

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Napadení kočky domácí (*Felis silvestris* f. *catus*) v ČR  
parazity**

**Diplomová práce**

**Bc. Lenka Hrubá**  
**Zájmové chovy zvířat**

**prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.**

© 2020 ČZU v Praze

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Napadení kočky domácí (*Felis silvestris* f. *catus*) v ČR parazity" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.07. 2020

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí práce prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a za veškerý poskytnutý čas. Dále bych také ráda poděkovala panu Ing. Tomášovi Husákovi za odborný dohled při práci v laboratoři, za jeho veškeré rady a pomoc.

# Napadení kočky domácí (*Felis silvestris f. catus*) v ČR parazity

## Souhrn

Tato diplomová práce se zabývala střevními endoparazity koček žijících na území České republiky. Stanovená hypotéza zněla: kočka domácí v ČR je hostitelem parazitů přenosných na člověka.

V teoretické části diplomové práce byla za pomoci literárních zdrojů popsána, problematika parazitárních infekcí. Vzhledem k tomu, že výzkum probíhal na kočkách, byli popsáni nejvýznamnější endoparazité koček, vybrané protozoární infekce koček a rozdělení parazitů na motolice, tasemnice a hlístice.

V praktické části byl prováděn výzkum na přítomnost vývojových stádií gastrointestinálních parazitů ve výkalech vyšetřovaných jedinců. Celkem bylo vyšetřeno 218 vzorků od koček, které pocházely od jednotlivých majitelů, útulků nebo byly umístěny v dočasné péči u jednotlivých majitelů. Ke každému vzorku byl vyplňován dotazník. Při koprologii byla používána Cornell-Wisconsinova metoda a v případě prokázání pozitivního nálezu, byla provedena McMasterova metoda. Prevalence pozitivních nálezů z celkového počtu vyšetřených vzorků byla 8,72 %. Nejčastěji detekovaným parazitem byla škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) a tento nález je ze zoonotického hlediska velmi významným.

**Klíčová slova:** kočka, parazit, škrkavka, zoonóza, helmint

# **Parasite infestation of domestic cat (*Felis silvestris f. catus*) in the Czech Republic**

## **Summary**

This diploma thesis dealt with intestinal endoparasites of cats living in the Czech Republic. The established hypothesis was: a domestic cat in the Czech Republic is a hosts of parasites transmissible to humans.

In the theoretical part of this diploma thesis using literature sources was described the issue of parasitic diseases. Because the research was conducting on cats, selected protozoal infections of cats and the division of parasites into liver flukes, tapeworms and nematodes.

In the practical part, research was conducted on the presence of gastrointestinal parasites in the feces of examined individuals. In total, 218 samples from cats were analyzed. Some samples came from individual owners, shelters, or from individual volunteers who took care of cats without a home. For every sample a questionnaire was completed. The Cornell-Wisconsin method was used in the coprology and, if a positive finding was demonstrated, the McMaster method was used. The prevalence of positive findings from the total number of examined samples was 8.72%. The most frequently detected parasite was *Toxocara cati* and this finding is very important from a zoonotic point of view.

**Keywords:** cat, parasite, roundworm, zoonosis, helminth

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Vědecká hypotéza a cíle práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Kočka domácí (<i>Felis silvestris f. catus</i>)</b> .....	<b>10</b>
3.1.1 Anatomie zažívacího ústrojí .....	10
3.1.2 Potrava koček.....	11
3.1.3 Endoparazité koček.....	12
3.1.4 Vybrané protozoární infekce koček.....	15
3.1.5 Základní rozdělení helmintů .....	18
3.1.6 Motolice (Trematoda).....	19
3.1.7 Tasemnice (Cestoda) .....	20
3.1.8 Hlístice (Nematoda).....	22
3.1.9 Ektoparazité koček.....	26
<b>4 Metodika</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1 Původ vzorků</b> .....	<b>29</b>
4.1.1 Odběr vzorků .....	29
4.1.2 Koprologické vyšetření vzorků.....	29
<b>5 Výsledky</b> .....	<b>31</b>
<b>6 Diskuze</b> .....	<b>37</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>39</b>
<b>8 Literatura</b> .....	<b>40</b>

# 1 Úvod

Parazitologie je věda, která studuje vztah mezi parazity a jejich hostiteli. Tato vědecká disciplína zahrnuje několik přístupů ke studiu parazitických organismů. Během let přibývaly poznatky z oblastí fylogeneze, ekologie, morfologie, fyziologie, imunologie, ale také z buněčné a molekulární biologie. Ve většině případů se parazitologie zabývá hlavně takovými parazity, které způsobují onemocnění zvířat a lidí (Jacobs et al. 2015).

