

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství (FAPPZ)



Nejčastější parazitózy psů a koček v ČR

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Illková

Obor studia: Kynologie

Vedoucí práce: prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Nejčastější parazitózy psů a koček v ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 16.07.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. za odborný dohled, cenné rady a poznatky, trpělivost, milý a vstřícný přístup při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, hlavně mamince MVDr. Štěpánce Illkové, za poskytnutí ordinace včetně pracovního materiálu a svých klientů a za skvělou spolupráci.

Nejčastější parazitózy psů a koček v ČR

Souhrn

Lidé si pořizují domácí mazlíčky častěji než dříve, a nejen ve městech s nimi sdílí obydlí. Kočky a psi s námi žijí v domácnosti, na gauči i v posteli. Proto by majitelé těchto zvířat měli dbát větší pozornosti co se týče parazitů. Některé druhy parazitů jsou zoonotické, tedy přenosné na člověka a ač není člověk jejich přirozeným definitivním hostitelem, může se jím stát. Parazité jsou přenašeči různých nemocí, které mohou končit pro zvířata, ale i pro lidi fatálně. Prevence proti parazitům je snadnější, levnější a efektivnější než léčba. Prevence většiny parazitóz začíná uklízením především psích výkalů z okolního prostředí, což si ne všichni majitelé uvědomují.

Tato práce se zaměřuje na nejčastější parazity psů a koček v České republice, zároveň byla porovnána závislost prevalence jednotlivých druhů parazitů na pohlaví, věk, plemeno, místo chovu a čím bylo zvíře krmeno. Byl veden průzkum nejčastějších parazitů, kde testovaná zvířata (psi a kočky) pocházela z České republiky. Byla jak adspekci na ektoparazity, tak koprologicky na endoparazity vyšetřena při návštěvě veterináře v ordinaci. Zvířata pocházela od majitelů, byli to domácí mazlíčci, kteří s námi žijí v domácnosti. Nejednalo se o toulavé psy a zdivočelé kočky či zvířata z útulku.

Práce se skládá z rešerše sepsané z nejnovějších vědeckých poznatků o parazitech, metodiky výzkumu a výsledků vyšetření celkem 277 zvířat. Pozitivních na parazity bylo 113 zvířat (41 %), z toho 92 na ektoparazity 33 % (92/277) a 33 na endoparazity 46 % (33/72). Z vyšetřených 182 psů a 95 koček bylo nakažených 71 psů (39 %) a 42 koček (44 %). Koprologicky bylo vyšetřeno 52 psů a 20 koček. Prevalence celkového nakažení zvířat je 41 % (113/277), z toho ektoparazity 33 % (92/277) a endoparazity 46 % (33/72).

Nejvyšší míry prevalence mezi ektoparazity dosáhly blechy: *Ctenocephalides felis* 48 % (20/42) a *Ctenocephalides canis* 31 % (22/71), dále klíště obecné (*Ixodes ricinus*) 22 % (25/113), ušní svrab (*Otodectes cynotis*) 17 % (19/113), *Cheyletiella yasguri* 7 % (5/71), svrabovka kočičí (*Notoedres cati*) 5 % (2/42), trdník psí (*Demodex canis*) 4 % (3/71), piják lužní (*Dermacentor reticulatus*) 3 % (2/71) a mezi endoparazity škrkavka psí (*Toxocara canis*) 17 % (9/52), tasemnice kočičí (*Taenia taeniaeformis*) 17 % (12/72), tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) 15 % (11/72) a škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) 15 % (3/20). Nejčastěji byli nakaženi ektoparazity psi a kočky neošetření antiparazitiky a pobývajících ve venkovním prostředí. Nejméně byli nakaženi psi a kočky ošetření antiparazitárními přípravky a chovaní v domácnosti, obzvláště kočky, které neměly přístup ven a ani kontakt s dalšími zvířaty.

Součástí práce je také diskuze, kde jsou porovnány výsledky s výsledky jiných prací a v závěru je shrnuta práce jako celek. V přílohách jsou fotky parazitů pořízeny během průzkumu a tabulky se seznamem pozitivních pacientů na parazity.

Klíčová slova: parazit, tasemnice, hlístice, pes, kočka

The most common parasites of dogs and cats in the Czech Republic

Summary

People share homes with pets more often than before, not just in cities. Cats and dogs live with us in the household, on the couch and in bed. Therefore, owners of these animals should pay more attention to parasites. Some species of parasite are zoonotic, that is, transmissible to humans and, while not being their natural definitive host, a human can become one. Parasites are carriers of various diseases that can end up fatal to animals, but also to humans. Prevention against parasites is easier, cheaper and more effective than treatment. Prevention of most parasitosis begins by cleaning mainly dog faeces from the surrounding environment, which not all owners are aware of.

This work focuses on the most common parasites of dogs and cats in the Czech Republic, while comparing the dependence of the prevalence of each parasite species on sex, age, breed, place of breeding and what the animal was fed. A survey was conducted of the most common parasites where the tested animals (dogs and cats) came from the Czech Republic. During their visit of a veterinarian in the office they were both inspected for ectoparasites and coprologically for endoparasites. The animals came from the owners and they lived with them in the household. Those were neither stray dogs, nor wildcats, no shelter animals.

The work consists of a reshuffle written from the latest scientific findings on parasites, research methodology and the results of examinations of a total of 277 animals. There were 113 animals (41 %) positive for parasites, including 92 for ectoparasites 33 % (92/277) and 33 for endoparasites 46 % (33/72). Of the 182 dogs and 95 cats examined, 71 dogs (39 %) and 42 cats (44 %) were infected. Coprologically, 52 dogs and 20 cats were examined. The prevalence of total animal infection is 41 % (113/277), of which ectoparasites are 33 % (92/277) and endoparasite 46 % (33/72).

The highest prevalence rates among ectoparasites were achieved by fleas: *Ctenocephalides felis* 48 % (20/42) and *Ctenocephalides canis* 31 % (22/71), plus blue tick (*Ixodes ricinus*) 22 % (25/113), ear thrush (*Otodectes cynotis*) 17 % (19/113), *Cheyletiella yasguri* 7 % (5/71), kitty *Notoedres cati* 5 % (2/42), truant dog (*Demodex canis*) 4 % (3/71), luscious drinker (*Dermacentor reticulatus*) 3 % (2/71) and between endoparasites roundworm dog (*Toxocara canis*) 17 % (9/52), cat tapeworms (*Taenia taeniaeformis*) 17 % (12/72), dog tapeworms (*Dipylidium caninum*) 15 % (11/72) and cat roundworms (*Toxocara cati*) 15 % (3/20). The most commonly infected by ectoparasites were dogs and cats not treated with antiparasitic drugs and staying outdoors. The least infected dogs and cats were treated with antiparasitic products and kept in the home, especially cats that had no access outside and no contact with other animals.

The work also includes a discussion where the results are compared to those of other work and in the conclusion there is a summary of the work. In the attachments, there are photos of parasites taken during the survey and a table listing positive patients for parasites.

Keywords: parasite, tapeworm, nematode, dog, cat

Obsah

Obsah	6
1 Úvod	9
2 Cíl práce a hypotéza.....	10
2.1 Cíl práce	10
2.2 Hypotéza.....	10
3 Literární rešerše.....	11
3.1 Nejčastější prvoci (Protozoa) psů a koček	11
3.1.1 <i>Giardia</i> spp.	11
3.1.2 <i>Leishmania infantum</i>	12
3.1.3 <i>Cryptosporidium</i> spp.....	12
3.1.4 <i>Cystoisospora</i> spp.....	13
3.1.5 <i>Toxoplasma gondii</i>	14
3.2 Nejčastější helminti psů a koček	14
3.2.1 Tasemnice (Cestoda).....	15
3.2.1.1 <i>Mesocystoides</i> spp.....	15
3.2.1.2 <i>Taenia taeniaeformis</i>	16
3.2.1.3 Měchožil (<i>Echinococcus</i> spp.)	16
3.2.1.4 Tasemnice psí (<i>Dipylidium caninum</i>)	17
3.2.2 Motolice (Trematoda)	18
3.2.2.1 Motolice jaterní (<i>Fasciola hepatica</i>).....	18
3.2.2.2 <i>Opisthorchis felineusis</i>	18
3.2.2.3 <i>Trogloremia acutum</i>	18
3.2.2.4 <i>Alaria alata</i>	19
3.2.3 Hlístice (Nematoda)	20
3.2.3.1 Měchovec (<i>Ancylostoma</i> spp.)	20
3.2.3.2 Škrkavky (<i>Toxocara</i> spp.).....	20
3.3 Nejčastější členovci (Arthropoda) psů a koček	21
3.3.1 Roztoči (Acarina).....	22
3.3.1.1 Trudník psí (<i>Demodex canis</i>)	22
3.3.1.2 <i>Cheyletiella yasguri</i>	23
3.3.1.3 Sametka podzimní (<i>Neotrombicula autumnalis</i>).....	24
3.3.1.4 Svrabovka kočičí (<i>Notoedres cati</i>).....	24

3.3.1.5	Ušní srab (<i>Otodectes cynotis</i>).....	25
3.3.1.6	Klíště obecné (<i>Ixodes ricinus</i>).....	25
3.3.1.7	Piják lužní (<i>Dermacentor reticulatus</i>).....	26
3.3.2	Hmyz.....	27
3.3.2.1	Všenky (<i>Felicola subrostratus</i>).....	27
3.3.2.2	Blechy (<i>Ctenocephalides</i> spp.).....	27
3.3.2.3	Kloš jelení (<i>Lipoptena cervi</i>).....	28
3.4	Prevence a léčba	29
4	Materiál a metody	32
4.1	Místo a původ zkoumaných koček a psů.....	32
4.2	Metody vyšetření	32
4.2.1	Vyšetření na ektoparazity	33
4.2.2	Vyšetření na endoparazity	33
5	Výsledky.....	34
5.1	Prevalence výskytu jednotlivých druhů parazitů.....	34
5.1.1	Ektoparaziti.....	34
5.1.1.1	Blecha psí (<i>Ctenocephalides canis</i>)	35
5.1.1.2	Blecha kočičí (<i>Ctenocephalides felis</i>).....	35
5.1.1.3	Klíště obecné (<i>Ixodes ricinus</i>).....	35
5.1.1.4	Ušní svrab (<i>Otodectes cynotis</i>).....	35
5.1.1.5	<i>Cheyletiella yasguri</i>	36
5.1.1.6	Trudník psí (<i>Demodex canis</i>)	36
5.1.1.7	Piják lužní (<i>Dermacentor reticulatus</i>).....	36
5.1.1.8	Svrabovka kočičí (<i>Notoedres cati</i>).....	37
5.1.1.9	(<i>Lipoptena cervi</i>), (<i>Neotrombicula autumnalis</i>), (<i>Felicola subrostratus</i>)....	37
5.1.2	Endoparaziti.....	38
5.1.2.1	<i>Cystoisospora canis</i> a <i>Giardia intestinalis</i>	38
5.1.2.2	<i>Taenia taeniaeformis</i>	38
5.1.2.3	<i>Dipylidium caninum</i>	39
5.1.2.4	<i>Toxocara canis</i> a <i>Toxocara cati</i>	40
5.2	Prevalence v závislosti na plemeni zvířete	40
5.3	Prevalence v závislosti na pohlaví zvířete	40
5.4	Prevalence v závislosti na stáří zvířete	41
5.5	Prevalence v závislosti na místě chovu zvířete	41

5.6	Prevalence v závislosti na potravě zvířete.....	41
6	Diskuze.....	42
7	Závěr	44
8	Literatura.....	45
9	Samostatné přílohy	I
10	Seznam příloh.....	VI

1. Úvod

Kočky a psi s člověkem žijí už několik tisíciletí. Člověk má tyto zvířata čím dál více v oblibě, už je nevyužívá jen na práci (psi na lov zvěře a kočky k chytání hlodavců), ale pouští je do svého obydlí, sdílí s nimi gauč, postel, někdy i své jídlo. Takto blízký vztah sebou přináší nejenom užitek z těchto zvířat, ale i riziko nakažení parazity, kterými jsou zvířata napadána jakož to jejich přirození mezipřehostitelé a definitivní hostitelé.

Některé parazitózy jsou zoonotické, tedy i člověk se může nakazit od svého psího či kočičího společníka a může se stát nepřirozeným hostitelem parazita. Parazité jsou často příčinou zdravotních problémů koček a psů, proto by se člověk měl informovat o jejich nejčastějších ektoparazitech a endoparazitech, jaké jsou jejich příznaky nakažení, léčba a hlavně prevence, aby se předešlo vážným zdravotním problémům. Přenos parazitů je velmi snadný a rychlý, probíhá většinou ve vnějším prostředí, proto je nutné dodržovat hygienu, udržovat prostředí ve kterém zvířata žijí v čistotě a pravidelnou kontrolou svých psů a koček docílit včasnému odhalení nákazy, efektivní léčby a zamezení dalšímu přenosu na ostatní zvířata.

V teoretické části práce jsou vypsány informace z nejnovějších vědeckých článků z Web of Science o nejčastějších parazitech psů a koček a dále je popsán průzkum na nejčastější parazity psů a koček v České republice, který probíhal ve veterinární ordinaci na běžných pacientech. Pacienti (psi a kočky) byli vyšetřeni adspekci na ektoparazity, při pozitivním nálezu mikroskopicky a při dodání exkrementu koprologicky na endoparazity.

2. Cíl práce a hypotéza

2.1 Cíl práce

Cílem práce bylo podle nejnovějších vědeckých poznatků zpracovat literární rešerši na dané téma a zpracování výsledků týkajících se zjištěných parazitóz z veterinární ordinace.

2.2 Hypotéza

Kočky a psi žijící na zahradě by měli být více napadeni parazity než kočky a psi žijící v bytech. Psi a kočky, kterým jsou pravidelně podávána antiparazitika, jsou méně často napadeni parazity.

3. Literární řešerše

3.1 Nejčastější prvoci (Protozoa) psů a koček

Je mnohem snazší a mnohem méně traumatické získávat vzorky exkrementů psů a koček než vzorky krve pro studijní účely. Vzorky výkalů mohou poskytnout majitelé psů a koček, kteří exkremety zajistí hned po vykonání potřeby jejich psa či kočky v jejich přirozeném prostředí. Tyto vzorky se často sbírají pro studie složení stravy nebo pro detekci gastrointestinálních parazitů a jejich fází, přenášených výkaly. Sběr vzorků exkrementů, je mnohem jednodušší a výhodnější, než traumatizující a mnohdy náhoročný odběr vzorku krve. Krevní paraziti přenášení vektory, včetně prvoků z podkmenu Apicomplexa, představují vážné zdravotní riziko celosvětově. Jedním z hlavních cílů eko-epidemiologických studií je identifikace rezervoárů těchto parazitů. Tyto studie nejsou však často objektivní z důvodu omezeného přístupu ke vzorkům krve nebo tkáně volně žijících zvířat. Čím dál častěji se však potvrzuje důkaz, že fekální vzorek lze použít k identifikaci krevních parazitů u různých hostitelských druhů zvířat. Mnoho apikomplexních parazitů ovlivňuje střevní krevní oběh jejich hostitelů, což vede k hemoragii vedoucí k určitým ztrátám krve do lumen střeva a tím i střevního obsahu. Během infekce lze tedy ve vzorcích stolice očekávat přítomnost krve a parazitů. Současné citlivé detekční techniky založené na specifické amplifikaci DNA parazitů, mohou navíc umožnit detekci parazitů, a to i v malém množství stolice obsahující krev (Bajer et al. 2019).

Prvoci *Giardia* spp., *Entamoeba histolytica*, *Cyclospora* a *Cryptosporidium* spp. jsou nejčastější paraziti po celém světě a jsou spojeny s gastrointestinálními poruchy a průjmy u zdravých imunologicky slabých jedinců (Haque 2007; Sarmiento-Rubiano et al. 2018).

3.1.1 *Giardia* spp.

Potravinoví zoonotičtí patogeni jsou závažný problém zdraví veřejnosti a mají za následek významné celosvětové ekonomické ztráty. *Giardia* spp. a *Cryptosporidium* spp. jsou rody běžných protozoálních parazitů, které infikují domácí i divoká zvířata, lidi a způsobují průjmy (Homayouni et al. 2019). Protozoa jako *Entamoeba* spp. a *Giardia* spp. jsou spojovány s poruchami gastrointestinálního traktu a průjmu u dětí a kašle u dospělých a kokcidie, jako je *Isospora* spp. ovlivňuje důležitým způsobem zdraví pacientů s imunosupresí (Fletcher et al. 2012; Sarmiento-Rubiano et al. 2018).

Jednobuněčný bičíkovec *Giardia duodenalis* (syn. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) je jedním z nejrozšířenějších střevních parazitů člověka a mnoha dalších druhů obratlovců. Volně žijící kočky mohou působit jako rezervoáry *G. duodenalis*, která může nakazit lidi, volně žijící zvířata a domácí zvířata (Cacciò et al. 2018; Solarczyk et al. 2019).

Giardia spp. je jedním z nejčastějších střevních protozoů se skvělými schopnostmi kontaminace prostředí, protože je přenášena vylučovanými výkaly infikovaného hostitele. Přenos parazita může být zprostředkovan volně žijícími druhy, které šíří giardie v přírodě.

Cysty mohou být přijaty hostitelem přímo nebo nepřímo kontaminovanou vodou. Volně žijící hostitelé včetně divokých koček mohou hrát velkou roli při přenosu zoonóz a tím tak ohrožit lidské zdraví. Kočky mohou být infikovány různými typy *G. duodenalis* spadajícím jak k zoonotickým typům A (podtypy AI, AII), tak B nebo hostitelem přizpůsobenému typu D (specifické pro psy), F (specifické pro kočky) a také podtyp AIII spojené s divokými přežvýkavci. Většina předchozích údajů se týká identifikace *G. duodenalis* u kočkovitých šelem získaných z výzkumu domácích nebo toulavých koček (*Felis catus*) (Palmer et al. 2008; Sotiriadou et al. 2013; de Lucio et al. 2017). V současné době známe osm druhů *Giardií* (Lyu et al. 2018).

Někteří vědci naznačují, že psi a kočky mohou hrát roli v přenosu zoonotických prvků rodu *Cryptosporidium* a *Giardia* (Pallant et al. 2015), zatímco ostatní tuto hypotézu odmítají (de Lucio et al. 2017; Rehbein et al. 2019).

3.1.2 *Leishmania infantum*

Bylo zjištěno, že kočky byly infikovány stejným druhem rodu *Leishmania* jako psy a lidi v nových i starých světech a *L. infantum* je rezervoárem dalších hostitelů (Pereira et al. 2020).

Leishmanióza je rozšířené opomíjené onemocnění způsobené kinetoplastidními prvky rodu *Leishmania*, které se obvykle přenáší na lidi a jiné savce kousnutím infikovaných flebotominových pískových mušek. Klinické projevy nemoci jsou nejen do značné míry různorodé, ale také částečně korelují s příčinnými druhy, od benigní kožní formy po smrtelné viscerální onemocnění (World Health Organization 2010).

Kromě toho byl také hlášen výskyt přírodních infikujících hybridů (Delgado et al. 1997; Ravel et al. 2006; Odiwuor et al. 2011).

Zdá se, že kromě psů hrají kočky také roli v udržování a šíření leishmaniózy u lidí a zvířat způsobené *L. infantum* (Maia & Campino 2011).

Od 80. let 20. století se pro klasifikaci parazitů *Leishmania* používá metoda typu multilokusové enzymatické elektroforézy (MLEE), která doposud zůstává standardním přístupem genetického typování pro tyto parazity (World Health Organization 2010).

