Uzorci su inkubirani u vlažnoj komori na 37°C 60 minuta. Nakon inkubacije, uzorci se ispiru fosfatnim puferom (PBS, pH 7,2) pazeći pritom da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz drugog polja. Uzorci se zatim suše i pretraže fluorescentnim mikroskopom pod povećanjem od 200x i 400x.

4.3.6. Umjetna probava

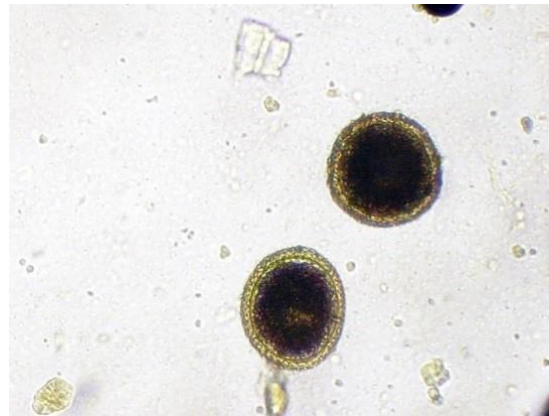
Za pretrag su uzeti ošit i mišići nadlaktice, koji se mehanički usitne štapnim mikserom te se odvoji svo masno i vezivno tkivo. Usitnjeni sadržaj stavi se u magnetsku miješalicu koja se sastoji od posude s vodom temperature 45°C i postolja koje proizvodi magnetsko polje što omogućuje miješanje sadržaja. U vodu s usitnjenim mesom se dodaje enzim pepsin i klorovodična kiselina (HCl), proces miješanja traje 30 minuta nakon čega se sadržaj procijedi kroz sito promjera 180 μ m u Petrijevu zdjelicu te pretražuje pod mikroskopom (povećanje 40x).

4.4. Statističke analize

Statističke analize provedene su korištenjem programa STATISTICA 12 i Win Episcopo 2.0. Usporedbe su provedene na nivou pojedinog revira zaštite prirode za parazite sa zoonotskim potencijalom te na nivou mužjaka i ženki. Sve razlike testirane su na pouzdanost $p < 0,05$.

5. REZULTATI

Na području Parka prirode Medvednica – dio koji pripada Gradu Zagrebu utvrđena je raznovrsna parazitska fauna probavnog sustava lisica. Najčešće utvrđeni paraziti u lisica na području Parka su oblići, a od njih *Trichuris vulpis* koji je pronađen u 25 lisica (89%). Gledano po učestalosti slijede oblići *Toxocara canis* (11 nalaza; 39%) i *Ancylostoma caninum* (10; 36%). Oblič *Uncinaria stenocephala* je utvrđen u 2 od 28 pretraženih lisica (7%). Iako ne spada u parazite probavnog sustava uzorci su pretraženi i na oblića *Trichinella* sp. koji je dokazan u svega 1 uzorku (3,6%). Jajašca oblića *Capillaria* sp. i jajašca strongilidnog tipa utvrđena su u 17, odnosno 14 lisica. Za jajašca oksiuroidnog tipa, oociste *Eimeria* sp. te dijelom jajašca oblića *Capillaria* sp. možemo smatrati i da su podrijetlom od plijena te da samo prolaze kroz probavni sustav lisica. Od preostalih parazita utvrđeni su metilji vrste *Alaria alata* u 3 uzorka (10,7%) te trakavice roda *Mesocostoides* u također 3 uzorka (10,7%). Oociste kokcidija utvrđene su u 6 uzoraka (21,4%), ali treba imati na umu da je dio podrijetlom iz plijena (*Eimeria* sp.). Rezultati parazitoloških pretraga probavnog sustava prigradskih lisica prikazani su u Tablicama 1 do 6, u ovisnosti o reviru u kojem je uzorak prikupljen.



Slika 6. Jajašca oblića *Toxocara canis*.

Foto: T. Živičnjak

Tablica 1. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 1 – Ponikve.

	M2/1L	M4/1L	M5/1L	M8/1L	M9/1L	M10/1L	M3/1L
Jajašca <i>Alaria alata</i>				+			
Adult <i>Toxocara canis</i>		+	+	+			
Jajašca <i>Toxocara canis</i>		+	+	+			
Jajašca <i>Ancylostoma caninum</i>		+	+				
Adult <i>Uncinaria stenocephala</i>			+				
Jajašca strongilidnog tipa					+	+	+
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+		+	+
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.						+	+
<i>Trichinella</i> spp.							

Na području revira zaštite prirode 1 – Ponikve najčešće utvrđeni parazit je oblič *T. vulpis* (85,7%). Općenito od parazita utvrđeni su pretežito oblič *te* u 1 slučaju metilji vrste *Alaria alata* (14,2%). Najveći broj vrsta parazita u jednoj jedinci je 5.

Tablica 2. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 2 – Vrapče.

	M1/2L	M4/2L	M3/2L
Oociste	+		
Adult <i>Mesocostoides</i> spp.	+	+	
Jajašca <i>Toxocara canis</i>		+	
Jajašca <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+
Jajašca <i>Uncinaria stenocephala</i>	+		
Jajašca <i>Strongyloides</i> spp.		+	
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.		+	
<i>Trichinella</i> spp.			