Parazitární infekce jsou u společenských zvířat stále hojné, a to navzdory všem dostupným účinným medikamentům, informovanosti majitelů či kontrolním opatření jak majitelů, tak veterinárních lékařů. Kromě toho jsou paraziti zodpovědní za některé zoonózy přenášené ze společenských zvířat na člověka na celém světě, jako je *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp., *Toxocara* spp., *Echinococcus* spp. apod. (Kostopoulou et al. 2017).

Změny způsobené změnami klimatu a společenským chováním, které ovlivňují životy lidí a následně i životy zvířat, která žijí v jejich blízkosti. Dnes mění interakce mezi lidmi a patogeny, které vedou k výskytu (někdy opětovnému) několika chorob, včetně těch zoonotických. Následná distribuce zoonóz je vysoce ovlivněna migrací zvířat mezi regiony, zeměmi a kontinenty, které jsou ve skutečnosti prostředkem k přemístění patogenů a vektorů, které uchovávají. Na toto téma by měl být kladen velký důraz, vzhledem k faktu, že cestování člověka roste souběžně se zvětšováním populace, dále jsou to také lidé, kteří při cestování často berou svá společenská zvířata s sebou. Všechny tyto skutečnosti odkrývají důvody, proč je zásadní zaplnit mezery v současné distribuci těchto nemocí v neustále se měnícím prostředí a popisovat rizika spojená s infekcí domácích zvířat, aby byl zajištěn jejich welfare a zabráněno volnému pohybu zoonotických patogenů (Beugnet et al. 2014; Kostopoulou et al. 2017).

Kočky domácí mohou být zamořeny vcelku velkým množstvím různých druhů parazitů. Parazitární nákazy mohou chovaným jedincům způsobovat velmi odlišné klinické příznaky. Endoparaziti a ektoparaziti jsou ve stejné studii zkoumány zřídka, a z tohoto důvodu je mnohočetný parazitismus velmi málo zdokumentován. V Evropě jsou kočky zamořeny celou řadou vnějších i vnitřních parazitů. V závislosti na druhu parazitů a jejich četnosti, mohou nákazy u koček způsobovat různé klinické příznaky. Těmi mohou být mírné gastrointestinální poruchy a špatné prospívání, anémie nebo anorexie v závažnějších případech, zejména u koťat s těžkou parazitární zátěží. Kromě toho mají někteří parazité koček zoonotický potenciál, a to buď prostřednictvím blízkého kontaktu s napadeným jedincem, nebo díky kontaminovanému prostředí. Parazité koček představují hrozbu pro zdraví ostatních zvířat i lidí (Beugnet et al. 2014; Bree et al. 2018).





## **2 Vědecká hypotéza a cíle práce**

**Hypotéza:** kočka domácí v ČR je hostitelem parazitů přenosných na člověka

Cílem práce bylo podle nejnovějších vědeckých poznatků zpracovat literární rešerši a pomocí koprologického vyšetření zmapovat parazitární napadení kočky domácí žijící na území ČR

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Kočka domácí (*Felis silvestris f. catus*)

Domestikace kočky domácí započala někdy před cca 10 000 lety. Jedná se o domestikovanou formu kočky divoké. Lidé začali tato zvířata domestikovat zejména kvůli faktu, že jsou výbornými a účinnými predátory. Byly tedy již dříve velmi nápomocné v domácnostech, kde jejich hlavním úkolem bylo odstraňovat škůdce.