3.1.3 *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium spp. je prvek patřící do kmene Apicomplexa, který ovlivňuje gastrointestinální trakt zvířat, včetně lidí, psů a koček (Scorza & Tangtrongsup 2010; Gałecki & Sokół 2015). Existuje asi 36 druhů kryptosporidií a 20 bylo hlášeno u lidí (Fayer 2010; Chalmers & Katzer 2013; Zahedi et al. 2016; Čondlová et al. 2018; Kváč et al. 2018).

Cryptosporidium spp. infikuje širokou škálu hostitelů, včetně psů a koček, které slouží jako rezervoáry prvků, a proto působí jako zdroj infekce pro člověka kvůli úzkému vztahu mezi domácími mazlíčky a lidmi (Meireles 2010; Ryan et al. 2014).

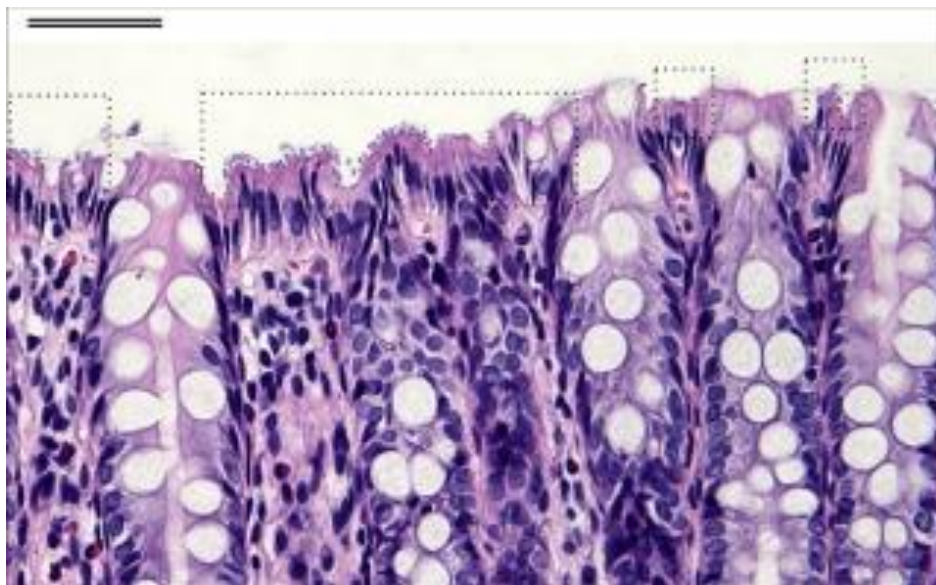
Infikovaná společenská zvířata vylučují oocysty kryptosporidií ve stolici, které znečišťují životní prostředí a slouží jako zdroj infekce pro jiná zvířata a lidi (Gałecki & Sokół 2015).

Domácí psi a kočky jsou často infikovány *C. canis* (Fayer et al. 2001) a *C. felis* (Smith et al. 2007; Xiao 2010; Sotiriadou et al. 2013; Itoh et al. 2014; Berahmat et al. 2017), ale také *C. parvum* a *C. muris* (Santín et al. 2006; Pavlasek & Ryan 2007).

Epidemiologické důkazy silně potvrzují *C. parvum* jako hlavní zoonotický druh, ale zoonóza u *Cryptosporidium* spp. mezi psy a kočkami je považována za málo pravděpodobnou (Xiao et al. 2007; Palmer et al. 2008).

K laboratorní diagnostice kryptosporidiózy obvykle dochází identifikací parazita ve stolici pomocí metod koncentrace oocyst (Huber et al. 2004) spojených s barvicími technikami (obr. 1), jako jsou Ziehl-Neelsen, Kinyoun a Giemsa (Garcia et al. 1983). Molekulární charakterizace druhů a genotypů *Cryptosporidium* spp. je však nezbytná pro přesnou identifikaci organismů a hodnocení přenosu zoonóz (Xiao & Fayer 2008).

Vylučování oocyst *Cryptosporidium* spp. se může lišit v závislosti na řadě faktorů, jako je citlivost hostitele, fáze životního cyklu a přerušovaná exkrece (Tzipori 1988; Xiao 2010). Proto nepravidelný počet oocyst ve stolici výrazně ovlivňuje tradiční i molekulární diagnostické metody (Alves et al. 2018).



Obrázek 1: Stádia životního cyklu *Cryptosporidium* spp. (označené rámečky s přerušovanou čarou) v mukózním glandulárním epitelu tlustého střeva laboratorního potkana (*Rattus norvegicus*) experimentálně infikovaného 5000 oocystami *Cryptosporidium occultus*, pozorován 15 dní po infekci. Řez byl obarven hematoxylinem a eosinem. 50µm. (Kváč et al. 2018).

3.1.4 *Cystoisospora* spp.

Kokcidie jsou všudypřítomné a nejčastější hostitelé jsou hospodářská zvířata, ale také psi (Yun et al. 2000; Joachim et al. 2018).

Mláďata savců obvykle zůstávají s matkou po dobu sání mléka a přenos oocyst je prováděn nejen prostředím, ale také oocystami vylučovanými neošetřenou matkou v místě porodu. Většina domácích savců jsou hostiteli různých druhů kokciidií, často současně. Ne všechny druhy kokciidií přítomných v hostiteli jsou patogenní. Pro *Cystoisospora canis* jsou

prepatence a průchodnost poměrně krátké (8–12 dní). Štěňata se nakazí během prvních týdnů života. Během prvních 3 týdnů života je však velmi obtížné získat vzorky fekálií, protože štěňata se nevyprázdňují sama, ale potřebují stimulaci matkou pomocí lízání, které okamžitě pohltí fekální látku štěněte. Uvolňování oocyst bylo pozorováno v terénu již ve věku 3 týdnů, ačkoli vrchol exkrece je popsán později, v závislosti na infekčním tlaku z okolí (Joachim et al. 2018).

3.1.5 *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii způsobuje onemocnění toxoplazmóza, které je obvykle subklinické, ale u pacientů s imunosupresí však může být fatální. Dále může dojít k transplacentálnímu přenosu *T. gondii* na a plod a těžké infekci (Pouille et al. 2017a).

Kočkovité šelmy, hlavně kočky domácí, jsou hlavním konečným hostitelem tohoto parazita. Kontaminují prostředí oocystami svými výkaly (Pouille et al. 2017b). Také divoké a toulavé kočky jsou přenašeči Toxoplazmózy na volně žijící živočichy a mohou také ohrozit lidské zdraví (Dybing et al. 2018).

Požítí vajíček nebo oocyst z nemytého syrového ovoce a zeleniny, bylo označeno jako riziko přenosu toxoplazmózy a toxokarózy u lidí. Výkaly infikovaných hostitelů – masožravců na plochách určených k pěstování plodin by tedy mohly být zásadní riziko zoonotických chorob. Aby se zabránilo předsklizňové kontaminaci syrového ovoce a zeleniny, je zapotřebí nasbírat určitá data (Pouille et al. 2017b).

3.2 Nejčastější helminti psů a koček

Parazitární helminti infikují miliardy lidí, hospodářská zvířata a společenská zvířata po celém světě. Nedávno bylo objeveno jejich využití, jako nová terapeutická metoda k léčbě autoimunitních onemocnění, pro jejich silné imunoregulační vlastnosti. Při krmení ve střevech/orgánech/tkáních parazitující helminti aktivně vylučují sekreční produkty (ESP) za účelem modifikace jejich prostředí a podporují tím jejich přežití (Wangchuk et al. 2019).

Kočky a psi jsou hostiteli velkého počtu gastrointestinálních parazitů. Parazité vylučují vajíčka a protozoální oocysty, které odchází z hostitele se stolicí. Úzký vztah mezi společenskými zvířaty a lidmi zesiluje vystavení člověka zoonóze způsobené parazity (Alves et al. 2018).

Hlodavci také představují hrozbu pro volně žijící živočichy, působí jako meziphostitelé k přenosu parazitů pro definitivní hostitele (Banks & Hughes 2012; Dybing et al. 2018).

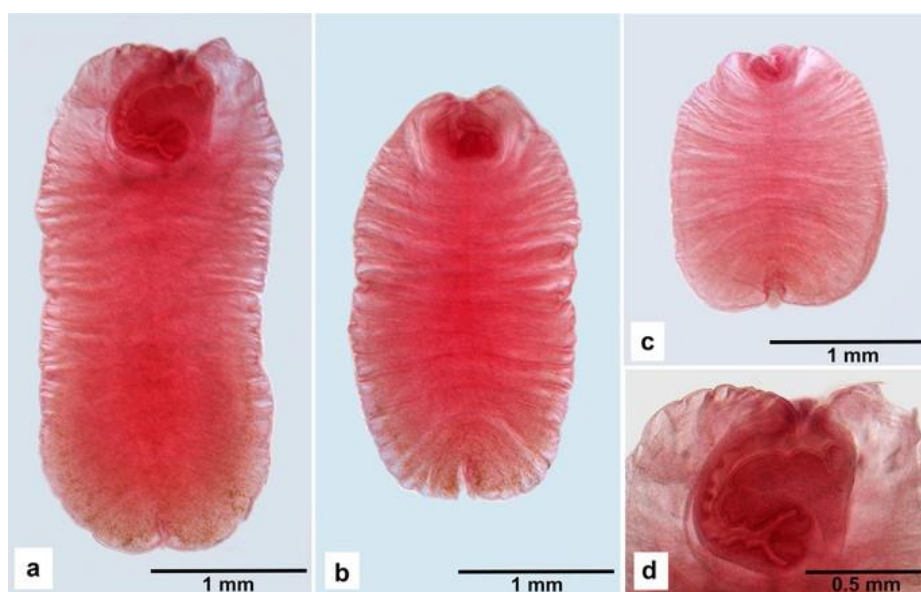
Existuje celá řada běžných vnitřních parazitů, jako jsou škrkavky (*Toxocara cati*), měchovci (*Ancylostoma tubaeforme*) a srdeční červi (*Dirofilaria immitis*), které mohou způsobit závažné onemocnění a dokonce smrt (Genchi et al. 2008; Vatta et al. 2019a).

3.2.1 Tasemnice (Cestoda)

Taenia hydatigena, *T. multiceps*, *T. pisiformis* a *Dipylidium caninum* jsou čtyři běžné, velké a středně velké tasemnice parazitující v tenkém střevě šelem. Tito paraziti způsobují vážný dopad na zdraví a vývoj hospodářských zvířat. Už ve starověku patřily tasemnice k nebezpečným parazitům způsobujícím vážné onemocnění divokých a domácích zvířat, tak ohrožovaly zdraví člověka. Dnes to má za následek ekonomické ztráty, bezpečnost potravin a živočišné výroby. Aby se zabránilo přenosu parazitů jako jsou *Echinococcus sp.* a *Taenia sp.*, dbá se v oblasti potravinářství na prevenci a kontrolu potravin. *Dipylidium caninum* u přechodných hostitelů, resp. koček a lišek také mohou působit jako koneční hostitelé. V různých částech světa jsou tito paraziti dle lékařů nebezpeční vůči člověku, protože mají zoonotický potenciál. Vážně ovlivňují zdraví hospodářských zvířat. Nedávná studie ukázala, že se v Evropě nachází zhruba 9,1% nakažených psů *D. caninum* a 6,3% lišek *T. multiceps* (Zhu et al. 2019).

3.2.1.1 *Mesocestoides spp.*

Dospělé tasemnice rodu *Mesocestoides vaillant* (Cyclophyllidea: Mesocestoididae) jsou střevní paraziti masožravých savců (psovitých, kočkovitých, lasicovitých nebo hyenovitých) a zřídka dravých ptáků. *Mesocestoides spp.* (obr. 2) mají zoonotický potenciál, záznamy infekce subhumánních primátů jsou časté, ale záznamy o infekcích lidí jsou sporadické. Kromě dospělých jedinců, juvenilní fáze, obvykle známá jako tetrathyridie a acephalické metacestody, obvykle parazitují na široké škále savců, plazech, obojživelnících a ptácích. Ale první mezipřehostitel *Mesocestoides spp.* není znám. Předpokládá se, že jsou to bezobratlí živočichové. Nicméně (McAllister et al. 2018) nedávno navrhl, že hypotetický první bezobratlý hostitel může chybět a *Mesocestoides spp.* se může vyvíjet pouze prostřednictvím životního cyklu dvou hostitelů, pomocí obratlovců jako zprostředkující hostitel (Heneberg et al. 2019).



Obrázek 2: *Mesocestoides spp.* v tělní dutině Drozda zpěvného (*Turdus philomelos*) v Česku. A–c – jednotlivci prokazující rozdíly ve velikosti a tvaru tetrathyridie. Všimněte si invaginovaného scolexu a krku a přítomnost

zadní invaginace u všech jedinců. d – Přední konec jednotlivce uvedený v a. Všimněte si zakřiveného „Předního otvoru“ představující sklípek a krk invaginovaný do těla metacestody. Apikální část přísavky ložiska scolex je zřetelně ve spodní části otvoru (Heneberg et al. 2019).

3.2.1.2 *Taenia taeniaeformis*

Dospělí červi *T. taeniaeformis* se nacházejí ve střevech koček, zřídka u psů a mezi hostitele patří i myši a krysy nebo potkani (Lavikainen et al. 2016; Tokiwa et al. 2020). Konečného hostitele lze infikovat pozřením mezihostitele, který obsahuje larvocystu, a proto by i potkan/krysa mohla sloužit jako mezihostitel pro *T. taeniaeformis*. Vzhledem k tomu, že potkan/krysa je všežravec a konzumuje ovoce, semena a hmyz, může být pravděpodobným zdrojem infekce, kontaminace životního prostředí vajíčky *C. hepaticum* a *T. taeniaeformis*. (Tokiwa et al. 2020).

Histopatologické vyšetření různých orgánů (mozek, játra, plíce a sval) může odhalit záněty spojené s parazitární infekcí. Ve vědecké práci (Tijjani et al. 2020) byla nalezena krémově bílá a kulatá cysta, která byla zalitá v játrech potkana, identifikována jako *Taenia taeniaeformis*.

3.2.1.3 *Měchožil (Echinococcus spp.)*

Vajíčka *Echinococcus multilocularis* a *Toxocara* spp., stejně jako oocysty *T. gondii*, jsou velmi odolné vůči nepříznivým podmínkám prostředí a mohou zůstat životaschopné ve vnějším prostředí i několik let za optimálních podmínek – nízkých teplot a vysoké vlhkosti (Azam et al. 2012; Poulle et al. 2017b).

Vajíčka *Echinococcus multilocularis* jsou vylučována stolicí definitivního hostitele, kterým je v Evropě hlavně liška obecná (*Vulpes vulpes*) (Poulle et al. 2017b).

Proto byl dovoz psů na Island zakázán/omezen v letech 1909-1989, jako opatření zabránit znovuzanesení tasemnice *Echinococcus granulosus* na původní zvířata, která přenášela vážné onemocnění. Odhaduje se, že se v polovině 19. století nakazil více než každý pátý člověk na Islandu (Skírnisson et al. 2018).

Echinococcus multilocularis, *Toxoplasma gondii* a *Toxocara* spp. jsou paraziti, jejichž vajíčka nebo oocysty se šíří v životním prostředí a prostředí určené k pěstování potravin skrze kanalizaci nebo výkaly kočkovitých šelem. Mohou způsobit infekce u lidí po pozření kontaminovaného ovoce nebo zeleniny. V tomto žebříčku jsou *Echinococcus multilocularis*, *Toxoplasma gondii* a *Toxocara* spp. v pořadí třetí, čtvrtá a dvacátá, což poukazuje na jejich významnost. *Echinococcus multilocularis* je parazit, který je zodpovědný za lidskou alveolární echinokokózu (AE), což je vzácné, ale závažné onemocnění, považováno za jedno z nejzávažnějších zoonóz na severní polokouli (Poulle et al. 2017a)

3.2.1.4 *Tasemnice psi (Dipylidium caninum)*

Dipylidium caninum (Cestoda, Dilepididae) je běžným parazitem střev koček a psů a může způsobit dipylidiázu u lidí, zejména u kojenců a dětí ve věku jednoho až pátého roku života. Tento parazit se přenáší požitím mezihostitelem blechy psů (*Ctenocephalides canis*) nebo koček (*Ctenocephalides felis*), které nesou larvální formy (Craig & Ito 2007; Xie et al. 2019). Lidé jsou nakaženi nevědomky a ve velkých případech se onemocnění vyskytuje hlavně u malých dětí kvůli jejich hraní a pobytu v těsné blízkosti infikovaných psů nebo koček (García-Agudo et al. 2014; Jiang et al. 2017).

Tasemnice jsou paraziti, kteří způsobují onemocnění jako neurocysticercóza a hydatidní nemoc u lidí i hospodářských zvířat, pokud slouží jako mezihostitelé tasemnic. Člověk se nakazí požitím syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného infikovaného hovězího a vepřového masa (pak je definitivní hostitel) nebo požitím vajíčka tasemnice (pak je mezihostitel). Lidé se také příležitostně nakazí psi/kočičí bleší tasemnicí *Dipylidium caninum*, požitím cysticercoidního stádia, které se vyskytuje u blech psů nebo koček (*Ctenocephalides* spp.). Přenos na člověka je obvykle výsledkem úzkého kontaktu mezi dětmi a jejich infikovanými domácími mazlíčky. V tenkém střevě hostitele obratlovců se cysticercoid vyvíjí v dospělého jedince, který dosáhne zralosti asi měsíc po nakažení hostitele. Dospělé tasemnice měří až 60 cm na délku a žijí v tenkém střevě, kde se pomocí svého skeletu přisají ke stěně střeva. Dospělec tasemnice, když dosáhne své reprodukční aktivity uvolňuje proglottidy (nebo segmenty), tedy poslední články svého těla. Proglottidy pak migrují do konečníku a jsou vylučovány se stolicí. Při infekci *D. caninum* jsou psi, kočky a lidé většinou asymptomaticí a infekce je snadno léčitelná antiparazitiky. Dospělci tasemnice aktivně uvolňují sekreční enzymy (ESP) do sliznice za účelem modifikace jejich prostředí a obcházení imunitní odpovědi hostitele. Bylo prokázáno, že ESP tasemnice potlačují zánět regulující B buňky, tolerogenní dendritické buňky a regulační T buňky které produkují supresorové cytokiny, které udržují zánětlivé T buňky pod kontrolou. Tyto imunoregulační strategie chrání gastrointestinální tasemnice (jako je *D. caninum*) před imunitní reakcí organismu hostitele, ale také chrání hostele samotného (pouze pokud je přítomna v mírném množství) proti gastrointestinálním zánětlivým onemocněním, která jsou důsledkem dysfunkce imunitního systému (Wangchuk et al. 2019).

D. caninum byla popsána poprvé v roce 1758. Od té doby byla zaznamenána v nejméně 23 zemích včetně USA, Číny, Japonska, Itálie, Chile, Indie, Mexika, Brazílie, Kanady, Srí Lanky, Uruguaye, Argentiny, Austrálie, Bulharska, Kubu, Německa, Guatemaly, Portorika, Rumunska, Jihoafrické republiky, Španělska, Turecka a UK (Jiang et al. 2017).

Aktuální diagnóza tohoto onemocnění je obvykle založena na morfologickém vyšetření a nález proglottidy podobné zrnku rýže (obr. 3) nebo vajíček ve stolici (Craig & Ito 2007; Hogan & Schwenk 2019).