U uzorcima lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 2 – Vrapče, zamjetan je manji broj uzoraka, a najučestaliji paraziti su *A. caninum* i *T. vulpis* (svaki 100%). Najveći broj vrsta parazita u jednoj jedinci je 6.

Tablica 3. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 3 – Šestine.

	M6/3L	M1/3L	M2/3L	M3/3L	M4/3L
Oociste	+				
Adult <i>Alaria alata</i>					+
Adult <i>Mesocestoides</i> spp.			+		
Adult <i>Toxocara canis</i>					+
Jajašca <i>Toxocara canis</i>		+	+	+	+
Jajašca <i>Ancylostoma caninum</i>		+		+	
Jajašca strongilidnog tipa	+		+		+
Adult <i>Strongyloides</i> spp.			+		
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>		+	+	+	+
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.	+	+	+	+	+
<i>Trichinella</i> spp.					

Na području revira 3 – Šestine najučestaliji paraziti lisica su *T. canis* i *T. vulpis* (svaki sa po 80%). Najveći utvrđeni broj parazita u jednoj jedinci je 6. Na ovom području utvrđeni su oblići, metilj *A. alata* i trakavica *Mesocestoides* sp.

Tablica 4. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 4 – Gračani.

	M1/4L	M2/4L
Adult <i>Toxocara canis</i>	+	
Jajašca <i>Toxocara canis</i>	+	
Jajašca oksiuridnog tipa		+
Jajašca <i>Spirocerca lupi</i>	+	
Jajašca <i>Ancylostoma caninum</i>	+	
Jajašca <i>Strongyloides</i> spp.	+	
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>	+	
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.	+	+
<i>Trichinella</i> spp.		

Na području revira 4 – Gračani prikupljena su samo dva uzorka te je teško govoriti o učestalosti parazita. Posebice kada je jedna jedinka praktički parazitski negativna. U drugom uzorku utvrđeno je sedam vrsta parazita. Oksiuridna jajašca potječu iz plijena.

Tablica 5. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 5 – Prigorje.

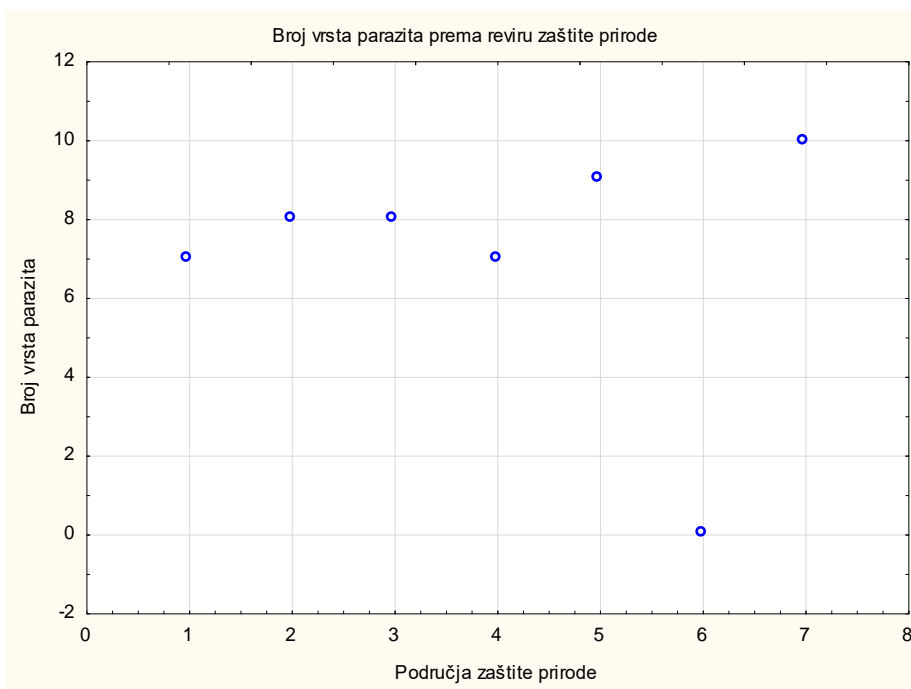
	M1/5L	M5/5L	M6/5L	M2/5L	M3/5L
Oociste	+				
Oociste <i>Eimeria</i> spp.					+
Oociste <i>Isospora</i> spp.					+
Sporociste <i>Sarcocystis</i> spp.		+	+		
Adult <i>Alaria alata</i>				+	
Jajašca <i>Alaria alata</i>				+	
Adult trakavice				+	+
Adult <i>Mesocestoides</i> spp.	+				
Jajašca <i>Mesocestoides</i> spp.		+			
Adult <i>Toxocara canis</i>		+			
Jajašca <i>Toxocara canis</i>		+		+	
Jajašca strongilidnog tipa		+	+		+
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+	+
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.		+	+		
<i>Trichinella</i> spp.					

Na području revira 5 – Prigorje najučestaliji parazit je oblič *T. vulpis* utvrđen u svim pretraženim uzorcima (100%). Najveći utvrđeni broj parazita u jednoj jedinci je 6.