Obrázek 3: Článek tasemnice *Dipylidium cainum* se dvěma póry plný vajíček (Jiang et al. 2017).

3.2.2 Motolice (Trematoda)

3.2.2.1 Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*)

Motolici jaterní (*Fasciola hepatica*), (Trematoda: Fasciolidae), již popsal Linnaeus v roce 1758, je rozšířena celosvětově (Mas-Coma et al. 2009; Husch et al. 2020).

Celosvětově vyskytující se běžná jaterní motolice *Fasciola hepatica* může infikovat lidi a zvířata a vede ke značnému onemocnění a ekonomické ztrátě ročně (Husch et al. 2020).

Přenáší se orálním příjmem rostlin s infekční metacerkárií a mohou zamořit širokou škálu savců včetně lidí. Ovce a skot jsou hlavní koneční hostitelé (Robinson & Dalton 2009; Husch et al. 2020).

Vodní plž plovatka malá (*Galba truncatula*) je hlavním a významným mezihostitelem *F. hepatica* v Evropě (Mas-Coma et al. 2009; Husch et al. 2020).

3.2.2.2 *Opisthorchis felineus*

Opisthorchis felineus je motolice, která parazituje u savců, lidí a je rozšířena hlavně po východní Evropě a západní Sibiři (Pirozhkova & Katokhin 2020)

3.2.2.3 *Troglotrema acutum*

Troglotrema acutum je motolice parazitující u lasicovitých šelem, hlavně u tchoře tmavého (*Mustela putorius*). Parazit byl popsán Leuckartem jako *Distomum acutum* v roce 1842. O 50 let později byla tato trematoda pozorována u fretky (*Mustelyputorius furo*), což je domácí forma tchoře a byla označena jako možná příčina smrti zvířat vykazující zánět očí a křeče čelistí. Zajímavé je, že silně nakažení tchoři zůstávají v dobrém zdravotním stavu. Nejvýznamnější vlastností parazita je rozpuštění kosti krania. Délka 2,5 - 4 mm dospělé

trematody žijící v paranazálních dutinách, kde způsobují poškození struktury kostí vylučováním osteolytických látek. Jako náhrada kosti je pojivová tkáň pokrývající léze (obr. 4). Čtyři až jedenáct parazitujících jedinců bylo schopno rozpustit kostní strukturu u experimentálně infikovaných fretek, zatímco u divokých zvířat bylo hlášeno až 171 jedinců u jednoho zvířete. Vajíčka *T. acutum*, mají charakteristický tvar vajíčka trematody ve velikostech 65,4 - 101,5 μm $\times$ 42,5 - 55,6 μm a odchází z těla výkaly. Miracidia se líhnou u vody a infikují první přechodné hostitele – hlemýždě (*Bythinella* sp.). Po období zhruba devíti měsíců (pravděpodobně kvůli nízkým teplotám v hlemýždí lokalitě), jsou uvolňovány cercárie. Ty infikují žáby, např. *Rana temporaria*, druhého meziphostitele a vznikají metacercárie. Tchoři se nakazí požitím infikovanou žábou. Předpokládá se, že inkubační doba je u fretek přibližně 35 až 42 dnů a dospělci motolic vykazují životnost několik let. Infekce byla hlášena u různých masožravců, např. Kuna lesní (*Martes martes*), Kuna skalní (*Martes foina*), Jezevec lesní (*Meles meles*), Vydra říční (*Lutra lutra*), Liška obecná (*Vulpes vulpes*) a Norek americký (*Mustela vison*). Retrospektivní studie muzejního materiálu ukázali, že při třídění druhů je třeba postupovat opatrně a spoléhat se pouze na léze z lebek (Duscher et al. 2015).



Obrázek 4: Léze hlavy tchoře vzniklé pravděpodobně *T. acutum* (Duscher et al. 2015).

3.2.2.4 *Alaria alata*

Motolice *Alaria* spp. mají komplexní životní cyklus, který jako konečné hostitele zahrnuje šelmy psovitě, lasicovitě a kočkovitě. Několik druhů savců, kromě toho, že působí jako koneční hostitelé, však mohou působit jako parateničtí hostitelé. Životní cykly *Alaria* spp. jsou dobře studovány. Stále však není dostatek znalostí o významnosti jednoho hostitele jako paratenického i definitivního hostitele, zejména v případě Rysa ostrovida (*Lynx lynx*). Předchozí studie popisovaly rysa euroasijského jako definitivního hostitele *A. alata*, ačkoli prevalence byla vždy nízká, ale ukázalo se, že rys ostrovid může sloužit jako paratenický i definitivní hostitel pro *A. alata* (Ozoliņa et al. 2020).

3.2.3 Hlístice (Nematoda)

3.2.3.1 Měchovec (*Ancylostoma* spp.)

Ancylostoma sp. je rozšířen celosvětově. *Ancylostoma braziliense* a *Ancylostoma caninum* jsou popisovány častěji a jako své konečné hostitele mají psy a kočky. Jejich vajíčka jsou uvolňována ve stolici a za příznivých podmínek (vlhkost, teplo a stín) se larvy vylíhnou za 1 až 2 dny a přemění se v larvy, které žijí ve výkalech nebo půdě. Po 5 až 10 dnech se stanou infekčními filariformními larvami (třetí fáze) (Bowman et al. 2010).

Ancylostoma sp. představuje důležitou součást gastrointestinálních infekcí u lidí a zvířat. V rámci kmene Nematoda jsou červi z čeledi Ancylostomatidae velmi rozšířeni u savců a těžká infekce těmito parazity způsobuje škodlivé účinky (tj. anémii, průjem a hemoragickou enteritidu) na hostitele. Mezi mnoha druhy patřící do této čeledi jsou háďátka (*Ancylostoma* spp.), které mají zásadní význam pro veřejné zdraví. Například druh *Ancylostoma braziliense*, *Ancylostoma caninum* a *Uncinaria stenocephala* způsobují tzv. kožní migraci larvy, což je zanedbávaná tropická zoonóza, která postihuje lidi v rozvojových zemích. Mezi domácími zvířaty jsou psi definitivními hostiteli *A. caninum*. Fylogenetická analýza však naznačuje, že kočky jsou v některých regionech primárními hostiteli této hlístice a že je možná křížová infekce mezi různými hostitelskými druhy sdílejícími stejné prostředí (Bezerra-Santos et al. 2020).

3.2.3.2 Škrkavky (*Toxocara* spp.)

Toxocara spp. se může klinicky projevit jako viscerální larva migrans, oční larva migrans, neurální larva migrans a skrytá larva migrans, což má významný dopad na lidské zdraví (Holland & Hamilton 2013).

Toxocara spp. je zodpovědná za toxokariózu, zoonózu, která je zřídka diagnostikována, protože je obecně asymptomatická, ale může příležitostně vést ke dvěma hlavním klinickým syndromům u lidí: oční larvy migrans a viscerální larvy migrans (Overgaauw & van Knapen 2013; Poulle et al. 2017a). Zvířata, která nejvíce přispívají ke kontaminaci životního prostředí *Toxocara* spp. vajíčky v městských, příměstských a venkovských oblastech jsou: toulavé kočky, psi a lišky (Nijse et al. 2015; Poulle et al. 2017b).

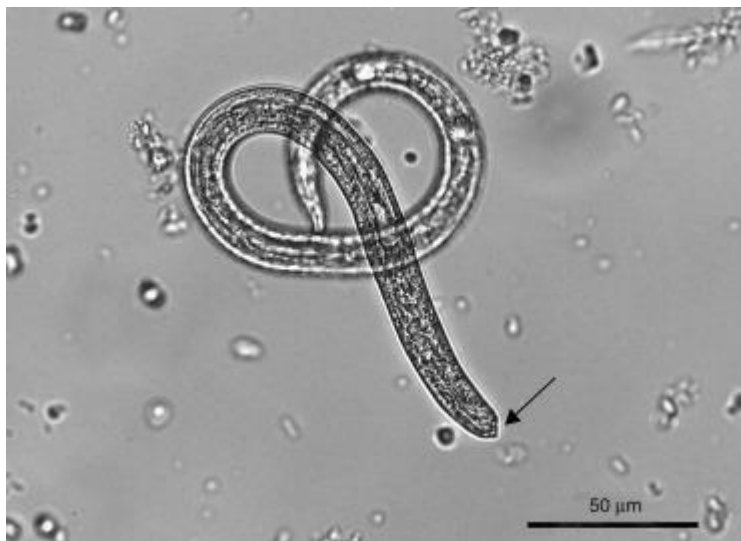
Životaschopnost vajíček *Toxocara* spp. ve vnějším prostředí závisí na faktorech, jako je teplota, pH, vlhkost atd. Nicméně jsou velmi odolná a mohou zůstat infekční po dobu 6 až 12 měsíců, dokonce až několik let při nízkých teplotách (Macpherson 2013; Sarmiento-Rubiano et al. 2018).

Toxocara canis a *Toxocara cati* jsou zoonotické hlístice parazitující na psech a kočkách a díky tomu se vyskytují po celém světě s vysokým rizikem infekce. *T. canis* se vyskytuje: 1,6 % Japonsko, 2,4 % Dánsko, 63 % Bali, 86 % Svatá Lucie, 93 % La Reunion (Długosz et al. 2019).

Po infekci lidského hostitele migrují larvy *Toxocara* spp. (obr. 5) přes různé tkáně, což se projevuje klinickými příznaky - viscerální larvy migrans (VLM), oční larvy migrans (OLM)

a erebrální nebo neurotoxokariasis (NT), která je považována za nejvíce nebezpečnou ze všech nemocí (Holland 2017; Długosz et al. 2019).

Nicméně, nejběžnějším syndromem a nejobtížněji diagnostikovatelným je skrytá toxokariáza (CT) s mnoha nespecifickými symptomy, jako je artralgie, lymfadenopatie, horečka nebo bolesti hlavy. *Toxocara* také přispívají k rozvoji alergických onemocnění, včetně astmatu, chronické kopřivky nebo angioedému (Długosz et al. 2019).



Obrázek 5: Larva *Toxocara cati*, šipka ukazuje k ústům (Cardillo et al. 2016).

3.3 Nejčastější členovci (Arthropoda) psů a koček

Domácí kočky jsou obvykle vystaveny riziku několika ektoparazitů. Mezi nejčastější a nejdůležitější z nich patří blecha kočičí (*Ctenocephalides felis*) (Rust 2016; Thomas et al. 2016; Vatta et al. 2019a) a ušní roztoči (*Otodectes cynotis*) (Vatta et al. 2019a). I když klíšťata jsou stále více považována za nejčastější parazity koček (Thomas et al. 2016). Tito paraziti se běžně vyskytují u koček, kterým nebyla poskytnuta žádná veterinární péče, jako jsou venkovní, potulující se kočky (Salant et al. 2014; Thomas et al. 2016) a kočky dávající přednost přírodním úkrytům (Griffin 2012; Vatta et al. 2019a). Koťata jsou považována za vysoce rizikovou skupinu napadenou blechami a ušními roztoči (Vatta et al. 2019a).

Kočky mohou být zamořeny několika druhy ektoparazitů, zejména *Ctenocephalides felis* a *Otodectes cynotis* (Bosco et al. 2019) které jsou odpovědné za dermatitidu a opětovné záněty uší (Meadows et al. 2017; Taenzler et al. 2018).

3.3.1 Roztoči (Acarina)

3.3.1.1 *Trudník psí (Demodex canis)*

Psí demodikóza je klasifikována jako lokalizovaná nebo generalizovaná podle rozsahu onemocnění. Chronicky generalizovaná demodikóza je obtížné kožní onemocnění, které je třeba léčit a bez léčby pravděpodobně nezmizí (Fourie et al. 2019).

Demodikóza je jedním z nejčastějších kožních stavů u psů. Jde o parazitární onemocnění způsobené roztoči rodu *Demodex* (van den Broek 2013; Lebon et al. 2018). Malý počet roztočů je obvykle považován za normální součást mikrobioty kůže psa, ale jejich proliferace vede k potenciálně závažnému stavu (Mueller et al. 2012; Lebon et al. 2018).

Štěňata získávají roztoče od své matky v prvních dnech svého života přímým kontaktem s kůží (van den Broek 2013; Lebon et al. 2018). Vývoj z asymptomatického transportu na kožní onemocnění může souviset s konkrétní buněčnou imunodeficiencí, která umožňuje množení roztočů, ačkoli patogeneze není dosud objasněna (Mueller et al. 2012; Lebon et al. 2018).

Psí demodikóza je klasicky rozdělena do dvou hlavních klinických projevů, tj. lokalizované a generalizované demodikózy. Lokalizovaná forma se objevuje jako skvrny alopecie (obr. 6) a mírného erytému v omezených částech těla, obvykle u mladých psů, i když to může také ovlivnit starší. Může spontánně ustoupit bez léčby. Generalizovaná demodikóza je závažnější a může být dokonce fatální, dojde-li k sekundární bakteriální infekci (van den Broek 2013; Lebon et al. 2018). Může se vyvinout z lokalizovaného stavu nebo se může objevit spontánně, zejména u starších zvířat se základními chorobami (Ferrer et al. 2014; Lebon et al. 2018). Nedávno bylo navrženo, aby lokalizovaná demodikóza byla charakterizována jako maximálně čtyři léze s průměrem do 2,5 cm, zatímco psí generalizovaná demodikóza by byla charakterizována pěti nebo více postiženými oblastmi nebo lézemi pokrývajícími celou oblast těla anebo demodektická dermatitida zahrnující dvě nebo více tlapek. V případě generalizované demodikózy jsou postižené oblasti často erytematózní, s komedony, vypadávajícími chlupy, folikulárními papulami až pustulami a šupinami. Časté jsou sekundární závažné bakteriální infekce. Podezření na demodikózu na základě klinických příznaků musí být potvrzeno detekcí roztočů v hlubokých sežkrabech. Alternativně lze také provést kožní biopsii nebo vytrhávání a mikroskopování chlupů (Mueller et al. 2012; Lebon et al. 2018).



Obrázek 6: pes s multifokální alopecií způsobenou *Demodex canis* (Lebon et al. 2018).



Obrázek 7: *Cheyletiella yasguri* - dorzální pohled na přední část těla (Rani et al. 2011).

3.3.1.2 *Cheyletiella yasguri*

Roztoči rodu *Cheyletiella* spp. mohou zamořit psy, kočky a králíky. Zatímco někteří jednotlivci mají dobrou toleranci na tyto roztoče a zamoření probíhá bez povšimnutí, u jiných to může způsobit podráždění a nepříjemné pocity (svědění). Tito roztoči mohou také parazitovat na člověku, způsobují lokální dermatitidu ("Final notes of ESCCAP Toxocara 2012, Budapest, 3rd to 5th October 2012" 2013).

Tento parazit má tvar sedla nebo štítu, má zahnutý tvar úst (obr. 7), které mají háčky, 8 noh a každá má na konci hřebeny. Jsou to roztoči o velikosti 500 μm . Tento parazit dokončí svůj evoluční cyklus za 3–5 týdnů na jednom hostiteli. Vajíčka se drží na chlupích. Živí se epidermálními zbytky a tkáňovou tekutinou. Mimo hostitele přežijí více než 10 dnů (Orozco. 2009).

Klinické příznaky jsou variabilní a mohou zahrnovat svědění, papulární a narezavělé léze, hlavním znakem jsou suché šupiny. Některá postižená zvířata nevykazují žádné klinické příznaky a mohou být nosiči/přenašeči, zůstávají nakažliví pro ostatní domácí zvířata a zdroj znečištění životního prostředí. Tento roztoč je vysoce nakažlivý a zoonotický. Diagnostika tohoto roztoče u zvířat je vzácná, pokud jsou aplikována pravidelně a preventivně antiparazitika proti blechám. Tito roztoči žijí na povrchu kůže a mohou být diagnostikováni mikroskopicky vizualizací povrchových odřezků z kůže, páskovými otisky při zvětšení 10 $\times$ až 40 $\times$. Upřednostňovaná metoda identifikace k detekci roztočů je sbírání lupů a vloček pomocí hřebenu z napadené srsti a shromážděný materiál je kontrolován na sklíčku mikroskopicky (Cerundolo 2013).

3.3.1.3 Sametka podzimní (*Neotrombicula autumnalis*)

Trombikulóza je epizoonóza, která se vyskytuje po celém světě a je způsobena různými druhy. Vzhledem k příznivému teplému a vlhkému prostředí jsou larvy přítomny v tropickém podnebí neustále, zatímco v Evropě a Severní Americe jen na konci léta a na podzim. Životní cyklus *Neotrombicula autumnalis* začíná vajíčky na půdě, kde se po deseti dnech z nich stanou larvy se šesti nohama. V této fázi jsou larvy schopny vylézt na hostitele a po dobu 2–10 dnů na něm pobývají, kde vstříknou své enzymy do horních vrstev kůže, ze které se živí. Larvy se pak vracejí do půdy, kde se z nich vyvinou osminohé nymfy a živí se rostlinnými tekutinami nebo malým hmyzem (Guarneri et al. 2017).

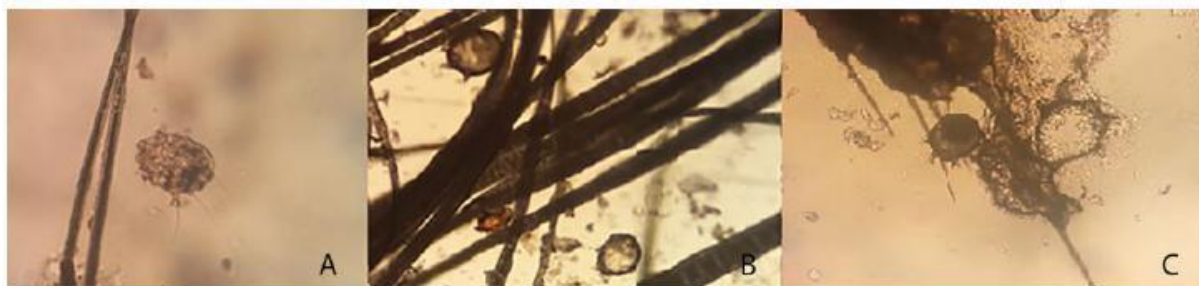
Neotrombicula autumnalis (obr. 8) byla hlášena jako nejčastější původce lidské trombikulózy v Evropě (Stekolnikov et al. 2014).



Obrázek 8: Mikroskopický pohled na roztoče *Neotrombicula autumnalis* (zvětšení $\times 200$) (Guarneri et al. 2017).

3.3.1.4 Svrabovka kočičí (*Notoedres cati*)

Svrab je vysoce svědivé onemocnění způsobené roztoči *Notoedres cati* (obr. 9). Diagnóza spočívá v pozorování roztočů v analyzovaném materiálu, přičemž nejčastěji používanou metodou je seškrab kůže. Jiné techniky se projeví jako méně invazivní alternativy v diagnostice svrabu, zejména pro demodikózu u psů, jako je acetátová páska a trhání chlupů, což se prokázalo šetrnější, než seškrab kůže při diagnostice takových kožních onemocnění. Léze sestávají především z papul na hlavě a krku, ale mohou být rozptýleny k předním a zadním končetinám. Infekce se může vyvinout v kožní formace, hyperkeratóza, alopecie a intenzivní svědění. Léze jsou rozmístěny na okrajích uší, hlavy a tlap. Sekundární projevy zahrnují alopecii, krusty a oděrky, měnící se podle závažnosti infekce (Caramalac et al. 2019).



Obrázek 9: Přítomnost roztočů *Notoedres* spp. pomocí technik škrábání kůže (A), acétátové pásky (B) a vytrhání chlupů (C) (Caramalac et al. 2019).

3.3.1.5 Ušní srab (*Otodectes cynotis*)

Ušní roztoči jsou dalším rozšířeným a vysoce nakažlivým ektoparazitem koček, přičemž koťata jsou vysoce rizikovou skupinou. Klasickými příznaky *Otodectes cynotis* jsou výtok z uší a pruritus (Moriello 2012).

O. cynotis je zodpovědný v 50–80 % případů za zánět zevního zvukovodu (otitis externa) (Yang & Huang 2016; Bosco et al. 2019) a vyskytuje se až u 66 % koček (Nardoni et al. 2014; Perego et al. 2014).

Ve vážných případech se může objevit sekundární bakteriální a plísňová infekce, jako je *Staphylococcus* spp. (Roy et al. 2011; Bosco et al. 2019) a *Malassezia* spp. nebo se zamoření může rozšířit na celé tělo (Moriello 2012).

3.3.1.6 Klíště obecné (*Ixodes ricinus*)

U psů bylo zjištěno riziko infekce klíšťaty 54 % za rok, což vedlo k předpokladu, že nemoci přenášené klíšťaty, jsou ještě častější u zvířat v zájmovém chovu než u lidí (Leschnik et al. 2013; Michael 2020)

Encefalitida přenášená klíšťaty (TBE) je vyvolaná flavivirem a VBD a způsobuje velký počet případů nakažení člověka, včetně úmrtí, v Evropě a Asii socioekonomický dopad. Hlavním vektorem je *Ixodes ricinus* v Evropě stejně jako *Dermacentor reticulatus*, jejichž význam je pro člověka nevysvětlitelný, ale rozhodně relevantní pro psy (Chitimia-Dobler et al. 2019; Michael 2020).

Vzrůstající aktivita *Ixodes ricinus* během zimních měsíců je připisována krátké zimě a delšímu teplejšímu období vhodnému pro tyto parazity; tak byly zaznamenány jednotlivé případy TBE pozorovány během zimních období u psů (Stadtbäumer et al. 2004; Michael 2020).

Při přisátí samice klíštěte se utvoří kožní léze cca 3 cm velká, která se během 48 hodin mění a po odstranění klíštěte nepozději do tří dnů postupně zmizí. Pacient necítí bolest ani svědění. Lokální reakce s převahou erytému po kousnutí *I. ricinus* jsou nejčastějšími příznaky u 57,6 % pacientů. 20,1 % pacientů se potýká s dalšími systémovými příznaky, jako je bolest hlavy (10,8 % z 10 %) pacientů, horečka (5,4 %), zvětšení lymfatických uzlin (5,9 %) nebo artralgie (4,3 %) pacientů (Bartosik et al. 2011; Buczek et al. 2020).

Samice *I. Ricinus* (obr. 10) se živí 8–10 dní (Bartosik & Buczek 2012; Buczek et al. 2020).

Během tohoto období střídavě zavádí část slin do rány a sbírá krev z míst krvácení. Složení a dynamika sekrece slin slinných žláz se mění s délkou hledání potravy (Haarløv & Haarlov 1964; Buczek et al. 2020).



Obrázek 10: *Ixodes ricinus* samice – dorsální strana (A) a ventrální strana (B) nymfa – dorsální strana (C) a ventrální strana (D) (Buczek et al. 2020).

3.3.1.7 Piják lužní (*Dermacentor reticulatus*)

Psí babesióza je sezónní onemocnění v Evropě způsobené *Babesia canis* ve střední a východní Evropě a *Babesia vogeli* ve středomořské oblasti. Prostorová a časová prevalence psích případů je založena na endemickém výskytu vektoru, který je *Dermacentor reticulatus* pro *B. canis* a *Rhipicephalus sanguineus* pro *B. vogeli*. Pouze dospělci *Dermacentor reticulatus* parazitují na psech, zatímco larvy a nymfy obvykle parazitují na malých hlodavcích. Malý protozoální parazit, *Babesia gibsoni*, se vyskytuje v jižní a jihovýchodní Evropě a přenáší jej převážně *Rhipicephalus sanguineus*. Dnes je pravděpodobné, že tyto malé babesie mohou být také přenášeny přímo mezi hostiteli kousnutím/zraněním psa, což vede k neočekávaným případům, dokonce i v oblastech, kde vektor není endemický (Imre et al. 2013; Michael 2020).

Zejména v těchto případech, kde je *Babesia canis* patogenem, je v Evropě pozorován sezónní výskyt, o kterém se předpokládá, že byl způsoben podle aktivity klíštěte kvůli místním klimatickým podmínkám. *Dermacentor* spp. je známý tolerancí nízké teploty, ačkoli preferuje teplé a vlhké podmínky pro vývoj a reprodukci. Tyto sezónní vzorce se však liší místy po celé

Evropě. Byly popsány zejména pro Maďarsko, Srbsko, Polsko a Rakousko. Teplota vzduchu, relativní vlhkost, atmosférický tlak a oblačnost ovlivňují aktivitu *Dermacentor reticulatus* (Leschnik et al. 2008; Michael 2020).

Velké množství vědeckých zpráv dokumentují současné a probíhající místní a globální změny klimatu. Dokonce by se mohla prokázat spojitost mezimezi výskytem psí babesiózy a meteorologickými parametry. Klimatické podmínky, několik měsíců před výskytem patogenu a přenosu na psy, ovlivňují hustotu infikovaného vektoru, stejně jako vývoj a přežití klíšťat. Kvůli globální změně klimatu, krátké zimě a včasnému rozmrazování půdy a vegetace v prvních týdnech roku se aktivuje populace klíšťat, což má za následek přímé účinky na počet klinických případů. Další fakt, založený na měnícím se klimatu je, že díky mírným zimám, se zvýšila populace hlodavců, to znamená více hostitelů pro populaci larev a nymf *Dermacentor reticulatus* (Hartelt et al. 2008; Michael 2020).

3.3.2 Hmyz

3.3.2.1 Všenky (*Felicola subrostratus*)

Zamoření všenkami je označováno jako pedikulóza. Původcem je *Felicola subrostratus*, což patří do řádu Mallophaga se svou charakteristikou špičatou hlavou. Tento druh všenky je kosmopolitní a živí se epidermálními zbytky a kožeshinou. Zamořené kočky vykazují různý stupeň svědění. Přenos probíhá přímým kontaktem nebo znečištěnými kartáči a hřebeny. Kožich nakažených koček je často špinavý, matný a má špatný vzhled, protože nemoc je spojena s přemnožením zvířat a se španými hygienickými podmínkami prostředí. Všenky se na hostiteli páří a samice kladou vajíčka do srsti svého hostitele. Nymfy se na stejném hostiteli mění na dospělé. Kompletní cyklus trvá dva až tři týdny. Mimo hostitele dokážou všenky přežít jen několik dní (de Barros et al. 2012).

3.3.2.2 Blechy (*Ctenocephalides spp.*)

Kočičí a psí blechy (*Ctenocephalides felis* a *C. canis*) patří k nejvíce invazivním a ekonomicky důležitým ektoparazitům na světě. Přestože se předpokládá, že oba druhy napadají mnoho hostitelských druhů po celém světě, znalosti o jejich přenosu v přírodě nejsou tak známé. V Evropě se zamoření blechami u koček pohybuje od 12 % do 70 % (Bond et al. 2007; Farkas et al. 2009). Multicentrická studie k určení důležitosti *O. cynotis* odhalila, že Itálie je nejrozšířenější místo ektoparazitů *C. felis* u koček v Evropě (Bosco et al. 2019).

Blechy způsobují příznaky, které se liší od mírného podráždění až po oslabení organismu nebo dokonce život ohrožující anémii, zejména u mladých, starých nebo těžce oslabených koček (Little 2012). Většina koček je náchylná k pruritu, když je infikována blechami, a mohou se u nich objevit známky dermatitidy způsobené alergií na blechy (FAD), jako je ztráta chlupů a militární dermatitida v lumbosakrální oblasti a na zadních nohách (Moriello 2012; Vatta et al. 2019a).

Existují také některé zoonotické patogeny jako je *Rickettsia felis* a *Bartonella felis*, které mohou být přenášeny kočičími blechami (Silaghi et al. 2012; Bosco et al. 2019). Blechy jsou

také důležitým mezipřevodcem pro tasemnici *Dipylidium caninum* a působí jako vektory pro kočičí bartonelózu (způsobenou *Bartonella henselae* a dalšími *Bartonella* spp.) a *Rickettsia felis* (Lappin 2018; Vatta et al. 2019b).

I když jsou na trhu velice účinná antiparazitika k léčbě a prevenci proti blechám (Rust 2005; Bosco et al. 2019) a roztočům (Curtis 2004; Bosco et al. 2019), u koček se často infekce oběma parazity opakuje. Proto by měla vyjít v platnost celoroční kontrolní opatření dle doporučení Evropského vědeckého výboru Rady Companion Animal Parasites (Bosco et al. 2019).

Léčba blech je důležitá pro zmírnění negativních dopadů zamoření, pro prevenci infekce tasemnicemi a pro omezení šíření patogenních bakterií a virů (například kočičího viru panleukopaenie). Bylo zjištěno, že u více než 130 druhů volně žijících živočichů se vyskytují kočičí blechy, což představuje téměř 20 % z odebraných vzorků ke zjištění invaze blech na savcích. Fylogenetické modely ukazují, že kočičí blechy jsou schopny zamořit různé druhy savců prostřednictvím vnějšího prostředí. Ti, kteří používají antropogenní stanoviště, jsou vystaveni nejvyššímu riziku. Naopak blechy psa byly zaznamenány u 31 druhů savců, kteří jsou primárně omezeni na určité fylogenetické kladě. Blechy koček jsou nevybíravé, co se týče svého hostitele a samy jsou hostiteli mnoha jiných parazitů. Blechy kočky (*Ctenocephalides felis*) a příbuzné blechy psů (*C. canis*) jsou ektoparaziti sající krev a tím způsobují zdravotní problémy zvířatům po celém světě. Za přípravky proti blechám utratí chovatelé zvířat celkem velkou finanční částku ročně. Přenos blech mezi městskými a volně žijícími zvířaty je nežádoucí už z toho důvodu, že blechy mohou přenášet zoonotické bakterie. *C. felis* napadá i divoké kočky, divoké psy, lišky, krysy, králíky. *C. canis* napadá též divoké psy a kočky, lišky a krysy. Pravděpodobnost nakažení *Ctenocephalides felis* s rostoucí tělesnou hmotností hostitele klesá. Podobně jako u *C. felis*, pravděpodobnost napadení *C. canis* hostitele, se zvyšuje s klesající tělesnou hmotností hostitele (Clark et al. 2018)

Blechy obvykle parazitují na nohách a kotnících a méně často v tříslech, pasu a hrudi a v záhybech loktů a kolen. Alergické reakce po blešicích kousnutích mohou přetrvávat až 24 hodin (Buczek et al. 2020).

3.3.2.3 Kloš jelení (*Lipoptena cervi*)

Tito paraziti mohou parazitovat také na jiných zvířatech, jako je skot (*Bos taurus*), ovce (*Ovis aries*) a koně (*Equus caballus*), nebo dokonce na společenských zvířatech, jako jsou psi. S jejich podobnými ekologickými požadavky aktivní stádia *I. ricinus* a *L. cervi* kolonizují stejná stanoviště, což znamená, že hostitelé mohou být napadeni oběma druhy ve stejné oblasti (Härkönen et al. 2010; Buczek et al. 2020). DNA několika patogenů – nejčastěji *Bartonella schoenbuchensis* a také *Anaplasma phagocytophilum*, *Rickettsia* spp., *Coxiella* spp. a *Borrelia burgdorferi* – byli detekováni u druhu *Lipoptena* spp. (Buczek et al. 2020).

Po napadení *L. cervi* (obr. 11) vznikají různě rozptýlené papuly na těle hostitele. Přetrvávají nejméně osm týdnů a způsobují svědění. Jak ukazují jiné studie, papuly vytvořené z kousnutí jelenů mohou přetrvávat až jeden rok (Dehio et al. 2004; Buczek et al. 2020).

Kožní léze od kousnutí kloše je pravděpodobně původem přecitlivělosti hostitele (Rantanen et al. 1982; Buczek et al. 2020).

Narozdíl od klíšťat, dospělci kloše sají krev po krátkou dobu od 15 do 25 minut, pro reprodukci a vývoj larev (Haarløv & Haarlov 1964; Buczek et al. 2020).

Kloš je vybaven sacím ústrojím, chelicery a zuby, které jsou uzpůsobeny k řezání a přichycení ke kůži po celou dobu krmení. Oba členovci přijímají krev hostitele uvolněnou z poškozených krevních cév spíše než z krevních cév, jako komáři. Existují další faktory, které určují vzhled a velikost kožních lézí u hostitele, jako je intenzita invaze, místo přisátí členovců na těle hostitele a individuální charakteristiky hostitele, jako je imunitní stav (Buczek et al. 2020).

Klíšťata se nejčastěji připojují k dolním končetinám, hrudníku a horním končetinám zatímco kloš jelení útočí na horní části těla, častěji na zadní stranu těla než na přední a postranní stranu (Kortet et al. 2010; Buczek et al. 2020).

Parazitující okřídlené dospělci *L. cervi* se objevují hlavně od září do prosince, hledají zdroje potravy. Diagnóza kožních lézí způsobených členovci stále představuje potíže. Vzhledem k určitým podobnostem některých příznaků mohou být kožní léze způsobené kloši zaměňovány s lézemi způsobenými kousnutím jiných hematofagických členovců, jako jsou blechy. V obou případech se u pacientů objeví svědění kůže. Blechy však vyvolávají vývoj malého červeného kulatého tvaru rány s červeným otokem kolem středu skusu na kůži. Bleší kousnutí jsou uspořádány lineárně nebo shluky tři nebo čtyř kousnutí u sebe. Umístění kožních lézí způsobených blechami a jeleny se liší. (Buczek et al. 2020).



Obrázek 11: Samice *Lipoptena cervi* – ventrální strana (A) a dorsální strana (B) (Buczek et al. 2020).

3.4 Prevence a léčba

Zamezení kontaktu divokých zvířat s domácími zvířaty, je zásadní k zamezení přenosu parazitů mezi hostiteli (Clark et al. 2018).

Léčba a nebo prevence ekto- a endoparazitů u koček je proto nedílnou součástí veterinární praxe a obecně se doporučuje celoroční preventivní léčba endo- a ektoparazitů, aby se zajistilo zachování zdraví koček (Vatta et al. 2019a). Širokospektrální antiparazitika s dobrou

účinností na definovanou ochrannou dobu jsou velmi vhodné pro majitele domácích mazlíčků a mohou jim pomoci. Selamektin je dobře známý makrocyclický parazitocidní lakton s terapeutickou účinností proti blechám, ušním roztočům a gastrointestinálním hlístům a poskytuje profylaktickou účinnost proti dirofilarióze (Bishop et al. 2000; Vatta et al. 2019a). Sarolaner je isoxazolinový insekticid / akaricid se silnou aktivitou proti široké škále ektoparazitů (McTier et al. 2016; Vatta et al. 2019a). Přidání sarolaneru k selamektinu rozšiřuje spektrum účinnosti selamektinu o klíště. Selamectin plus sarolaner se ukázal jako vysoce účinný proti klíšťatům, blechám a ušním roztočům v laboratorních studiích (Becskei et al. 2017; Geurden et al. 2017a) a byla prokázána jeho bezpečnost a účinnost při léčbě a kontrole klíšťat a blech v klinických polních studiích v Evropě (Geurden et al. 2017a; Vatta et al. 2019a). Vynikající účinnost prokázaná proti blechám a ušním roztočům v podmínkách domácího použití je komplementární k aktivitě selamektinu + sarolaneru proti klíšťatům (Geurden et al. 2017a; Vatta et al. 2019b) a gastrointestinálním hlísticím (Geurden et al. 2017b; Vatta et al. 2019a) a v prevenci onemocnění srdečních červů u koček (McTier et al. 2019). Tato široká škála účinnosti v topické formulaci umožní veterinářům a majitelům koček poskytovat širokospektrální ochranu před ekto- a endoparazity v pohodlné jednorázové měsíční dávce (Vatta et al. 2019a).

Za podmínek uvedených ve studii (Vatta et al. 2019a) kombinace selamektinu a sarolaneru (Revolution® Plus / pevnost® Plus) podávaná v měsíčních intervalech v rozmezí dávek poskytnutých v produktu na trhu 6,0-12,0 mg selamektinu a 1,0 až 2,0 mg sarolaneru na kg tělesné hmotnosti, byla dobře tolerována a vysoce účinná proti přirozenému napadení blechami u koček jako veterinárních pacientů. Léčba podstatně snížila klinické příznaky FAD u postižených koček. Jednorázová topická léčba byla také dobře tolerována a vysoce účinná při léčbě zamoření ušních roztočů u přirozeně infikovaných koček (Vatta et al. 2019a).

Ve studii (Bosco et al. 2019) použili fluralaner lokálně proti blechám a ušním roztočům na infikovaných kočkách a byl 100% účinný proti oběma parazitům až 84 dní po ošetření. Ve studii (Vatta et al. 2019a) léčili kočky napadené blechami aplikací selamektin + sarolaner nebo imidakloprid + moxidektin jednou za měsíc, tři měsíce po sobě a obě kombinace měly dobré výsledky v počtu snížení blech a snimi spojené příznaky dermatitida/pyodermatitida, alopecie, erytém, pruritus, papuly, ... (Dryden et al. 2000) se zmiňuje o tom, že při léčbě domácích zvířat majitelé zapomínají kontrolovat prostředí, ve kterém se zvířata pohybují. Proto je velká pravděpodobnost ke znovu-nakažení zvířat ektoparazity. V některých domácnostech může dojít k nadměrnému hromadění bleší biomasy před zahájením léčby a tento problém není do konce léčby vyřešen.

Jak poznamenal (Waller 2006), v historii došlo k rezistenci cílových organismů u všech širokospektrálních léčiv, včetně antimikrobiálních látek, insekticidů, fungicidů a anthelmintik, v chronologickém sledu jejich uvolnění. Proto by se přibližně po 15. letech používání v terénu měla zvážit možnost počáteční rezistence nebo zvýšená tolerance ke každému prostředku.

Ve studii (Fourie et al. 2019) už po prvním lokálním podání fluralaneru, byl roztoč *Demodex* sp. na psech s generalizovanou demodikózou eliminován. Lokální kombinovaná léčba imidaklopridem / moxidektinem podávaná třikrát v 28denních intervalech nebo více často, byla výrazně méně účinná a parazit nebyl vyloučen u ošetřených psů.

Vzhledem k škodlivým účinkům hematofágních členovců (tj. klíšťat a klošů) na jejich hostitele, měly by být použity profylaktické metody, které významně přispívají ke snížení jejich

útoků. To zahrnuje vyhýbání se stanovištím během období činnosti těchto členovců, zejména na vrcholu jejich činnosti. Znamená to také ochranu před kousnutím, nošením ochranného oděvu a prohlédnutí těla a oblečení po návratu domů. Riziko kousnutí klíšťaty lze také snížit použitím repelentů (Buczek et al. 2020).

4. Materiál a metody

Detekce střevních parazitů u domácích zvířat se může lišit v závislosti na několika faktorech, jako je kontaminace prostředí různými infekčními druhy, geografické rozdíly (teplota, vlhkost a dopad slunečního záření) a citlivost laboratorních technik používaných pro diagnostiku (Palmer et al. 2008).

Je snazší a neinvazivní získat vzorky stolice ve srovnání se vzorky krve (Bajer et al. 2019).