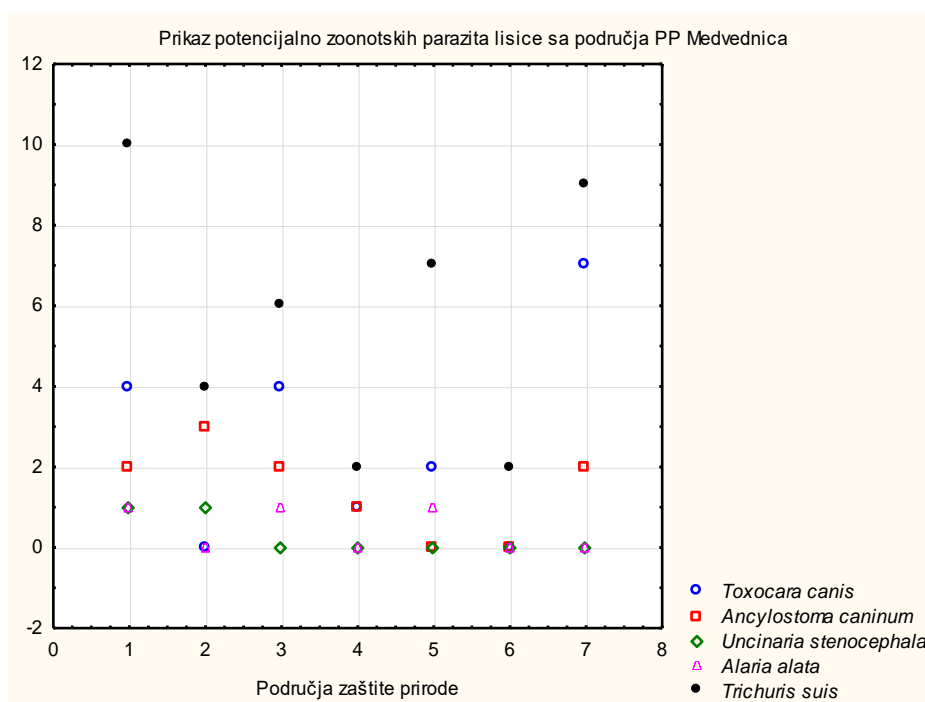
Tablica 6. Prikaz parazitološkog nalaza lisica prikupljenih na području revira zaštite prirode 7 – Planina.

	M3/7L	M4/7L	M5/7L	M6/7L	M7/7L	M2/7L
Oociste			+			
Oociste <i>Eimeria</i> spp.						+
Ciste <i>Giardia duodenalis</i>						+
Sporociste <i>Sarcocystis</i> spp.	+			+		
Jajašca teniidnog tipa			+			
Jajašca <i>Toxocara canis</i>			+			
Jajašca <i>Toxascaris canis</i>			+			
Jajašca <i>Ancylostoma caninum</i>					+	+
Jajašca strongilidnog tipa		+		+		
Jajašca <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+	+	+
Jajašca <i>Capillaria</i> spp.	+	+	+	+	+	
<i>Trichinella</i> spp.				+		

Na području revira 7 – Planina najučestaliji parazit je oblič *T. vulpis* dokazan u svim pretraženim uzorcima (100%). Zanimljivost ovog područja predstavlja činjenica da je utvrđen protozoon *Giardia duodenalis* te oblič *Trichinella* sp.



Grafikon 1. Broj vrsta parazita prema reviru zaštite prirode.



Grafikon 2. Prikaz nalaza parazita sa zoonotskim potencijalom prema revirima zaštite prirode.

Statistički gledano prema dobivenim nalazima nema značajnih razlika u invadiranosti oblicem *T. vulpis* prema pojedinim revirima zaštite prirode. Gledano prema spolu također nema značajnih razlika ($\chi^2 = 0,685$; $p = 0,407$; OR = 2,00; CI (95%) = 0,384-10,409). Oblic *Toxocara canis* utvrđen je kao adultni stadij ili kao jajašca u crijevnom sadržaju u lisica na području svih revira. Pregledom dosadašnjih rezultata statistički značajna razlika u broju invadiranih grla utvrđena je samo između revira zaštite prirode 3. i 7. ($\chi^2 = 5,00$, $p = 0,025$). Usporedbom prema spolu lisice nije potvrđena statistički značajna razlika ($\chi^2 = 0,75$; $p = 0,386$; OR = 2,142; CI (95%) = 0,37-12,19). Metilj *Alaria alata* utvrđen je u lisica na području revira zaštite prirode broj 3. i 5. Usporedbom grla invadiranih oblicem *Ancylostoma caninum* prema revirima zaštite prirode nisu utvrđene statistički značajne razlike. Usporedbom prema spolovima također nema statistički značajne razlike ($\chi^2 = 2,273$; $p = 0,131$; OR = 5,50; CI (95%) = 0,51-59,01). Iako nisu utvrđene statistički značajne razlike među spolovima na uzorku od 12 mužjaka i 12 ženki, valja istaknuti kako je vjerojatnost da će se *A. caninum* utvrditi u mužjaka 5,5 puta veća negoli u ženki.