4.1 Místo a původ zkoumaných koček a psů

Průzkum pro tuto bakalářskou práci probíhal v období červenec 2019–únor 2020 v soukromé veterinární ordinaci MVDr. Štěpánky Illkové.

Většina zvířat pocházela z Jihomoravského kraje, dále pak z Prahy, Středočeského kraje, Ústeckého, Libereckého, Jihočeského kraje, Vysočiny, Olomouckého, a Zlínského kraje. Všechny kočky a psi byli domácí mazlíčci, nejednalo se o zdivočelé kočky, toulavé psy či zvířata z útulku.

Celkem bylo vyšetřeno 182 psů a 95 koček, z toho 52 psů a 20 koček bylo vyšetřeno koproligicky. Všechna zvířata byla vyšetřena na ektoparazity. Majitelé byli požádáni o poskytnutí exkrementů svých psů a koček pro průzkum, kdy exkrementy svých zvířat odebrali do igelitových sáčků o minimální velikosti vlašského ořechu, těsně před odchodem nebo po cestě do ordinace, či na procházce v době ordinčních hodin a ihned je odevzdali pro koprologické vyšetření, takže vzorky byli vyšetřovány vždy tentýž den. Bylo dodáno a koprologicky zkoumáno 72 vzorků.

Při každém vyšetření byl s majitelem na základě dobrovolného výsledku sepsán protokol, ze kterého byla vytvořena tabulka s pozitivními nálezy (tab. 1 a tab. 2), kde byl dotázán na jméno a tel. číslo majitele, plemeno, pohlaví a stáří zvířete, místo, kde zvíře tráví většinu času (doma/venku), čím ho majitel krmí a zdali je zvíře ošetřeno proti parazitům. Bohužel většina majitelů si nepamatovala, kdy přesně bylo zvíře ošetřeno a název přípravku antiparazitik (značka, název výrobku/účinné látky), proto se nedala odhadnout účinnost přípravku a nemohla se vždy stoprocentně určit prevalence parazitů na ošetřených zvířatech proti parazitům.

4.2 Metody vyšetření

Každé zvíře bylo vyšetřeno adspekci, kontrola kůže, tělních otvorů, sliznic, teplota, dech, tep, váha a popřípadě dalšími metodami.

4.2.1 Vyšetření na ektoparazity

Při podezření na ektoparazity se hřebínkem pročesala srst, průhlednou lepící páskou se odebraly vzorky odumřelé kůže či podezřelá tělesa (bleší výkaly, lupy, parazité, ...), která se nalepila na podložní sklíčko a mikroskopem prozkoumala.

Kožní seškrab do objevení krve se aplikoval na podložní sklíčko a též vyšetřil mikroskopicky.

Otoskopické vyšetření na přítomnost roztočů bylo prováděno otoskopem s lupou a světlem, ušní výtěr byl aplikován na podložní sklíčko a vyšetřen mikroskopicky.

Byl použit mikroskop Bio Blue, microscope Holland se zvětšením 10×-40×.

Ctenocephalides canis, *Ctenocephalides felis*, *Ixodes ricinus* a *Dermacentor reticulatus* se dali pozorovat pouhým okem.

4.2.2 Vyšetření na endoparazity

Z každého vzorku se pomocí jednorázové špejle odebral 1,5 cm³ který se vložil do sterilní keramické mističky a zalil stejným množstvím destilované vody. Vzorek se promíchal a přecedil se přes sterilní gázu pro odstanění hrubých nečistot.

Poté se vzorek vložil do zkumavky plné z 2/3 destilovanou vodou, vše se promíchalo a zkumavka se umístila do Flotačního přístroje CENTRIFUGE na 3 minuty při 2 500 otáčkách za minutu. Po centrifugaci se odsál supernatant přes vakuovou lahvičku.

K sedimentu byl přidán flotační roztok – magnesium sulfát (saturovaný roztok) do 2/3 zkumavky. Vše bylo důkladně promícháno. Vzorek byl opět centrifugován 3 minuty při 2 500 otáčkách za minutu. Po centrifugaci byl roztok doplněn flotačním roztokem – magnesium sulfát (saturovaný roztok) po okraj zkumavky a na hladinu bylo položeno krycí sklíčko.

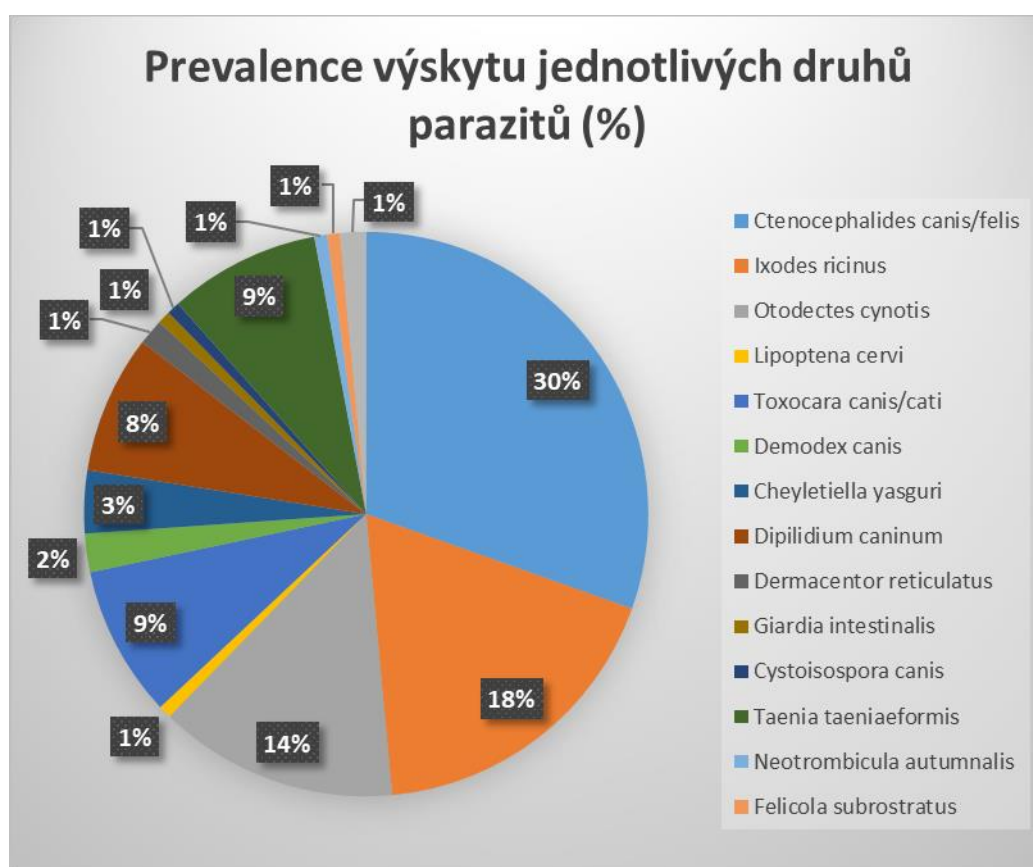
Vajíčka červů a cysty prvoků v roztoku flotovaly, tedy se vzlínaly nahoru a přichytily se na krycí sklo. Po 20 minutách se krycí sklíčko přeneslo na podložní sklo. Takto vytvořený preparát se prohlížel mikroskopicky při zvětšení 10×-200×.

5. Výsledky

Z vyšetřených 277 zvířat bylo 41 % (113/277) pozitivních, z toho 33 % (92/277) na ektoparazity a 46 % (33/72) na endoparazity.

Z vyšetřených 182 psů bylo 39 % (71/182) nakažených, z toho 31 % (57/182) na ektoparazity a z koprologického vyšetření 52 psů a bylo pozitivních 37 % (19/52) na endoparazity.

Z vyšetřených 95 koček bylo 44 % (42/95) nakažených, z toho 37 % (35/95) na ektoparazity a z koprologického vyšetření 20 koček bylo pozitivních 70 % (14/20) na endoparazity.



Graf 1: Prevalence výskytu jednotlivých druhů parazitů (%)

5.1 Prevalence výskytu jednotlivých druhů parazitů

Byl vytvořen graf, který znázorňuje prevalenci výsktu jednotlivých druhů parazitů v tomto průzkumu (Graf 1).

5.1.1 Ektoparaziti

Prevalence jednotlivých ektoparazitů je znázorněna v Grafu 2.

5.1.1.1 *Blecha psí (Ctenocephalides canis)*

Ctenocephalides canis měla u psů největší prevalenci 31 % (22 psů ze 71 nakažených).

U psů napadených *Ctenocephalides canis* se nacházel i *Ixodes ricinus* (5 případů) a u dalších třech případů byla potvrzena tasemnice *Dipylidium caninum*. U těchto zvířat podle protokolu sepsaném s majitelem zvířete nebyl použit žádný antiparazitický přípravek.

U nejtěžších případů byly *Ctenocephalides* spp. tolik rozmnožené, že to vypadalo, jako by se srst sama hýbala, kůže byla posetá černými blešími výkaly, které se ve vodě rozpouštěly zpět do barvy krve. Typickým skákavým pohybem se dalo *Ctenocephalides* spp. identifikovat adspekci, avšak pro rozlišení *Ctenocephalides canis* a *Ctenocephalides felis* byl použit mikroskop.

5.1.1.2 *Blecha kočičí (Ctenocephalides felis)*

Ctenocephalides felis byla u koček nejčastějším parazitem s prevalencí 48 % (20 koček ze 42 nakažených).

U jedné kočky se našel i *Ixodes ricinus*, 4 kočky měly *Otodectes cynotis*, 5 koček bylo pozitivních na *Dipylidium caninum* a u jedné kočky se našla *Toxocara cati*.

Všechny kočky pobývaly na zahradě, kromě jedné, která měla přístup do domu i ven.

5.1.1.3 *Klíště obecné (Ixodes ricinus)*

Ixodes ricinus měl prevalenci 22 % (25/113) kočky i psi, z toho 16 % (18/113) psi a 6 % (7/113) kočky. *Ixodes ricinus* se nacházel všude po těle, často ve špatně přístupných záhybech těla – za pátým prstem u přední končetiny, v podpaží a jeden nález byl i na dásni horní čelisti u *dens caninus*. U třech případů byla přisátá samice se samcem na sobě. Většinou se objevoval na neošetřených zvířatech antiparazitiky. U ošetřených zvířat se nacházel jen jako lezoucí anebo uhynulý, uschlý, který ještě neodpadl z kůže.

5.1.1.4 *Ušní svrab (Otodectes cynotis)*

U *Otodectes cynotis* (obr. 12) byla prevalence celkem 17 % (19/113). Z toho 8 psů 11 % (8/71) a 11 koček 26 % (11/42). U většiny zvířat bylo viditelné třepání hlavou, škrábání uší a mírný výtok z uší. U masivně napadených koček lítal ušní maz při třepání hlavy z uší, při škrábání „ječely“ bolestí a byly velice citlivé na ošetření. Kočky žijící na zahradě nejsou tolik socializované a je s nimi horší manipulace.



Obrázek 12: *Otodectes cynotis* nalezen v uchu psa. Autor: Kateřina Illková

5.1.1.5 *Cheyletiella yasguri*

Cheyletiella yasguri měla prevalenci 7 %, to je 5 psů ze 71 nakažených. Bylo provedeno mikroskopické vyšetření, kde se zjistilo, o jakého parazita se jedná.

5.1.1.6 *Trudník psi (Demodex canis)*

U *Demodex canis* byla prevalence 4 %, to jsou 3 psi ze 71 nakažených. Tělo zvířete bylo „olezlé“, srst na určitých místech vypelichaná a zarudlá, šupinatá. Tyto příznaky mělo více pacientů, ale mikroskopicky se *Demodex canis* nepotvrdil.

5.1.1.7 *Piják lužní (Dermacentor reticulatus)*

Dermacentor reticulatus (obr. 13) se nacházel na psech z Jihomoravského kraje. Přestože je popisována aktivita tohoto parazita až od března, v našem průzkumu byli napadeni tímto parazitem dva psi, kteří se pohybovali před vyšetřením v lese, v únoru 2020. Prevalence 3 % (2/71).



Obrázek 13: *Dermacentor reticulatus*. Autor: Kateřina Illková

5.1.1.8 *Svrabovka kočičí (Notoedres cati)*

Notoedres cati měla prevalenci 5 %, to jsou 2 kočky ze 42 nakažených. Strupovitost po těle, hlavně na hlavě a krku.

5.1.1.9 *Kloš jelení (Lipoptena cervi)*, *Sametka podzimní (Neotrombicula autumnalis)* a *Všenky (Felicola subrostratus)*

Lipoptena cervi měla prevalenci 1 % (1/113), našla se pouze na jednom psovi, který pobýval v hájence poblíž jelení obory.

Neotrombicula autumnalis měla prevalenci stejnou jako *Lipoptena cervi*, pes měl celé tělo poseto vajíčky *Neotrombicula autumnalis*.

Felicola subrostratus měla prevalenci 1 % (1/113), našla se pouze u jedné kočky žijící na zahradě.



Graf 2: Prevalence výskytu ektoparazitů (%)

5.1.2 Endoparaziti

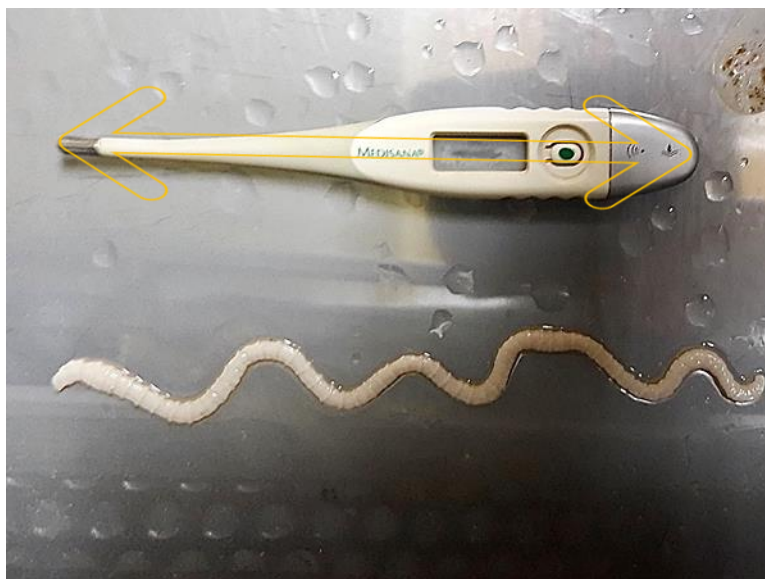
Prevalence jednotlivých endoparazitů je znázorněna v Grafu 3.

5.1.2.1 *Cystoisospora canis* a *Giardia intestinalis*

Tito dva parazité měli prevalenci 1 % (1/113), našly se každý pouze u jednoho psa koprologickým vyšetřením. U obou psů se vyskytovaly průjmy a oba byli odčervení proti endoparazitům.

5.1.2.2 *Taenia taeniaeformis*

Taenia taeniaeformis měla prevalenci 17 % (12/72), z toho 6 psů 12 % (6/52) a 6 koček 30 % (6/20). Na jedné kočce se nacházel i *Ixodes ricinus*. *Taenia taeniaeformis* – články v trusu, 1x dva dospělci ve vomitu při narkóze u kočky (obr. 14 a obr. 15).



Obrázek 14: Pravděpodobně jedna ze dvou *Taenia taeniaeformis* z vomitu kocoura při narkóze. Teploměr je dlouhý 12,5 cm. Autor: Kateřina Illková



Obrázek 15: Pravděpodobně druhá ze dvou *Taenia taeniaeformis* z vomitu kocoura při narkóze. Teploměr je dlouhý 12,5 cm. Autor: Kateřina Illková

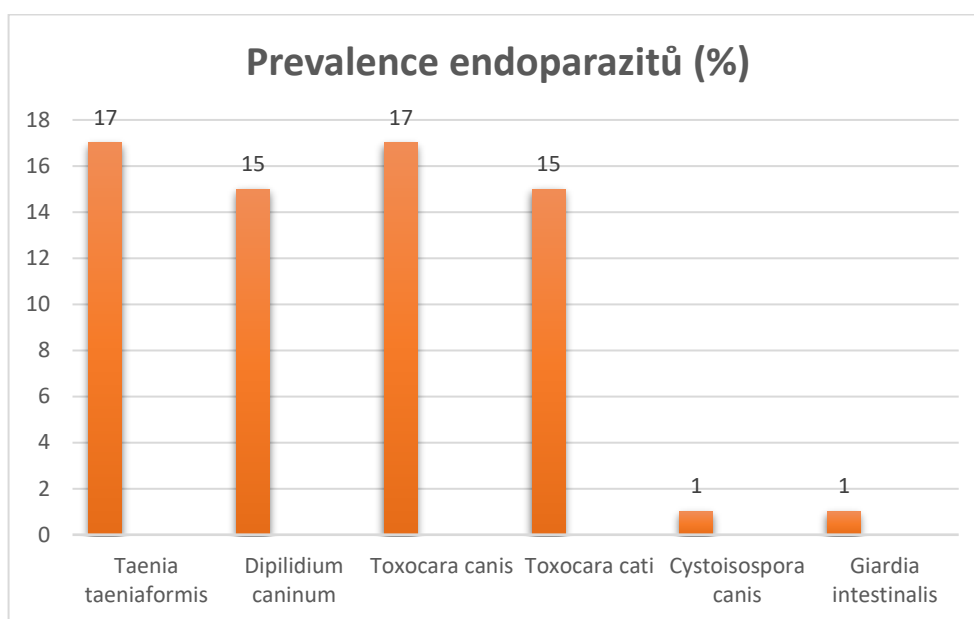
5.1.2.3 *Dipylidium caninum*

U *Dipylidium caninum* byla prevalence celkem 15 % (11/72), z toho 6 psů 12 % (6/52) a 5 koček 60 % (12/20). Kočky, u kterých se našly články *Dipylidium caninum* byly napadeny *Ctenocephalides canis*, což prokazuje vzájemný vztah těchto parazitů, tedy *Ctenocephalides canis* je mezihostitelem *Dipylidium caninum*. Kočky nebyly ošetřeny antiparazitiky, proto zde byla 100% shoda, u psů se toto tvrzení nepotvrdilo, protože byli častěji ošetřeni přípravky proti ektoparazitům. *Dipylidium caninum* bylo vždy odhaleno díky článkům v trusu/přilepených na chlupích u konečníku/na podložce v ubytovací kleci při hospitalizaci zvířete.

5.1.2.4 *Toxocara canis* a *Toxocara cati*

Toxocara canis měla prevalenci 17 %, to je 9 psů z 52 koprologicky vyšetřených. Jeden pes, který byl pozitivní na *Toxocara canis* měl i *Demodex canis* a další tři psi byli napadeni parazitickým roztočem *Otodectes cynotis*. *Toxocara canis* se zjišťovala koprologicky flotačním vyšetřením, kde byla mikroskopem nalezena vajíčka anebo fyzicky v trusu, který majitel přinesl.

Toxocara cati měla prevalenci 15 %, to jsou 3 kočky z 20 koprologicky vyšetřených a vše byla koťata do 8 měsíců. Jedno kotě bylo zároveň napadené *Ctenocephalides felis*. *Toxocara cati* se zjišťovala koprologicky – vajíčka nebo po odčervení dospělec v trusu či při nástupu do narkózy dospělci ve vomitu.



Graf 3: Prevalence endoparazitů (%)

5.2 Prevalence v závislosti na plemeni zvířete

V našem průzkumu se *Demodex canis* vyskytoval jen u plemene pitbull a staford.

Ektoparazitem *Cheyletiella yasguri* byla napadena jen malá plemena.

Dermacentor reticulatus se vyskytl sice pouze u dvou psů, ale oba psi byli s delší, vlnitou srstí, na které se parazit udržel lépe než na krátké a hladké srsti.

5.3 Prevalence v závislosti na pohlaví zvířete

Z nakažených 71 psů bylo 27 psů, to je 38 % a 44 fen, to je 62 %.

Z nakažených 42 koček bylo 20 kocourů, to je 48 % a 22 koček, to je 52 %.

Přihlížet k těmto údajům však nelze, protože procenta odpovídají četnosti vyšetřeného pohlaví.

5.4 Prevalence v závislosti na stáří zvířete

Otodectes cynotis - 88 % (7/8) psů stáří do tří měsíců.

Toxocara canis - 89 % (8/9) psů byla štěňata do jedenáctého měsíce života.

Toxocara cati – 100 % (3/3) koťata do osmi měsíců života.

Dipylidium caninum – 100 % (6/6) dospělí psi a kočky (5/5).

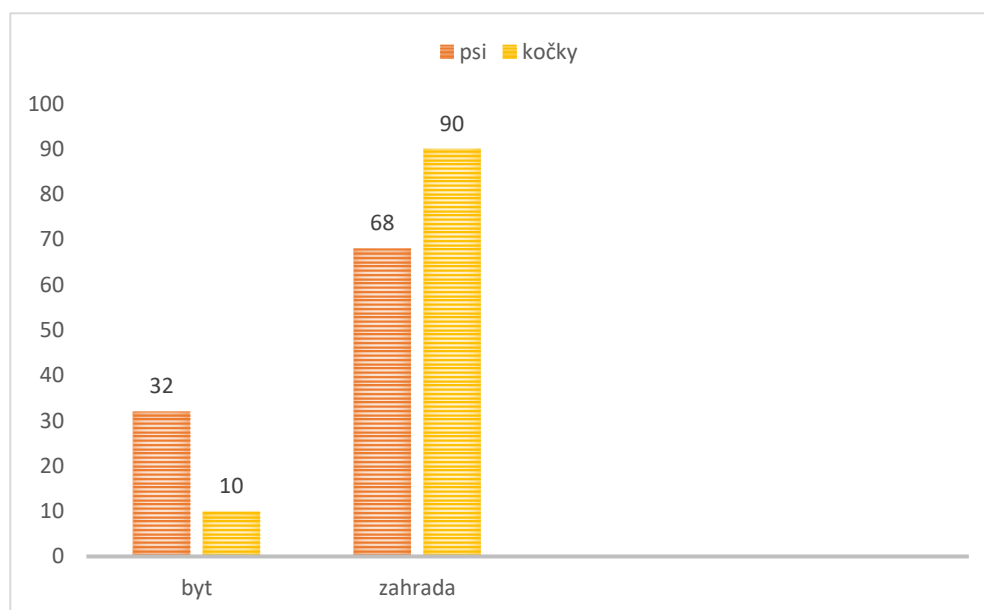
Taenia taeniaeformis – 100 % (6/6) dospělí psi a kočky (6/6).

5.5 Prevalence v závislosti na místě chovu zvířete

Místo chovu zvířete bylo rozděleno do dvou kategorií. Zvířata chovaná pouze v bytě jsou psi, kteří přebývají v domácnosti a chodí ven jen na procházky a kočky které tráví veškerý čas pouze v domácnosti. Zvířata chovaná venku jsou psi a kočky trvale na zahradě a jsou sem zařazeni i ti, kteří mají volný přístup jak do obydlí, tak ven.

Prevalence psů nakažených parazity pobývajících v bytě byla 32 % (23/71). Koček bylo 10 % (4/42).

Prevalence psů nakažených parazity pobývajících venku byla 68 % (48/71). Koček bylo 90 % (38/42). Obě kategorie jsou znázorněny na Grafu 4.



Graf 4: Prevalence v závislosti na místě chovu zvířete (%).

5.6 Prevalence v závislosti na potravě zvířete

Giardia intestinalis se objevila pouze u jednoho psa, který byl krmen vařenou potravou.

Demodex canis byl u všech tří pozitivních psů, kteří byli krmeni syrovou stravou (barf).

Toxocara cati se objevila u tří koťat krmených konzervou.

6. Diskuze

V této práci bylo vyšetřeno celkem 277 zvířat, z toho bylo 113 pozitivních, z toho 92 na ektoparazity a 33 na endoparazity. Všechna vyšetřená zvířata byli domácí mazlíčci. Nebyli to zvířata z útulku. Většina zvířat pocházela z Jihomoravského kraje, dále z Prahy a ze Středočeského kraje. Po zpracování výsledků jsou zvířata častěji napadána ektoparazity *Ctenosephalides felis* (48 %), *Ctenocephalides canis* (31 %) a *Ixodes ricinus* (22 %). Co se týče endoparazitů, je v této práci na prvních místech *Taenia taeniaeformis* (17 %), *Dipylidium caninum* (15 %) a *Toxocara canis* (17 %).

Srovnáme-li výsledky s prací z České republiky (Dubná et al. 2007), uvádí ve venkovských oblastech prevalenci *Toxocara canis* (14 %).

Podle (Nagamori et al. 2020a) více lidí upřednostňuje adopci mladých koťat, u nichž je vyšší riziko parazitární infekce, namísto dospělých koček. Noví majitelé přinesou koťata na očkování, kastraci a odčervení až po adopci, kde většinou nejsou dobré hygienické podmínky, což souhlasí s výsledky této práce, kde se *Toxocara cati*, *Toxocara canis* a *Otodectes cynotis* vyskytuje převážně u mladých zvířat.

Ve studii (Lucio-Forster & Bowman 2011; Nagamori et al. 2020a) bylo zaznamenáno, že citlivost detekce střevních parazitů koprologickým vyšetřením je nižší než citlivost při hrubém vyšetření při pitvě a citlivost a specifita fekálního vyšetření se navíc mohou lišit pro různé flotační metody, velikost fekálního vzorku a typ parazitů, protože někteří paraziti vylučují diagnostikovatelné stádia přerušovaně, což se potvrdilo i v tomto průzkumu, kdy proběhlo koprologické vyšetření s negativním výsledkem a majitel se za 14 dní přihlásil s nálezem článků v exkrementech zvířete.

Podle (Alves et al. 2018) mezi hlavní parazity, kteří se účastní gastrointestinálních chorob zvířat, patří larvální formy *Ancylostoma* spp., *Toxocara* spp., *Echinococcus granulosus*, dospělci *Dipylidium caninum* a *Strongyloides stercoralis* a protozoa, jako je *Giardia* spp. a *Cryptosporidium* spp. V tomto průzkumu se potvrdili *Toxocara* spp., *Dipylidium caninum* a *Giardia* spp.

Kočky fungují jako rezervoároví hostitelé pro řadu nemocí s následky pro volně žijící zvířata a lidské zdraví uvádí (Dybing et al. 2018) což se v tomto průzkumu prokázalo. Kvůli přemnoženým hlodavcům na poli byla prevalence *Taenia taeniaeformis* vysoká (30 %) a většina majitelů potvrzovala vomity natrávených hlodavců kolem obydlí, které po požití mohou infikovat další zvířata.

Jak uvádějí (Nagamori et al. 2020b) i v tomto průzkumu se potvrdilo, že výskyt parazitů u koček pobývajících v bytě je mnohem nižší než u koček s volným přístupem ven. Pravidelná veterinární péče, omezený přístup do venkovního prostředí a pravidelná konzumace komerčně připravených krmiv pro kočky snižují riziko infekce stádií parazitů mezihostiteli a paratenickými hostiteli parazitů.

V této práci nemělo pohlaví na parazitární infekci vliv, ale věk ano. U *Otodectes cynotis* převládal věk do tří měsíců, *Toxocara canis* do jedenáctého měsíce života, *Toxocara cati* koťata do osmi měsíců života a *Dipylidium caninum* a *Taenia taeniaeformis* převládala u dospělých koček a psů. Ve studiích (Scorza & Tangtrongsup 2010; Riggio et al. 2013; Jian et al. 2014) byly výsledky parazitární infekce související s věkem a pohlavím negativní. Avšak u koček nakažených parazitem převládal věk 1–4 roky stáří. K parazitární infekci u zvířat dochází kvůli

několika faktorům a studie prokázaly, že infekce je nejčastější u mladých nebo imunosupresivních zvířat.

7. Závěr

- Nejčastější parazitózy psů a koček jsou *Ctenocephalides felis* 48 % (20/42) a *Ctenocephalides canis* 31 % (22/71), *Ixodes ricinus* 22 % (25/113), *Otodectes cynotis* 17 % (19/113), *Toxocara canis* (13 %), *Taenia taeniaeformis* (11 %), *Dipylidium caninum* (10 %), *Toxocara cati* 15 % (3/20), *Cheyletiella yasguri* 7 % (5/71), *Notoedres cati* 5 % (2/42), *Demodex canis* 4 % (3/71) a *Dermacentor reticulatus* 3 % (2/71). Pozitivních zvířat na parazity bylo 41 % (113/277), což je vysoké číslo, ale vzhledem k tomu, že se vyšetřovali pacienti, kteří přicházeli do ordinace s nějakým problémem, nebo si přišli právě pro antiparazitika, dá se toto číslo nakaženosti očekávat.
- Z celkových výsledků by se dalo usoudit, že míra výskytu ektoparazitů je vyšší než endoparazitů, ale ne u všech zvířat se dělalo koprologické vyšetření. Naopak u výsledků, kde se zaměřilo na poměr ekto a endo parazitů zvlášť u psa a zvlášť u kočky, procento endoparazitů je větší než ektoparazitů. Při těchto výsledcích musíme brát ohled na to, že exkrementy, které nám majitelé přinesli, byli od zvířat, u kterých bylo podezření na endoparazity. Ektoparaziti byli přítomni na zvířatech neošetřených antiparazitickým přípravkem. Z toho vyplývá, že prevence je velmi důležitá a účinná. Většina střevních parazitů byla zjištěna adspekci, byli nalezeny články nebo dospělci parazitů ve výkalech, vomitu nebo vnějším prostředí. U koprologického vyšetření si nemůžeme být stoprocentně jisti přesností výsledků, protože parazité vylučují vajíčka v nepravidelných intervalech a né vždy jsou ve výkalech přítomna.
- Dle průzkumu se častěji vyskytuje *Dermacentor reticulatus* u psů s delší, vlnitou srstí, na které se parazit udrží lépe než na krátké a hladké srsti, *Demodex canis* se vyskytuje u plemen náchylných na kožní nemoci s krátkou srstí, *Cheyletiella yasguri* se vyskytuje u malých plemen, které jsou blíže k zemi. Pohlaví zvířat na prevalenci parazitóz nemá vliv. U *Otodectes cynotis* a *Toxocara canis* je prevalence vysoká u štěňat, která se nakazí již v původním chovu svojí matkou, stejně tak u *Toxocara cati* u koťat. *Dipylidium caninum* se podle výsledků tohoto průzkumu vyskytuje u dospělých psů a koček. Prevalence parazitů v závislosti na chovu zvířete je mnohem vyšší riziko infekce u zvířat chovaných ve vnějším prostředí, kde je snadnější přístup k výkalům nakažených zvířat. Prevalence v závislosti na potravě se u endoparazitárních onemocnění nepotvrdila.
- Dle výsledků tohoto průzkumu můžeme říct, že pokud své domácí zvířata preventivně neošetřujeme antiparazitárními přípravky, vystavujeme je, ale i sebe nebezpečí nákazy parazitózy. Prevence je mnohem efektivnější než léčba, a proto bychom měli dbát i na kontrolu vzhledu a zdravotního stavu svých psů a koček, při každém venčení adspekci vyšetřit jejich výkaly a uklidit je! A v neposlední řadě dbát na hygienu.

8. Literatura

- Alves MEM, Martins FDC, Bräunig P, Pivoto FL, Sangioni LA, Vogel FSF. 2018. Molecular detection of *Cryptosporidium* spp. and the occurrence of intestinal parasites in fecal samples of naturally infected dogs and cats. *Parasitology Research* **117**:3033–3038.
- Azam D, Ukpai OM, Said A, Abd-Allah GA, Morgan ER. 2012. Temperature and the development and survival of infective *Toxocara canis* larvae. *Parasitology Research* **110**:649–656.
- Bajer A, Dwużnik D, Tołkacz K, Alsarraf M, Mierzejewska EJ. 2019. Comparison of the detection efficiency of haemoparasite in blood and faecal samples – the way to eco-epidemiological studies. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **26**:538–543.
- Banks PB, Hughes NK. 2012. A review of the evidence for potential impacts of black rats (*Rattus rattus*) on wildlife and humans in Australia. *Wildlife Research* **39**:78–88.
- Bartosik K, Buczek A. 2012. The impact of intensity of invasion of *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* on the course of the parasitic phase. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **19**:651–655.
- Bartosik K, Sitarz M, Szymańska J, Buczek A. 2011. Tick bites on humans in the agricultural and recreational areas in South-Eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **18**:151–157.
- Becskei C, Cherni JA, Vatta AF, King VL, Lin D, Rugg D. 2017. Efficacy and speed of kill of a new spot-on formulation of selamectin plus sarolaner against flea infestations in cats. *Veterinary Parasitology* **238**:S18–S21.
- Berahmat R, Spotin A, Ahmadpour E, Mahami-Oskouei M, Rezamand A, Aminisani N, Ghojzadeh M, Ghoyounchi R, Mikaeili-Galeh T. 2017. Human cryptosporidiosis in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Parasitology Research* **116**:1111–1128.
- Bezerra-Santos MA, Furtado LFV, Rabelo ÉML, Nogueira BCF, Yamatogi RS, Campos AK. 2020. High prevalence of *Ancylostoma caninum* infection in black-eared opossums (*Didelphis aurita*) in an urban environment. *Parasitology Research* **119**:2343–2346.
- Bishop BF, Bruce CI, Evans NA, Goudie AC, Gration KAF, Gibson SP, Pacey MS, Perry DA, Walshe NDA, Witty MJ. 2000. Selamectin: A novel broad-spectrum endectocide for dogs and cats. *Veterinary Parasitology* **91**:163–176.
- Bond R, Riddle A, Mottram L, Beugnet F, Stevenson R. 2007. Survey of flea infestation in dogs and cats in the United Kingdom during 2005. *Veterinary Record* **160**:503–506.

- Bosco A, Leone F, Vascone R, Pennacchio S, Ciuca L, Cringoli G, Rinaldi L. 2019. Efficacy of fluralaner spot-on solution for the treatment of *Ctenocephalides felis* and *Otodectes cynotis* mixed infestation in naturally infested cats. *BMC Veterinary Research* **15**:1–6.
- Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends in Parasitology* **26**:162-167.
- Buczek W, Buczek AM, Bartosik K, Buczek A. 2020. Comparison of skin lesions caused by *Ixodes ricinus* ticks and *Lipoptena cervi* deer keds infesting humans in the natural environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **17**.
- Cacciò SM, Lalle M, Svärd SG. 2018. Host specificity in the *Giardia duodenalis* species complex. *Infection Genetics and Evolution* **66**:335-345.
- Caramalac SM, Caramalac SM, Palumbo MIP, Terra VJB. 2019. Alternativas diagnósticas de escabiose felina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **71**:1541-1544.
- Cardillo N et al. 2016. Primer reporte de *Toxocara cati* en el caracol doméstico *Rumina decollata*. *Revista Argentina de Microbiología* **48**:206-209.
- Cerundolo R. 2013. Diagnostic and therapeutic approach to common ectoparasitoses in small animal practice. *In Practice* **35**:18-23.
- Chalmers RM, Katzer F. 2013. Looking for *Cryptosporidium*: The application of advances in detection and diagnosis. *Trends in Parasitology* **29**:237-251.
- Chitimia-Dobler L, Lemhöfer G, Król N, Bestehorn M, Dobler G, Pfeffer M. 2019. Repeated isolation of tick-borne encephalitis virus from adult *Dermacentor reticulatus* ticks in an endemic area in Germany. *Parasites and Vectors* **12**.
- Clark NJ, Seddon JM, Šlapeta J, Wells K. 2018. Parasite spread at the domestic animal - wildlife interface: anthropogenic habitat use, phylogeny and body mass drive risk of cat and dog flea (*Ctenocephalides* spp.) infestation in wild mammals. *Parasites & vectors* **11**:8.
- Čondlová Š, Horčíčková M, Sak B, Květoňová D, Hlásková L, Konečný R, Stanko M, McEvoy J, Kváč M. 2018. *Cryptosporidium apodemi* sp. n. and *Cryptosporidium ditrichi* sp. n. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in *Apodemus* spp. *European Journal of Protistology*.
- Craig P, Ito A. 2007. Intestinal cestodes. *Current opinion in infectious diseases* **20**:524–532.
- Curtis CF. 2004. Current trends in the treatment of *Sarcoptes*, *Cheyletiella* and *Otodectes* mite infestations in dogs and cats. *Veterinary Dermatology* **15**:108-114.
- de Barros FN, Farias MPO, Tavares JPC, Alves LC, Faustino MA d. G. 2012. In vitro efficacy of oil from the seed of *Carapa guianensis* (andiroba) in the control of *Felicola subrostratus*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* **22**:1130-1133.

- de Lucio A, Bailo B, Aguilera M, Cardona GA, Fernández-Crespo JC, Carmena D. 2017. No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain. *Acta Tropica* **170**:48-56.
- Dehio C, Sauder U, Hiestand R. 2004. Isolation of *Bartonella schoenbuchensis* from *Lipoptena cervi*, a blood-sucking arthropod causing deer ked dermatitis. *Journal of Clinical Microbiology* **42**:5320-5323.
- Delgado O, Cupolillo E, Bonfante-Garrido R, Silva S, Belfort E, Grimaldi Júnior G, Momen H. 1997. Cutaneous leishmaniasis in Venezuela caused by infection with a new hybrid between *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis* and *L. (V.) guyanensis*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **92**:581-582.
- Długosz E, Basała K, Zawistowska-Deniziak A. 2019. Cytokine production and signalling in human THP-1 macrophages is dependent on *Toxocara canis* glycans. *Parasitology Research* **118**:2925-2933.
- Dryden MW, Denenberg TM, Bunch S. 2000. Control of fleas on naturally infested dogs and cats and in private residences with topical spot applications of fipronil or imidacloprid. *Veterinary Parasitology* **93**:69-75.
- Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejch J, Pekár S, Fechtner J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* **145**:120-128.
- Duscher GG, Harl J, Fuehrer HP. 2015. Evidence of *Troglostrongylus acutus* and *Skrjabinstrongylus* sp. coinfection in a polecat from lower Austria. *Helminthologia (Poland)* **52**:63-66.
- Dybing NA, Jacobson C, Irwin P, Algar D, Adams PJ. 2018. Challenging the dogma of the 'Island Syndrome': a study of helminth parasites of feral cats and black rats on Christmas Island. *Australasian Journal of Environmental Management* **25**:99-118.
- Farkas R, Gyurkovszky M, Solymosi N, Beugnet F. 2009. Prevalence of flea infestation in dogs and cats in Hungary combined with a survey of owner awareness. *Medical and Veterinary Entomology* **23**:187-194.
- Fayer R. 2010. Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Experimental Parasitology* **124**:90-97.
- Fayer R, Trout JM, Xiao L, Morgan UM, Lal AA, Dubey JP. 2001. *CRYPTOSPORIDIUM CANIS* N. SP. FROM DOMESTIC DOGS. *Journal of Parasitology* **87**:1415-1422.
- Ferrer L, Ravera I, Silbermayr K. 2014. Immunology and pathogenesis of canine demodicosis. *Veterinary Dermatology* **25**:427-e65.