6. RASPRAVA

Unatoč poznatoj činjenici da su lisice nositelj brojnih parazitskih vrsta od značaja za divlje i domaće životinje te ljude (WOLFE i sur., 2001.), razmjerno je malo radova koji opisuju parazitsku faunu u lisica u Republici Hrvatskoj. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su lisice na području Parka prirode Medvednica – dio koji pripada Gradu Zagrebu nositelj brojnih vrsta parazita, pri čemu neke od njih mogu biti od značaja za zdravlje pasa i ljudi. U predmetnom istraživanju utvrđeno je 8 vrsta oblića, trakavice iz dva roda (jedna nije determinirana radi starosti uzorka i prethodnog smrzavanja), 1 vrsta metilja i 3 vrste/roda protozoa. Od zoonotskih i potencijalno zoonotskih parazita u ovom istraživanju su utvrđeni *T. vulpis* (89%), *T. canis* (39%), *A. caninum* (36%), *U. stenocephala* (7%), *Trichinella* sp. (3,6%) i *G. duodenalis* (3,6%). Slično, vrlo značajno istraživanje glede broja uzoraka i utvrđenih vrsta parazita provedeno je na 1040 lisica u Danskoj (SAEED i sur., 2006.). SAAED i sur. (2006.) su pri tome utvrdili 21 vrstu parazita, od čega 9 vrsta oblića, 7 vrsta trakavica i 4 vrste metilja. Zanimljivo je da je od potencijalno zoonotskih parazita koji su dokazani i u ovom istraživanju utvrđena *T. canis* (59,4%), *T. leonina* (0,6%), *U. stenocephala* (68,6%), *A. caninum* (0,6%), i *T. vulpis* (0,5%). U odnosu na naše istraživanje razvidna je veća učestalost *U. stenocephala* i znatno manja *A. caninum* te posebice *T. vulpis*. Sličan odnos *T. canis* i *U. stenocephala* utvrđen

je i drugim državama poput Nizozemske, Irske, Velike Britanije i Slovenije (BORGSTEEDE, 1984.; WOLFE i sur., 2001.; SMITH i sur., 2003.; VERGLES RATAJ i sur., 2013.). Za razliku od njih, MAGI i sur. (2009.) utvrđuju tek 9,1% lisica invadiranih oblicem *T. canis*, a najveću učestalost trakavica *Dipylidium caninum* i *Mesocestoides* spp. što upućuje na različitosti parazitofaune lisica prema pojedinom zemljopisnom području. Slične varijacije među pojedinim lokalitetima u Danskoj utvrdili su i AL-SABI i sur. (2014.). Navedeno je posljedica nekoliko različitih čimbenika, od kojih treba istaknuti klimatske i vegetacijske osobitosti od značaja za razvojni ciklus parazita i nazočnost posrednika, te promjene u ponašanju lisica uzrokovane urbanizacijom pojedinih područja (REPERANT i sur., 2007.; DYBING i sur., 2013.).

T. vulpis je parazit debelog crijeva različitih vrsta pasa i divljih pripadnika porodice pasa, s učestalošću od 0,2 do 60%. KIRKOVA i sur. (2006.) su primjerice utvrdili invaziju parazitom *T. vulpis* u 30,7% čagljeva te 12,2% lisica na području Bugarske pretragom izmeta i debelog crijeva. Slično, visok postotak od 38% utvrđen je u lisica u Španjolskoj (CRIADO-FORNELIO i sur., 2000.). U ovom istraživanju oblic *T. vulpis* je najdominantniji parazit lisica s većom učestalošću negoli u drugim istraživanjima.

Oblic *T. canis* je nedvojbeno parazit od iznimnog značaja za veterinarsko javno zdravstvo (OVERGAAUW i VAN KNAPEN, 2013.). U ovom istraživanju je utvrđen u visokom postotku prateći trend utvrđen u većini europskih zemalja. Ipak, učestalost *T. canis* na području Parka prirode Medvednica je nešto niža negoli u većini drugih studija (BORGSTEEDE, 1984.; WOLFE i sur., 2001.; SMITH i sur., 2003.; SAAED i sur., 2006.; VERGLES RATAJ i sur., 2013.; AL-SABI i sur., 2014.), ali viša od primjerice lisica s područja Guadalajara u Španjolskoj (CRIADO-FORNELIO i sur., 2000.). Učestalost *T. canis* u odnosu na *T. leonina* u suglasju je s većinom istraživanja u drugim europskim državama. Iako primarnu ulogu u prijenosu *T. canis* na ljude imaju psi, ovakav nalaz ističe i moguću ulogu lisica u prijenosu ove zoonoze (RICHARDS i LEWIS, 2001.). Dodatno, značaj lisice u prijenosu oblića *T. canis* na pse i potencijalno na ljude naročito dolazi do izražaja u prigradskim i gradskim područjima te prostorima parkova prirode i nacionalnih parkova gdje je povećana nazočnost i rekreativna aktivnost ljudi. Oblic *T. leonina* može iznimno predstavljati rizik za zdravlje ljudi, ali znatno rjeđe negoli *T. canis* te ju ovdje nismo niti razmatrali u tom pogledu kao niti zbog činjenice da se javljala iznimno rijetko.

Oblic *Uncinaria stenocephala* je u većem broju studija na području Europe razmjerno čest parazit lisica te se opisuje u učestalosti od 40 do 68% (SAEED i sur., 2006.; SMITH i sur., 2003.). CRIADO-FORNELIO i sur. (2000.) utvrdili su veću učestalost oblića *U. stenocephala*

u lisica koje obitavaju na područjima s vlažnim tlom, a manju na polusuhim područjima. Također je poznato da je ovaj oblik zastupljeniji na područjima sa hladnijom klimom. U ovom istraživanju *U. stenocephala* je utvrđena u svega 7% lisica što se može također pripisati uvjetima na brdsko-gorskom staništu kakvo je Park prirode Medvednica.

Slično kao i *T. canis* i *A. caninum* se nalazi u relativno velikom postotku (36%) u lisica sa područja Parka prirode Medvednica, što odgovara nalazima u većini studija u Europi.

Protozoon *G. duodenalis* utvrđena je u svega jednom uzorku (3,6%) što je u suglasju s rezultatima BECK i sur. (2011.) koji su utvrdili 4,5% pozitivnih od 66 pretraženih lisica na području Republike Hrvatske. Sličan je nalaz utvrđen i u lisica u Norveškoj gdje je učestalost ovog parazita iznosila 4,8% na uzorku od 269 lisica (HAMNES i sur., 2007.). Iako je praživotinja *G. duodenalis* parazit sa zoonotskim potencijalom mala učestalost ovog parazita u lisica ograničava i njegov značaj za zdravlje pasa i ljudi. Oociste kokcidija su razmjerno čest nalaz u lisica i to posebice mlađih dobnih kategorija te u pravilu ne uzrokuju nikakve zdravstvene tegobe i smatramo ih redovnim nalazom. Pri tome treba naglasiti kako su samo vrste iz roda *Isospora* paraziti lisica. Vrste iz roda *Eimeria* potječu iz plijena i samo su pasirale kroz probavni sustav lisice. Jedan nalaz oblića *Trichinella* spp. ukazuje i na malu opterećenost staništa ovim iznimno važnim zoonotskim patogenom. Broj pozitivnih nalaza na trihinele na liscama u Europi koleba od potpuno negativnih do primjerice 4 pozitivne od 24 pretražene lisice na području Poljske (MOSKWA i sur., 2013.). Glede vrsta trihinela, u lisica su pretežito utvrđivane *T. britovi*, *T. pseudospiralis*, *T. spiralis* i *T. nativa* (CHMURZIŃSKA i sur., 2013.; MOSKWA i sur., 2013.). Oblič *Spirocercia lupi* je parazit gornjeg dijela probavnog sustava gdje u stijenci jednjaka uzrokuje granulome koji u podmaklim stadijima često maligno alteriraju. Za pouzdaniju procjenu učestalosti ovog parazita bio bi neophodan pregled jednjaka prikupljenih lisica. Trakavica *Mesocestoides* spp. je relativno čest nalaz u pripadnika porodice pasa, pa tako i lisica gdje njihova učestalost može doseći i više od 40% (AL-SABI i sur., 2014.). U ovom istraživanju je utvrđena u 10,7% slučajeva. Trakavice vrsta *Echinococcus granulosus* i *E. multilocularis* nisu utvrđene u ovom istraživanju. Nalaz jajašaca parazita *Capillaria* sp. (60,7%) može potjecati iz plijena, jednostavnom pasažom kroz probavni sustav lisice, s obzirom da su ovi paraziti učestali u vrstama koje se redovno nalaze u prehrani lisica. S druge pak strane nalaz čak 100% lisica invadiranih vrstom *Capillaria aerophila* te 87,5% vrstom *C. boehmi* na području Vojvodine, ali i nalaz u Sloveniji kao susjednim zemljama upućuje i na mogućnost da je doista riječ o parazitu lisice (LALOŠEVIĆ i sur., 2009.; VERGLES RATAJ i sur., 2013.). Istodobno, LALOŠEVIĆ i sur. (2009.) ističu i moguću ulogu lisice kao rezervoara

ovog potencijalno zoonotskog patogena. Iz navedenog razloga potrebna su daljnja praćenja učestalosti ovog parazita izravno na dišnom sustavu, dušniku i gornjim dišnim putovima.

Rezultati predmetnog istraživanja pokazuju veliku raznolikost parazitske faune lisica, a s obzirom na utvrđene vrste i rodove ukazuju i na možebitni zoonotski potencijal te rizik za zdravlje pasa.

7. ZAKLJUČCI

√ Lisice na području Parka prirode Medvednica su nositelj brojnih endoparazita.

√ U prikupljenim uzorcima utvrđeno je 8 vrsta oblića, trakavice iz dva roda (jedna nije determinirana zbog starosti uzorka i prethodnog smrzavanja), 1 vrsta metilja i 3 vrste/roda protozoa.

√ Ukupno je utvrđeno 12 različitih parazita (determiniranih na razini vrste ili roda) i to: *Trichuris vulpis*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Trichinella* sp., *Uncinaria stenocephala*, *Spirocerca lupi*, *Mesocestoides* sp., *Alaria alata*, *Isospora* sp., *Strongyloides* sp. i *Giardia duodenalis*. Kokcidije roda *Eimeria* i oksiuridna jajašca potječu iz plijena te ovdje nisu razmatrana.

√ Najveći broj različitih parazita u jednoj lisici je 7.

√ Od zoonotskih i potencijalno zoonotskih parazita utvrđeni su: *T. vulpis* (89%), a slijede ga *T. canis* (39%), *A. caninum* (36%), *U. stenocephala* (7%), *Trichinella* sp. (3,6%) i *G. duodenalis* (3,6%).