Final notes of ESCCAP Toxocara 2012, Budapest, 3rd to 5th October 2012. 2013. *Veterinary Parasitology* **193**:427-428.

Fletcher SM, Stark D, Harkness J, Ellis J. 2012. Enteric protozoa in the developed world: A public health perspective. *Clinical Microbiology Reviews* **25**:420-449.

Fourie JJ, Meyer L, Thomas E. 2019. Efficacy of topically administered fluralaner or imidacloprid/moxidectin on dogs with generalised demodicosis. *Parasites and Vectors* **12**.

Gałecki R, Sokół R. 2015. *Cryptosporidium canis* and *C. felis* as a potential risk to humans. *Polish Journal of Natural Sciences* **30**:203-212.

García-Agudo L, García-Martos P, Rodríguez-Iglesias M. 2014. *Dipylidium caninum* infection in an infant: A rare case report and literature review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* **4**:S565-S567.

Garcia LS, Bruckner DA, Brewer TC, Shimizu RY. 1983. Techniques for the recovery and identification of *cryptosporidium* oocysts from stool specimens. *Journal of Clinical Microbiology* **18**:185-190.

Genchi C, Venco L, Ferrari N, Mortarino M, Genchi M. 2008. Feline heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection: A statistical elaboration of the duration of the infection and life expectancy in asymptomatic cats. *Veterinary Parasitology* **158**:177-182.

Geurden T, Becskei C, Farkas R, Lin D, Rugg D. 2017a. Efficacy and safety of a new spot-on formulation of selamectin plus sarolaner in the treatment of naturally occurring flea and tick infestations in cats presented as veterinary patients in Europe. *Veterinary Parasitology* **238**:S12-S17.

Geurden T, Vatta AF, Slootmans N, King VL, Lin D, McTier T, Rugg D. 2017b. Efficacy of a new spot-on formulation of selamectin plus sarolaner against *Ancylostoma tubaeforme* and *Toxocara cati* in cats. *Veterinary Parasitology* **238**:S31-S35.

Griffin B. 2012. Feline Care in the Animal Shelter. Page Shelter Medicine for Veterinarians and Staff 145-184.

Guarneri C, Lanteri G, Tchernev G, Bevelacqua V. 2017. Trombiculiasis: The uninvited trekker. *IDCases* **9**:4-5.

Haarløv N, Haarlov N. 1964. Life Cycle and Distribution Pattern of *Lipoptena cervi* (L.) (Dipt., Hippobosc.) on Danish Deer. *Oikos* **15**:93.

Haque R. 2007. Human intestinal parasites. *Journal of Health Population and nutrition*. **25**:387-391.

Härkönen L, Härkönen S, Kaitala A, Kaunisto S, Kortet R, Laaksonen S, Ylönen H. 2010. Predicting range expansion of an ectoparasite - the effect of spring and summer temperatures

on deer ked *Lipoptena cervi* (Diptera: Hippoboscidae) performance along a latitudinal gradient. *Ecography* **33**:906-912.

Hartelt K, Pluta S, Oehme R, Kimmig P. 2008. Spread of ticks and tick-borne diseases in Germany due to global warming. *Parasitology Research* **103**:S109-S116.

Heneberg P, Georgiev BB, Sitko J, Literák I. 2019. Massive infection of a song thrush by *Mesocestoides* sp. (Cestoda) tetrathyridia that genetically match acephalic metacestodes causing lethal peritoneal larval cestodiasis in domesticated mammals. *Parasites and Vectors* **12**:1–9.

Hogan CA, Schwenk H. 2019. *Dipylidium caninum* Infection. *N Engl J Med* **380**:e39.

Holland C V. 2017. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: The enigma remains. *Parasitology* **144**:81-94.

Holland C V., Hamilton CM. 2013. The significance of cerebral toxocariasis: A model system for exploring the link between brain involvement, behaviour and the immune response. *Journal of Experimental Biology* **216**:78-83.

Homayouni MM, Razavi SM, Shaddel M, Asadpour M. 2019. Prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. And *giardia intestinalis* in household dogs and cats from shiraz, Southwestern Iran. *Veterinaria Italiana* **55**:311–318.

Huber F, Bomfim TC, Gomes RS. 2004. COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA COLORAÇÃO PELO MÉTODO DA SAFRANINA A QUENTE E DA TÉCNICA DE CENTRÍFUGO-FLUTUAÇÃO NA DETECÇÃO DE OOCISTOS DE *Cryptosporidium* EM AMOSTRAS FECAIS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS. *Rev. Bras. Parasitol. Vet. Brazil. J. Vet. Parasitol.*) *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* **13**:81-84.

Husch C, Sattmann H, Haefeli I, Prosl H, Walochnik J. 2020. Genetic diversity of *Fasciola hepatica* in Austria. *Parasitology Research* **119**:1697–1701.

Imre M, Farkas R, Ilie MS, Imre K, Dărăbuș G. 2013. Survey of babesiosis in symptomatic dogs from Romania: Occurrence of *Babesia gibsoni* associated with breed. *Ticks and Tick-borne Diseases* **4**:500-502.

Itoh N et al. 2014. Molecular detection and characterization of *Cryptosporidium* species in household dogs, pet shop puppies, and dogs kept in a school of veterinary nursing in Japan. *Veterinary Parasitology* **200**:284-288.

Jian F, Qi M, He X, Wang R, Zhang S, Dong H, Zhang L. 2014. Occurrence and molecular characterization of *Cryptosporidium* in dogs in Henan Province, China. *BMC Veterinary Research* **10**.

- Jiang P, Zhang X, Liu RD, Wang ZQ, Cui J. 2017. A human case of zoonotic dog tapeworm, *dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae), in China. *Korean Journal of Parasitology* **55**:61-64.
- Joachim A, Altreuther G, Bangoura B, Charles S, Dauschies A, Hinney B, Lindsay DS, Mundt HC, Ocak M, Sotiraki S. 2018. W A A V P guideline for evaluating the efficacy of anticoccidials in mammals (pigs, dogs, cattle, sheep). *Veterinary Parasitology* **253**:102-119.
- Kortet R, Härkönen L, Hokkanen P, Härkönen S, Kaitala A, Kaunisto S, Laaksonen S, Kekäläinen J, Ylén H. 2010. Experiments on the ectoparasitic deer ked that often attacks humans; Preferences for body parts, colour and temperature. *Bulletin of Entomological Research* **100**:279-285.
- Kváč M, Vlnatá G, Ježková J, Horčíčková M, Konečný R, Hlášková L, McEvoy J, Sak B. 2018. *Cryptosporidium occultus* sp. n. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in rats. *European Journal of Protistology* **63**:96-104.
- Lappin MR. 2018. Update on flea and tick associated diseases of cats. *Veterinary Parasitology* **254**:26-29.
- Lavikainen A et al. 2016. Reappraisal of *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) (Cestoda: Taeniidae) sensu lato with description of *Hydatigera kamiyai* n. sp. *International Journal for Parasitology* **46**:361-374.
- Lebon W et al. 2018. Efficacy of two formulations of afoxolaner (NexGard® and NexGard Spectra®) for the treatment of generalised demodicosis in dogs, in veterinary dermatology referral centers in Europe. *Parasites & vectors* **11**:506.
- Leschnik M, Feiler A, Duscher GG, Joachim A. 2013. Effect of owner-controlled acaricidal treatment on tick infestation and immune response to tick-borne pathogens in naturally infested dogs from Eastern Austria. *Parasites and Vectors* **6**.
- Leschnik M, Kirtz G, Tichy A, Leidinger E. 2008. Seasonal occurrence of canine babesiosis is influenced by local climate conditions. *International Journal of Medical Microbiology* **298**:243-248.
- Little S. 2012. *The Cat*. Page The Cat. Elsevier Inc.
- Lucio-Forster A, Bowman DD. 2011. Prevalence of fecal-borne parasites detected by centrifugal flotation in feline samples from two shelters in upstate New York. *Journal of Feline Medicine and Surgery* **13**:300-303.
- Macpherson CNL. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: A zoonosis of global importance. *International Journal for Parasitology* **43**:999-1008.
- Maia C, Campino L. 2011. Can domestic cats be considered reservoir hosts of zoonotic leishmaniasis? *Trends in Parasitology* **27**:341-344.

- Mas-Coma S, Valero MA, Bargues MD. 2009. Chapter 2 Fasciola, Lymnaeids and Human Fascioliasis, with a Global Overview on Disease Transmission, Epidemiology, Evolutionary Genetics, Molecular Epidemiology and Control. *Advances in Parasitology* **69**: 41 .
- McAllister CT, Tkach V V., Conn DB. 2018. Morphological and Molecular Characterization of Post-Larval Pre-Tetrathyridia of *Mesocestoides* sp. (Cestoda: Cyclophyllidae) from Ground Skink, *Scincella lateralis* (SAURIA: SCINCIDAE), FROM SOUTHEASTERN OKLAHOMA . *Journal of Parasitology* **104**:246-253.
- McTier TL, Pullins A, Chapin S, Rugg J, von Reitzenstein M, McCall JW, King VL, Vatta AF. 2019. The efficacy of a novel topical formulation of selamectin plus sarolaner (Revolution® Plus/Stronghold® Plus) in preventing the development of *Dirofilaria immitis* in cats. *Veterinary Parasitology* **270**:56-62.
- McTier TL, Six RH, Fourie JJ, Pullins A, Hedges L, Mahabir SP, Myers MR. 2016. Determination of the effective dose of a novel oral formulation of sarolaner (Simparica™) for the treatment and month-long control of fleas and ticks on dogs. *Veterinary Parasitology* **222**:12-17.
- Meadows C, Guerino F, Sun F. 2017. A randomized, blinded, controlled USA field study to assess the use of fluralaner topical solution in controlling feline flea infestations. *Parasites and Vectors* **10**:1-9.
- Michael L. 2020. Focus on Common Small Animal Vector-Borne Diseases in Central and Southeastern Europe. *Acta Veterinaria* **0**:147–169.
- Moriello KA. 2012. Feline Skin Diseases. *The Cat: Clinical Medicine And Management*. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier 377–391.
- Mueller RS, Bensignor E, Ferrer L, Holm B, Lemarie S, Paradis M, Shipstone MA. 2012. Treatment of demodicosis in dogs: 2011 clinical practice guidelines. *Veterinary Dermatology* **23**.
- Nagamori Y, Payton ME, Looper E, Apple H, Johnson EM. 2020a. Retrospective survey of parasitism identified in feces of client-owned cats in North America from 2007 through 2018. *Veterinary Parasitology* **277**.
- Nagamori Y, Payton ME, Looper E, Apple H, Johnson EM. 2020b. Retrospective survey of parasitism identified in feces of client-owned cats in North America from 2007 through 2018. *Veterinary Parasitology* **277**:109008.
- Nardoni S, Ebani VV, Fratini F, Mannella R, Pinferi G, Mancianti F, Finotello R, Perrucci S. 2014. Malassezia, mites and bacteria in the external ear canal of dogs and cats with otitis externa. *Slovenian Veterinary Research* **51**:113-118.

- Nijse R, Mughini-Gras L, Wagenaar JA, Franssen F, Ploeger HW. 2015. Environmental contamination with *Toxocara* eggs: A quantitative approach to estimate the relative contributions of dogs, cats and foxes, and to assess the efficacy of advised interventions in dogs. *Parasites and Vectors* **8**.
- Odiwuor S, De Doncker S, Maes I, Dujardin JC, Van der Auwera G. 2011. Natural *Leishmania donovani*/*Leishmania aethiopica* hybrids identified from Ethiopia. *Infection, Genetics and Evolution* **11**:2113-2118.
- Orozco. AAF. 2009. DETERMINACIÓN DE LOS AGENTES RESPONSABLES DE DERMATITIS PARASITARIAS EN PERROS DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ. Tesis. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- Overgaauw PAM, van Knapen F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology* **193**:398-403.
- Ozoliņa Z, Bagrade G, Dekšne G. 2020. First confirmed case of *Alaria alata* mesocercaria in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) hunted in Latvia. *Parasitology Research* **119**:759-762.
- Palmer CS, Traub RJ, Robertson ID, Devlin G, Rees R, Thompson RCA. 2008. Determining the zoonotic significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in Australian dogs and cats. *Veterinary Parasitology* **154**:142-147.
- Pavlassek I, Ryan U. 2007. The first finding of a natural infection of *Cryptosporidium muris* in a cat. *Veterinary Parasitology* **144**:349-352.
- Perego R, Proverbio D, Bagnagatti De Giorgi G, Della Pepa A, Spada E. 2014. Prevalence of otitis externa in stray cats in northern Italy. *Journal of Feline Medicine and Surgery* **16**:483-490.
- Pereira A, Parreira R, Cristóvão JM, Castelli G, Bruno F, Vitale F, Campino L, Maia C. 2020. Phylogenetic insights on *Leishmania* detected in cats as revealed by nucleotide sequence analysis of multiple genetic markers. *Infection, Genetics and Evolution* **77**:104069.
- Pirozhkova D, Katokhin A. 2020. *Opisthorchis felinus* genes differentially expressed under praziquantel shed light on the nature of tegument disruption and indicate the adaptive role of cGMP-dependent protein kinase. *Parasitology Research*.
- Pouille ML, Bastien M, Richard Y, Josse-Dupuis É, Aubert D, Villena I, Knapp J. 2017a. Detection of *Echinococcus multilocularis* and other foodborne parasites in fox, cat and dog faeces collected in kitchen gardens in a highly endemic area for alveolar echinococcosis. *Parasite* **24**.
- Pouille ML, Bastien M, Richard Y, Josse-Dupuis É, Aubert D, Villena I, Knapp J. 2017b. Detection of *Echinococcus multilocularis* and other foodborne parasites in fox, cat and dog

faeces collected in kitchen gardens in a highly endemic area for alveolar echinococcosis. *Parasite* **24**.

Rani PAMA, Coleman GT, Irwin PJ, Traub RJ. 2011. *Hippobosca longipennis* - A potential intermediate host of a species of *Acanthocheilonema* in dogs in northern India. *Parasites and Vectors* **4**.

Rantanen T, Reunala T, Vuojolahti P, Hackman W. 1982. Persistent pruritic papules from deer ked bites. *Acta Dermato-Venereologica* **62**:307-311.

Ravel C, Cortes S, Pratlong F, Morio F, Dedet JP, Campino L. 2006. First report of genetic hybrids between two very divergent *Leishmania* species: *Leishmania infantum* and *Leishmania major*. *International Journal for Parasitology* **36**:1383-1388.

Rehbein S, Klotz C, Ignatius R, Müller E, Aebischer A, Kohn B. 2019. *Giardia duodenalis* in small animals and their owners in Germany: A pilot study. *Zoonoses and Public Health* **66**:117-124.

Riggio F, Mannella R, Ariti G, Perrucci S. 2013. Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Veterinary Parasitology* **193**:78-84.

Robinson MW, Dalton JP. 2009. Zoonotic helminth infections with particular emphasis on fasciolosis and other trematodiasis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **364**: 2763-2776 .

Roy J, Bédard C, Moreau M. 2011. Treatment of feline otitis externa due to *Otodectes cynotis* and complicated by secondary bacterial and fungal infections with *Oridermyl* auricular ointment. *Canadian Veterinary Journal* **52**:277-282.

Rust MK. 2005. Advances in the control of *Ctenocephalides felis* (cat flea) on cats and dogs. *Trends in Parasitology* **21**:232-236.

Rust MK. 2016. Insecticide resistance in fleas. *Insects* **7**:10.

Salant H, Mumcuoglu KY, Baneth G. 2014. Ectoparasites in urban stray cats in Jerusalem, Israel: Differences in infestation patterns of fleas, ticks and permanent ectoparasites. *Medical and Veterinary Entomology* **28**:314-318.

Santín M, Trout JM, Vecino JAC, Dubey JP, Fayer R. 2006. *Cryptosporidium*, *Giardia* and *Enterocytozoon bieneusi* in cats from Bogota (Colombia) and genotyping of isolates. *Veterinary Parasitology* **141**:334-339.

Sarmiento-Rubiano LA, Delgado L, Ruiz JP, Sarmiento MC, Becerra J. 2018. Parásitos intestinales en perros y gatos con dueño de la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* **29**:1403.

- Scorza V, Tangtrongsup S. 2010. Update on the Diagnosis and Management of *Cryptosporidium* spp Infections in Dogs and Cats. *Topic in Companion Animal Medicine* **25**:163-169.
- Silaghi C, Knaus M, Rapti D, Shukullari E, Pfister K, Rehbein S. 2012. *Rickettsia felis* and *bartonella* spp. in fleas from cats in Albania. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* **12**:76-77.
- Skírnisson K, Pálsdóttir GR, Eydal M. 2018. Parasites of dogs and cats imported to Iceland during 1989 - 2017 with remarks on parasites occurring in the native populations. *Icelandic Agricultural Sciences* **31**:49–63.
- Smith H V., Cacciò SM, Cook N, Nichols RAB, Tait A. 2007. *Cryptosporidium* and *Giardia* as foodborne zoonoses. *Veterinary Parasitology* **149**:29-40.
- Solarczyk P, Osten-Sacken N, Frantz AC, Schneider S, Pir JB, Heddergott M. 2019. First molecular detection of *giardia duodenalis* assemblage b in a free-living european wildcat (*Felis s. silvestris*) from luxembourg. *Acta Protozoologica* **58**:1–5.
- Sotiriadou I, Pantchev N, Gassmann D, Karanis P. 2013. Molecular identification of *Giardia* and *Cryptosporidium* from dogs and cats. *Parasite* **20**:UNSP 8
- Stadtbäumer K, Leschnik MW, Nell B. 2004. Tick-borne encephalitis virus as a possible cause of optic neuritis in a dog. *Veterinary Ophthalmology* **7**:271-277.
- Stekolnikov AA, Santibáñez P, Palomar AM, Oteo JA. 2014. *Neotrombicula inopinata* (Acari: Trombiculidae) - A possible causative agent of trombiculiasis in Europe. *Parasites and Vectors* **7**.
- Taenzler J, De Vos C, Roepke RKA, Heckerroth AR. 2018. Efficacy of fluralaner plus moxidectin (Bravecto® Plus spot-on solution for cats) against *Otodectes cynotis* infestations in cats. *Parasites and Vectors* **11**.
- Thomas JE, Staubus L, Goolsby JL, Reichard M V. 2016. Ectoparasites of free-roaming domestic cats in the central United States. *Veterinary Parasitology* **228**:17-22.
- Tijjani M, Majid RA, Abdullahi SA, Unyah NZ. 2020. Detection of rodent-borne parasitic pathogens of wild rats in Serdang, Selangor, Malaysia: A potential threat to human health. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **11**:174-182.
- Tokiwa T, Yoshimura H, Ito K, Chou S, Yamamoto M. 2020. Alien parasitic infections in the endangered Ryukyu long-furred rat (*Diplothrix legata*) on Amami-Oshima Island, Japan. *Parasitology International* **76**.
- Tzipori S. 1988. *Cryptosporidiosis in Perspective*. *Advances in Parasitology*.

van den Broek A. 2013. Muller & Kirk's Small Animal Dermatology. William Miller Jr, Craig Griffin, Karen Campbell. Saunders-Elsevier, St Louis; 7th Edition, 2013, 938 p; IBSN: 978-1-4160-0028-0, £113. Veterinary Dermatology **24**:559-559.