√ Promatrano prema spolu i revirima nisu utvrđene statistički značajne razlike izuzev vrijednost za oblića *T. canis* za revire 3 i 7 ($\chi^2 = 5,00$, $p = 0,025$).

√ Istraživanje je pokazalo veliku raznovrsnost parazitske faune lisica sa područja PP Medvednica kao i možebitni značaj za veterinarsko javno zdravstvo i zdravlje kućnih ljubimaca.

8. POPIS LITERATURE

- ADAM, R.D. (2001): Biology of *Giardia lamblia*, Clin Microbiol Rev. 2001 Jul; 14(3): 447–475.
- AL-SABI, M. N., T. HALASA, C. M. KAPEL (2014): Infections with cardiopulmonary and intestinal helminths and sarcoptic mange in red foxes from two different localities in Denmark. Acta Parasitol. 59, 98-107.
- ARTOIS, M., P. STAHL, F. LEGER, P. MORVAN, E. BARBILLON (1989): Prédation des rongeurs par le renard roux (*Vulpes vulpes*) en Lorraine. Gibier Faune Sauvage 6, 279–294.
- BECK, R., H. SPRONG, S. LUČINGER, E. POZIO, S. M. CACCIÒ (2011): A large survey of Croatian wild mammals for *Giardia duodenalis* reveals a low prevalence and limited zoonotic potential. Vector Borne Zoonotic Dis. 11, 1049-1055.
- BECK R., Ž. MIHALJEVIĆ, R. BREZAK, S. BOSNIĆ, I. LOHMAN JANKOVIĆ, P. DEPLAZES (2018): First detection of *Echinococcus multilocularis* in Croatia. Parasitol. Res. 117, 617–621.
- BORGSTEEDE, F. H. (1984): Helminth parasites of wild foxes (*Vulpes vulpes* L.) in The Netherlands. Z. Parasitenkd. 70, 281-285.
- CHMURZYŃSKA, E., M. RÓŻYCKI, E. BILSKA-ZAJĄC, K. NÖCKLER, A. MAYER-SCHOLL, E. POZIO, T. CENCEK, J. KARAMON (2013): *Trichinella nativa* in red foxes (*Vulpes vulpes*) of Germany and Poland: possible different origins. Vet. Parasitol. 198, 254-257.
- CONTESSE, P., D. HEGGLIN, S. GLOOR, F. BONTADINA, P. DEPLAZES (2004) The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zürich, Switzerland. Mamm. Biol. 69, 81–95.
- CRIADO-FORNELIO, A., L. GUTIERREZ-GARCIA, F. RODRIGUEZ-CAABEIRO, E. REUS-GARCIA, M. A. ROLDAN-SORIANO, M. A. DIAZ-SANCHEZ (2000): A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. Vet. Parasitol. 92, 245-251.
- DEPLAZES, P., D. HEGGLIN, S. GLOOR, T. ROMIG (2004): Wilderness in the city: the urbanization of *Echinococcus multilocularis*. Trends Parasitol. 20, 77–84.
- DONCASTER, C. P., C. R. DICKMAN, D. W. MACDONALD (1990): Feeding ecology of red foxes (*Vulpes vulpes*) in the city of Oxford, England. J. Mammal. 71, 188–194

DUNN, J. J., S. T. COLUMBUS, W. E. ALDEEN, M. DAVIS, K. C. CARROLL (2002): *Trichuris vulpis* Recovered from a Patient with Chronic Diarrhea and Five Dogs. *J. Clin. Microbiol.* 40, 2703–2704.

DYBING, N. A., P. A. FLEMING, P. J. ADAMS (2013): Environmental conditions predict helminth prevalence in red foxes in Western Australia. *Int. J. Parasitol.: Par. Wildl.* 2, 165-172.

ECKERT, J., P. DEPLAZES (2004): Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev* 17, 107–135.

FERRARI, N., J. M. WEBER (1995): Influence of the abundance of food resources on the feeding habits of the red fox, *Vulpes vulpes*, in western Switzerland. *J. Zool. (London)* 236, 117–129.

FIOCCHI, A., A. GUSTINELLI, L. GELMINI, G. RUGNA, M. RENZI, M. C. FONTANA, G. POGLAYEN (2016): Helminth parasites of the red fox *Vulpes vulpes* (L., 1758) and the wolf *Canis lupus italicus* Altobello, 1921 in Emilia-Romagna, Italy, *Italian Journal of Zoology* 83, 503-513.

GICIK, Y., M. KARA, B. SARI, K. KILIÇ, M. Ö. ARSLAN (2009): Intestinal Parasites of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Their Zoonotic Importance for Humans in Kars Province. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 15, 135-140.

HAMNES, I. S., B. K. GJERDE, T. FORBERG, L. J. ROBERTSON (2007): Occurrence of *Giardia* and *Cryptosporidium* in Norwegian red foxes (*Vulpes vulpes*). *Vet. Parasitol.* 143, 347-353.

HARRIS, S., J. M. V. RAYNER (1986): Urban fox (*Vulpes vulpes*) population estimates and habitat requirements in several British cities. *J. Anim. Ecol.* 55, 575-591.

JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

JANOVSKY, M., L. BACCIARINI, H. SAGER, A. GRÖNE, B. GOTTSTEIN (2002): *Echinococcus multilocularis* in a European Beaver from Switzerland, *Journal of Wildlife Diseases*, 38(3), 618-620.

KARAMON, J., J. DAŹBROWSKA, M. KOCHANOWSKI, M. SAMOREK-PIERÓG, J. SROKA, M. RÓŻYCKI, E. BILSKA-ZAJĄC, J. ZDYBEL, T. CENCEK (2018): Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. *Parasites & Vectors* 11, 436.

KERN, P., A. AMMON, M. KRON, G. SINN, S. SANDER, L. R. PETERSEN (2004): Risk factors for alveolar echinococcosis in humans. *Emerg Infect Dis* 10, 2088–2093.

- KIRKOVA, Z., D. GEORGIEVA, E. RAYCHEV (2006): Study on the prevalence of trichuriasis in different categories of dogs and wild carnivores. *Bulg. J. Vet. Med.* 9, 141-147.
- KRAPINEC, K. (2010): Program zaštite divljači za dio Parka prirode "Medvednica" – Grad Zagreb, za razdoblje 2010./2011. – 2019./2020. Republika Hrvatska, Grad Zagreb, Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo.
- LALOŠEVIĆ, D., V. LALOŠEVIĆ, S. PRAŠOVIĆ, J. ŠPANOVIĆ, N. NIKOLIĆ (2009): Kapilarijaza respiratornog trakta kod lisica iz Vojvodine. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta* 33, 132-137.
- LETKOVÁ, V., P. LAZAR, J. ČURLÍK, M. GOLDOVÁ, A. KOČIŠOVÁ, L. KOŠUTHOVÁ, J. MOJŽIŠOVÁ (2006): The red fox (*Vulpes vulpes* L.) as a source of zoonoses. *Vet. arhiv* 76, 73-81.
- MAGI, M., F. MACCHIONI, M. DELL'OMODARME, M. C. PRATI, P. CALDERINI, S. GABRIELLI, A. IORI, G. CANCRINI (2009): Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in central Italy. *J. Wildl. Dis.* 45, 881-885.
- MARINCULIĆ, A., D. STOJČEVIĆ JAN, T. ŽIVIČNJAK (2012): Parazitarne bolesti. U: Veterinarski priručnik (HERAK-PERKOVIĆ, V., Ž. GRABAREVIĆ, J. KOS, ur.), Medicinska naklada, Zagreb, str. 1489-1580.
- MESHGI, B., A. ESLAMI, A. R. BAHONAR, M. KHARRAZIAN-MOGHADAM, A. GERAMI-SADEGHIAN (2009): Prevalence of parasitic infections in the red fox (*Vulpes vulpes*) and golden Jackal (*Canis aureus*) in Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, Shiraz University, Vol. 10, No. 4, Ser. No. 29.
- MOSKWA, B., K. GOŹDZIK, J. BIENI, A. BORECKA, J. GAWOR, W. CABAJ (2013): First report of *Trichinella pseudospiralis* in Poland, in red foxes (*Vulpes vulpes*). *Acta Parasitol.* 58, 149-154.
- OVERGAAUW, P. A. M., F. VAN KNAPEN (2013): Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.* 193, 398-403.
- PHILLIPS, R. L., R. H. SCHMIDT (1994): *The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage.* 36.
- REPERANT, L. A., D. HEGGLIN, C. FISCHER, L. KOHLER, J.-M. WEBER, 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.
- RICHARDS, D. T., J. W. LEWIS (2001): Fecundity and egg output by *Toxocara canis* in the red fox, *Vulpes vulpes*. *J. Helminthol.* 75, 157-164.

- SAEED, I., C. MADDOX-HYTTEL, J. MONRAD, C. M. KAPEL (2006): Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Vet. Parasitol.* 139, 168-179.
- SINDIČIĆ, M., M. BUJANIĆ, I. ŠTIMAC, F. MARTINKOVIĆ, N. TUŠKAN, M. ŠPEHAR, D. KONJEVIĆ (2018): First identification of *Echinococcus multilocularis* in golden jackals in Croatia. *Acta Parasitol.* 63, 654-656.
- SMITH, G. C., B. GANGADHARAN, Z. TAYLOR, M. K. LAURENSEN, H. BRADSHAW, G. HIDE, J. M. HUGHES, A. DINKEL, T. ROMIG, P. S. CRAIG (2003): Prevalence of zoonotic important parasites in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Vet. Parasitol.* 118, 133-142.
- TULLAR, B. F. Jr., T. BERCHIELLI, Jr., E. P. SAGGESE (1976): Some implications of communal denning and pup adoption among red foxes in New York. *New York Fish and Game Journal* 23, 92-96.
- VERGLES RATAJ, A., A. BIDOVEC, D. ŽELE, G. VENGUŠT (2010): *Echinococcus multilocularis* in the red fox (*Vulpes vulpes*). *Eur J Wildl Res* 56, 819–822.
- VERGLES RATAJ, A., J. POSEDI, D. ŽELE, G. VENGUŠT (2013): Intestinal parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. *Acta Vet. Hung.* 61, 454-462.
- WEBER, J. M., S. AUBRY (1993): Predation by foxes, *Vulpes vulpes*, on the fossorial form of the water vole, *Arvicola terrestris scherman*, in western Switzerland. *J. Zool. (London)* 229, 553–559.
- WOLFE, A., S. HOGAN, D. MAGUIRE, C. FITZPATRICK, L. VAUGHAN, D. WALL, T. J. HAYDEN, G. MULCAHY (2001): Red foxes (*Vulpes vulpes*) in Ireland as hosts for parasites of potential zoonotic and veterinary significance. *Vet. Rec.* 149, 759-763.