Vatta AF, Myers MR, Rugg JJ, Chapin S, Pullins A, King VL, Rugg D. 2019a. Efficacy and safety of a combination of selamectin plus sarolaner for the treatment and prevention of flea infestations and the treatment of ear mites in cats presented as veterinary patients in the United States. Veterinary Parasitology **270**:S3–S11.

Vatta AF, Young DR, Everett WR, King VL, Cherni JA, von Reitzenstein M, Holzmer SJ, Chapin S, Rugg D. 2019b. Efficacy of a new topical formulation containing selamectin plus sarolaner against three common tick species infesting cats in the United States. Veterinary Parasitology **270**:S19-S25.

Waller PJ. 2006. From discovery to development: Current industry perspectives for the development of novel methods of helminth control in livestock. Veterinary Parasitology **139**:1-14.

Wangchuk P, Constantinoiu C, Eichenberger RM, Field M, Loukas A. 2019. Characterization of tapeworm metabolites and their reported biological activities. Molecules **24**:1–13.

World Health Organization. 2010. Control of the leishmaniasis. World Health Organization technical report series **949**:XII-+.

Xiao L. 2010. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: An update. Experimental Parasitology **124**:80-89.

Xiao L, Cama VA, Cabrera L, Ortega Y, Pearson J, Gilman RH. 2007. Possible transmission of *Cryptosporidium canis* among children and a dog in a household. Journal of Clinical Microbiology **45**:2014-2016.

Xiao L, Fayer R. 2008. Molecular characterisation of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. International Journal for Parasitology **38**:1239-1255.

Xie Y, Liu Y, Gu X, Meng X, Wang L, Li Y, Zhou X, Zheng Y, Zuo Z, Yang G. 2019. Complete mitogenome of the dog cucumber tapeworm *Dipylidium caninum* (Cestoda, Dilepididae) from Southwest China. Mitochondrial DNA Part B: Resources **4**:2670–2672.

Yang C, Huang HP. 2016. Evidence-based veterinary dermatology: a review of published studies of treatments for *Otodectes cynotis* (ear mite) infestation in cats. Veterinary Dermatology **27**:221-E56.

Yun CH, Lillehoj HS, Lillehoj EP. 2000. Intestinal immune responses to coccidiosis. Developmental and Comparative Immunology **24**:303-324.

Zahedi A, Paparini A, Jian F, Robertson I, Ryan U. 2016. Public health significance of zoonotic *Cryptosporidium* species in wildlife: Critical insights into better drinking water management. *International Journal for Parasitology-parasites and Wildlife* **5**:88-109.

Zhu GQ, Li L, Ohiolei JA, Wu YT, Li WH, Zhang NZ, Fu BQ, Yan H Bin, Jia WZ. 2019. A multiplex PCR assay for the simultaneous detection of *Taenia hydatigena*, *T. multiceps*, *T. pisiformis*, and *Dipylidium caninum* infections. *BMC Infectious Diseases* **19**:1–7.

9. Samostatné přílohy

Tabulka 1: Psi nakažení ekto i endoparazity

	PES	PO HLA VÍ	STÁŘÍ	BYT/ ZAHRA DA	POTRAVA	PARAZIT
1.	Toy pudl	pes	8 let	byt	granule	<i>Ctenocephalides canis</i>
2.	Něm. ovčák	fena	2 roky	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides canis</i>
3.	Labradorský retriever	pes	každý podzim (4 roky)	byt i zahrada	granule	<i>Ixodes ricinus</i>
4.	Americký staford	fena	1 rok	byt i zahrada	Granule, konzervy, barf, zbytky	<i>Ixodes ricinus</i>
5.	Yorkšírský terier	pes	4 roky	byt	Granule, konzervy, kuřecí maso	<i>Ixodes ricinus</i>
6.	Jezevčík	fena	5 let	zahrada	Granule, zbytky z kuchyně	<i>Ixodes ricinus</i>
7.	Mops	fena	2,5 roku	byt	granule	<i>Ixodes ricinus</i>
8.	Meziplenný kříženec	pes	5 let	zahrada	granule	<i>Ixodes ricinus</i>
9.	Výmarský ohař	pes	7 let	byt i zahrada	Granule Brit	<i>Otodectes cynotis</i>
10.	Beagel	fena	3 roky	byt i zahrada	Granule, barf	<i>Lipoptena cervi</i>
11.	Border kolie	fena	každé léto (7let)	byt i zahrada	Granule, barf	<i>Ixodes ricinus</i>
12.	Australský honácký pes	fena	1 rok	byt i zahrada	Granule, konzervy	<i>Ixodes ricinus</i>
13.	Americký kokršpaněl	fena	6 měs.	byt	granule	<i>Ctenocephalides canis</i> , <i>Ixodes ricinus</i>
14.	Slovenský čuvač	fena	1 rok	zahrada	Granule, konzervy, zbytky z kuchyně	<i>Ixodes ricinus</i>
15.	Americký staford	pes	7 měs.	byt i zahrada	barf	<i>Toxocara canis</i>
16.	Meziplenný kříženec	fena	3 roky	byt i zahrada	granule	<i>Toxocara canis</i>
17.	Kříženec staforda	fena	2 měs.	byt	barf	<i>Demodex canis</i> , <i>Toxocara canis</i>
18.	Pitbull	fena	6 měs.	byt	barf	<i>Demodex canis</i>
19.	Něm. ovčák	pes	1 rok	zahrada	granule	<i>Ixodes ricinus</i>
20.	Anglický bullteriér	pes	3 měs.	byt i zahrada	barf	<i>Ctenocephalides canis</i>
21.	Meziplenný kříženec	fena	11 měs.	byt i zahrada	granule	<i>Toxocara canis</i>

22.	Americký staford	fena	6 let	byt	Granule, barf, konzervy	<i>Ctenocephalides canis</i> , <i>Ixodes ricinus</i>
23.	Něm. ovčák	pes	1 rok	byt i zahrada	Granule, rýže, maso	<i>Ixodes ricinus</i>
24.	Meziplenný kříženec	fena	5 let	zahrada	Granule, konzervy	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
25.	Meziplenný kříženec	pes	4 roky	byt i zahrada	granule	<i>Ixodes ricinus</i>
26.	Čivava	fena	5 let	byt	granule	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
27.	Německý boxer	fena	1 rok	byt i zahrada	Granule, kapsičky, zbytky	<i>Ixodes ricinus</i>
28.	Český fousek	fena	1 rok	zahrada	barf	<i>Ixodes ricinus</i>
29.	Pudl střední	fena	1 rok	byt	Granule Acana	<i>Ctenocephalides canis</i> , <i>Ixodes ricinus</i>
30.	Čivava	fena	11 let	byt	Granule, zbytky, konzervy	<i>Ctenocephalides canis</i>
31.	Yorkšírský teriér	fena	5 let	byt	granule	<i>Cheyletiella yasguri</i>
32.	Něm. ovčák	fena	2 roky	zahrada	Granule, konzervy	<i>Dipylidium caninum</i>
33.	Sheltie	pes	2 roky	zahrada	Granule, konzervy	<i>Dipylidium caninum</i>
34.	Slovenský čuvač	fena	4 roky	zahrada	granule	<i>Dermacentor reticulatus</i>
35.	Pudl toy	pes	10 let	byt	granule	<i>Dermacentor reticulatus</i>
36.	Český fousek	fena	5 měs.	zahrada	Vařená strava	<i>Giardia intestinalis</i>
37.	Labrador	pes	3 měs.	byt	granule	<i>Cystoisospora canis</i>
38.	NO	pes	5 let	zahrada	Granule, konzerva	<i>Dipylidium caninum</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
39.	Meziplenný kříženec	fena	9 let	zahrada	granule	<i>Dipylidium caninum</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
40.	Meziplenný kříženec	fena	8 let	zahrada	Granule, zbytky	<i>Dipylidium caninum</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
41.	Meziplenný kříženec	pes	6 let	zahrada	Granule, zbytky	<i>Dipylidium caninum</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
42.	Meziplenný kříženec	pes	2 roky	zahrada	granule	<i>Taenia taeniaeformis</i>
43.	Něm. boxer	fena	6 let	zahrada	Granule, konzervy	<i>Taenia taeniaeformis</i>
44.	Labrador	fena	3 roky	byt i zahrada	konzervy	<i>Taenia taeniaeformis</i>
45.	Bernský salašnický pes	pes	6 let	zahrada	granule	<i>Taenia taeniaeformis</i>
46.	Meziplenný kříženec	pes	7 let	byt i zahrada	granule	<i>Taenia taeniaeformis</i>
47.	Jezevčík	fena	4 roky	zahrada	granule	<i>Taenia taeniaeformis</i>

48.	Jezevčík	fena	3 měs.	zahrada	Konzervy, granule	<i>Toxocara canis</i> , <i>Otodectes cynotis</i>
49.	NO	pes	2,5 měs	zahrada	Granule, zbytky	<i>Toxocara canis</i>
50.	Meziplenný kříženec	fena	3 měs.	byt	granule	<i>Toxocara canis</i>
51.	Amer. staford	fena	6 let	zahrada	barf	<i>Demodex canis</i>
52.	Amer. kokršpaněl	fena	4 let	byt	granule	<i>Cheyletiella yasguri</i>
53.	Sheltie	pes	9 let	zahrada	granule	<i>Cheyletiella yasguri</i>
54.	Yorkšírský terier	pes	3 roky	byt	Granule, konzervy	<i>Neotrombicula autumnalis</i>
55.	Meziplenný kříženec	fena	3mės.	byt	konzervy	<i>Otodectes cynotis</i>
56.	Yorkšírský terier	fena	2,5 mės.	byt	Granule, konzervy	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Toxocara canis</i>
57.	Yorkšírský terier	pes	3 mės.	byt	granule	<i>Otodectes cynotis</i>
58.	Čivava	fena	2 mės.	byt	granule	<i>Otodectes cynotis</i>
59.	Český fousek	pes	2 mės.	zahrada	Granule, zbytky	<i>Otodectes cynotis</i>
60.	Meziplenný kříženec	fena	3 mės.	zahrada	granule	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Toxocara canis</i>
61.	Boloňský psík	fena	2,5 mės.	byt	Granule, konzervy	<i>Cheyletiella yasguri</i>
62.	Boloňský psík	fena	2,5 mės.	byt	Granule, konzervy	<i>Cheyletiella yasguri</i>
63.	Meziplenný kříženec	fena	5 mės.	byt	granule	<i>Ctenocephalides canis</i>
64.	Meziplenný kříženec	fena	12 let	dvorek	granule	<i>Ctenocephalides canis</i>
65.	Jezevčík	fena	6 mės.	zahrada	Granule, konzervy	<i>Ctenocephalides canis</i>
66.	Meziplenný kříženec	pes	9 let	zahrada	Ganule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>
67.	Meziplenný kříženec	pes	7 let	zahrada	Granule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>
68.	Kříženec kokršpaněla	fena	3 roky	zahrada	Granule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>
69.	Zlatý retriever	pes	5 let	zahrada	Granule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>
70.	Meziplenný kříženec	pes	4 roky	zahrada	Granule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>
71.	Meziplenný kříženec	fena	8 let	zahrada	Granule, zbytky	<i>Ctenocephalides canis</i>

Tabulka 2: Kočky nakaženy ekto i endoparazity

	KOČKA	POHLAVÍ	STÁŘÍ	BYT/ ZAHRADA	POTRAVA	PARAZIT
1.	Meziplenný kříženec	kočka	3 roky	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>
2.	Meziplenný kříženec	kočka	6 let	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>
3.	Meziplenný kříženec	kocour	4 roky	zahrada	granule, kapsičky	<i>Ixodes ricinus</i>
4.	Meziplenný kříženec	kočka	3 roky	zahrada	granule, zbytky z kuchyně	<i>Ixodes ricinus</i>
5.	Meziplenný kříženec	kocour	2 roky	zahrada	granule, konzervy	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Otodectes cynotis</i>
6.	Meziplenný kříženec	kočka	každý rok 6let	zahrada	granule a kapsičky	<i>Ixodes ricinus</i>
7.	Meziplenný kříženec	kocour	3 roky	zahrada	granule, konzervy	<i>Taenia taeniaeformis</i> , <i>Ixodes ricinus</i>
8.	Meziplenný kříženec	kocour	7 let	byt i zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Ixodes ricinus</i>
9.	Mainská mývalí	kocour	3 měs.	byt	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>
10.						
11.	Meziplenný kříženec	kocour	7 let	byt i zahrada	granule, konzervy	<i>Ixodes ricinus</i>
12.	Meziplenný kříženec	kočka	2 roky	zahrada	granule, konzervy, zbytky z kuchyně	<i>Taenia Taeniaeformis</i>
13.	Meziplenný kříženec	kočka	1 rok	byt i zahrada	granule	<i>Otodectes cynotis</i>
14.	Meziplenný kříženec	kocour	2 roky	byt i zahrada	granule	<i>Otodectes cynotis</i>
15.	Meziplenný kříženec	kocour	8 měs.	byt i zahrada	konzervy	<i>Toxocara cati</i>
16.	Meziplenný kříženec	kocour	4 roky	zahrada	granule	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Ctenocephalides felis</i>
17.	Meziplenný kříženec	kočka	4 roky	zahrada	granule, konzervy	<i>Taenia taeniformis</i>
18.	Meziplenný kříženec	kočka	1 rok	zahrada	granule	<i>Taenia taenioformis</i>
19.	Meziplenný kříženec	kocour	5 let	zahrada	granule	<i>Taenia taenioformis</i>
20.	Meziplenný kříženec	kocour	6 let	zahrada	granule	<i>Taenia taenioformis</i>
21.	Meziplenný kříženec	kočka	3 roky	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Dipylidium caninum</i>
22.	Meziplenný kříženec	kočka	3 roky	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Dipylidium caninum</i>
23.	Meziplenný kříženec	kočka	6 let	zahrada	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Dipylidium caninum</i>

24.	Meziplémenný kříženec	kočka	9 let	zahradá	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Dipylidium caninum</i>
25.	Meziplémenný kříženec	kocour	5 let	zahradá	granule	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Dipylidium caninum</i>
26.	Meziplémenný kříženec	kočka	2 měs.	zahradá	konzerva	<i>Toxocara cati</i> , <i>Ctenocephalides felis</i>
27.	Meziplémenný kříženec	kocour	2 měs.	zahradá	konzerva	<i>Toxocara cati</i>
28.	Meziplémenný kříženec	kocour	3 měs.	zahradá	granule	<i>Otodectes cynotis</i>
29.	Meziplémenný kříženec	kocour	6 měs.	zahradá	granule	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Ctenocephalides felis</i>
30.	Meziplémenný kříženec	kočka	3 roky	byt	granule, konzervy	<i>Otodectes cynotis</i>
31.	Meziplémenný kříženec	kočka	5 let	zahradá	granule	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Ctenocephalides felis</i>
32.	Meziplémenný kříženec	kočka	1 rok	byt	konzervy	<i>Otodectes cynotis</i>
33.	Meziplémenný kříženec	kočka	2 měs.	byt	konzervy, granule	<i>Otodectes cynotis</i>
34.	Meziplémenný kříženec	kocour	4 měs.	zahradá	granule	<i>Otodectes cynotis</i> , <i>Ctenocephalides felis</i>
35.	Meziplémenný kříženec	kocour	5 let	zahradá	granule	<i>Felicola subrostratus</i>
36.	Meziplémenný kříženec	kočka	3 let	zahradá	granule	<i>Notoedres cati</i>
37.	Meziplémenný kříženec	kocour	2 roky	zahradá	granule	<i>Notoedres cati</i>
38.	Meziplémenný kříženec	kocour	6 let	zahradá	granule, zbytky	<i>Ctenocephalides felis</i>
39.	Meziplémenný kříženec	kocour	3 roky	zahradá	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>
40.	Meziplémenný kříženec	kočka	5 let	zahradá	granule, konzerva	<i>Ctenocephalides felis</i>
41.	Meziplémenný kříženec	kočka	1 rok	zahradá	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>
42.	Meziplémenný kříženec	kočka	6 měs.	zahradá	granule, konzerva	<i>Ctenocephalides felis</i>
43.	Meziplémenný kříženec	kočka	2 roky	zahradá	granule	<i>Ctenocephalides felis</i>

10. Seznam příloh

Obrázek 1: Stádia životního cyklu *Cryptosporidium* spp. (označené rámečky s přerušovanou čarou) v mukózním glandulárním epitelu tlustého střeva laboratorního potkana (*Rattus norvegicus*) experimentálně infikovaného 5000 oocystami *Cryptosporidium occultus*, pozorován 15 dní po infekci. Řez byl obarven hematoxylinem a eosinem. 50µm. (Kváč et al. 2018).

Obrázek 2: *Mesocestoides* spp. v tělní dutině Drozda zpěvného (*Turdus philomelos*) v Česku. A–c – jednotlivci prokazující rozdíly ve velikosti a tvaru tetrathyridie. Všimněte si invaginovaného scolexu a krku a přítomnost zadní invaginace u všech jedinců. d – Přední konec jednotlivce uvedený v a. Všimněte si zakřiveného „Předního otvoru“ představující sklípek a krk invaginovaný do těla metacestody. Apikální část přísavek ložiska scolex je zřetelně ve spodní části otvoru (Heneberg et al. 2019)

Obrázek 3: Článek tasemnice *Dipylidium cainum* se dvěma póry plný vajíček (Jiang et al. 2017).

Obrázek 4: Léze hlavy tchoře vzniklé pravděpodobně *T. acutum* (Duscher et al. 2015).

Obrázek 5: Larva *Toxocara cati*, šipka ukazuje k ústům (Cardillo et al. 2016).

Obrázek 6: Pes s multifokální alopecií způsobenou *Demodex canis* (Lebon et al. 2018).

Obrázek 7: *Cheyletiella yasguri* - dorzální pohled na přední část těla (Rani et al. 2011).

Obrázek 8: Mikroskopický pohled na roztoče *Neotrombicula autumnalis* (zvětšení × 200) (Guarneri et al. 2017)

Obrázek 9: Přítomnost roztočů *Notoedres* spp. pomocí technik škrábání kůže (A), acetátové pásky (B) a vytrhání chlupů (C) (Caramalac et al. 2019).

Obrázek 10: *Ixodes ricinus* samice – dorsální strana (A) a ventrální strana (B) nymfa – dorsální strana (C) a ventrální strana (D) (Buczek et al. 2020).

Obrázek 11: Samice *Lipoptena cervi* – ventrální strana (A) a dorsální strana (B) (Buczek et al. 2020).

Obrázek 12: *Otodectes cynotis* nalezen v uchu psa. Autor: Kateřina Illková

Obrázek 13: *Dermacentor reticulatus*. Autor: Kateřina Illková

Obrázek 14: Pravděpodobně jedna ze dvou *Taenia Taeniaeformis* z vomitu kocoura při narkóze. Teploměr je dlouhý 12,5 cm. Autor: Kateřina Illková

Obrázek 15: Pravděpodobně druhá ze dvou *Taenia Taeniaeformis* z vomitu kocoura při narkóze. Teploměr je dlouhý 12,5 cm. Autor: Kateřina Illková

Graf 5: Prevalence výskytu jednotlivých druhů parazitů (%)

Graf 6: Prevalence výskytu ektoparazitů (%)

Graf 7: Prevalence endoparazitů (%)

Graf 8: Prevalence v závislosti na místě chovu zvířete (%).

Tabulka 1: Psi nakažení ekto i endoparazity

Tabulka 3: Kočky nakaženy ekto i endoparazity