9. SAŽETAK

Epidemiološko istraživanje parazita probavnog sustava lisice (*Vulpes vulpes*) s područja Medvednice

Lisica (*Vulpes vulpes*) je nositelj brojnih parazita koji mogu u odgovarajućim okolnostima predstavljati opasnost za zdravlje ljudi i domaćih životinja. Iz takvih je razloga praćenje parazitskog statusa lisica, posebice onih koje se nalaze u neposrednoj blizini čovjeka, poput prigradskih i gradskih lisica, od iznimne važnosti. Ovdje se ubrajaju i lisice u različitim parkovima gdje je aktivnost ljudi i kućnih ljubimaca povećana te postoji i povećan rizik od međusobnog prijenosa različitih uzročnika bolesti. U ovom radu prikazani su rezultati makroskopske i dodatnih pretraga probavnog sustava 28 lisica sa područja Parka prirode Medvednica prikupljenih u okviru provedbe Programa zaštite divljači. Parazitska fauna pretraživanih lisica zastupljena je s predstavnicima oblića, trakavica, metilja, praživotinja i kokcidija. Ukupno je utvrđeno 13 parazita determiniranih na razini vrste ili roda: *Trichuris vulpis*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Trichinella* sp., *Uncinaria stenocephala*, *Spirocerca lupi*, *Mesocestoides* sp., *Alaria alata*, *Isospora* sp., *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp. i *Giardia duodenalis*. Najveći broj različitih parazita utvrđenih u jednoj lisici je 7. Od potencijalno zoonotskih i zoonotskih parazita najučestaliji je *T. vulpis* (89%), a slijede ga *T. canis* (39%), *A. caninum* (36%), *U. stenocephala* (7%), *Trichinella* spp. (3,6%) i *G. duodenalis* (3,6%). Usporedbom prema revirima i prema spolu lisice nisu utvrđene statistički značajne razlike, osim u slučaju oblića *T. canis* usporedbom revira 3 i 7 ($\chi^2 = 5,00$, $p = 0,025$). Istraživanje je pokazalo veliku raznovrsnost parazitske faune lisica sa područja PP Medvednica kao i možebitni značaj za veterinarsko javno zdravstvo i zdravlje kućnih ljubimaca.

Ključne riječi: lisica, parazitska fauna, zoonotski potencijal, veterinarsko javno zdravstvo

10. SUMMARY

Epidemiological study of suburban fox (*Vulpes vulpes*) intestinal parasites on the area of Medvednica

Red fox (*Vulpes vulpes*) can carry numerous parasites that can represent potential risks to human health and health of domestic animals, when in adequate conditions. From that reasons it is essential to monitor regularly parasitic status of foxes, especially those that reside in close vicinity to humans, like suburban and urban foxes. Animals inhabiting Natural and National Parks where human and pets activities are increased leading to higher risks of mutual transmission of various pathogens, should be also monitored. In this research results of macroscopic and additional analysis of gastrointestinal system from 28 foxes collected at Nature Park "Medvednica" are presented. Foxes were collected within conduction of Game Protection Program. Parasitic fauna of analysed foxes is composed of nematodes, tapeworms, trematodes and protozoans. In total, 13 different parasites, determined at the level of species or genus, were recovered: *Trichuris vulpis*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Trichinella* sp., *Uncinaria stenocephala*, *Spirocerca lupi*, *Mesocestoides* spp., *Alaria alata*, *Isospora* sp., *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp. and *Giardia duodenalis*. Highest recovered number of parasite from one animal was 7. Of potentially zoonotic and zoonotic parasites highest prevalence was determined for *T. vulpis* (89%), followed by *T. canis* (39%), *A. caninum* (36%), *U. stenocephala* (7%), *Trichinella* sp. (3.6%) and *G. duodenalis* (3.6%). When compared according to districts and gender no statistically significant differences were observed, except in the case of nematode *T. canis* when districts 3 and 7 were compared ($\chi^2 = 5,00$, $p = 0,025$). This research has shown high diversity of red fox parasitic fauna on the area of NP Medvednica, as well as potential significance for veterinary public health and health of domestic animals.

Key words: red fox, parasitic fauna, zoonotic potential, veterinary public health

11. ŽIVOTOPIS

Tomislav Stojanović, rođen 7. svibnja 1992. u Zagrebu, Republika Hrvatska. Osnovnu školu Eugena Kumičića završavam 2007.g. nakon čega upisujem Gimnaziju u Velikoj Gorici. Nakon završenog srednjoškolskog obrazovanja, 2011.g. upisujem Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Tijekom fakultetskog obrazovanja dobio sam šest nagrada za izvrstan uspjeh u studiranju i napisao dva znanstvena rada, od kojih je jedan objavljen u Hrvatskom veterinarskom vjesniku.