V Egyptě byly nalezeny ostatky kočky, která měla zotavenou frakturu přední nohy. To znamená, že kočky byly egyptřany ošetřovány a vzhledem k tomu, že ostatky byly nacházeny i v hrobkách vládců, byly i velmi uctívány. Měly za úkol zejména chránit úrodu egyptřanů před nežádoucími škůdci, převážně hlodavci (Loyd et al. 2013; Hu et al. 2013).

#### 3.1.1 Anatomie zažívacího ústrojí

Trávicí ústrojí veškerých živočišných druhů bylo formováno environmentálními tlaky po dlouhou dobu evoluce. Trávicí ústrojů musí dosáhnout toho, aby byl využit veškerý biologický materiál, který je následně přeměn na molekuly, a ty slouží jako energetické substráty a strukturální složky tkání v těle zvířat. Během dlouhé doby evoluce bylo vyvinuto mnoho strategií pro extrakci živin získaných z přijímané potravy a její následné využití samotným živým organismem (Furness et al. 2005).

Trávicí ústrojí koček začíná dutinou ústní, která je vyplněna chrupem. Jeho počet se liší dle věku zvířete a dělí se na mléčný a trvalý. Mléčný chrup se prořezává okolo 10. až 30. dne života a je tvořen celkem 26 zuby. Následná výměna za trvalý chrup, který čítá 30 zubů, nastává okolo 3. měsíce života. Barva chrupu závisí na péči, stravě, věku a dalších okolnostech. Hlavním úkolem chrupu je usmrcení kořisti a následné zpracování potravy k jejímu dalšímu využití (Orsiny & Hennet 1992; Kressin 2009).

Jazyk koček je svalnatý orgán a jeho povrch je pokrytý papilami kuželovitého tvaru. Právě tyto papily zapříčiňují jeho drsnost. Hlavní funkcí jazyka je posun potravy dále trávicím traktem a také je využíván k čištění srsti (Orsiny & Hennet 1992; Noel & Hu 2018).

Potrava dále putuje hltanem do jícnu a odtud dále do žaludku. Struktura sliznice žaludku u zvířat patřících do řádu šelmy, naznačuje některé specifické vlastnosti ve srovnání s ostatními savci. Toto je zapříčiněno kvůli velmi nízkému pH žaludečních kyselin. Masožravá

zvířata mají žaludek jednodukomorový. Zde je potrava trávena, takže mohou být absorbovány živiny (Zahariev et al. 2010; Samadi et al. 2010).

Potrava dále postupuje do tenkého střeva, kde stále probíhá absorpce živin a prochází tlustým střevem až ke konečníku, odkud odchází z těla ve formě trusu (Dyce 2017).

### 3.1.2 Potrava koček

Kočka domácí (*Felis silvestris f. catus*) je typická masožravá šelma, která má omezenou schopnost regulovat katabolické enzymy metabolismu aminokyselin. Právě toto způsobuje, že potřebuje vyšší hladinu bílkovin v potravě než třeba pes. Ohledně potravních preferencí bylo provedeno několik studií, ze kterých vyplývá, že kočky preferují stravu s vysokým obsahem bílkovin (MacDonald et al. 1984; Fekete et al. 2005).

Vzhledem k tomu, že jsou kočky přísní masožravci, spoléhají na živiny v živočišných tkáních, aby splnily jejich specifické a jedinečné výživové požadavky. Ve svém přirozeném prostředí konzumují kořist s vysokým obsahem bílkovin, mírným množstvím tuku a minimálním množstvím sacharidů (Zoran 2002). Jejich přirozená strava zahrnuje řadu menších kořistí, jako jsou savci, plazi či ptáci, které mohou kočky lovit. Kočky jsou ale také schopné trávit a metabolizovat mnoho živin poskytovaných z rostlinných surovin (Freeman et al. 2013).

Jednou z nezbytných složek potravy je pro ně taurin, tzn. esenciální aminokyselina tvořena v játrech. Taurin je nezbytný pro zrak, správnou funkci svalů, nervového, reprodukčního a imunitního systému. Problém ale je, že si jej kočky nemohou samy syntetizovat v dostatečném množství z typických prekurzorů (tj. methionin nebo cystein). S problémem nedostatku taurinu mají ve většině případů kočky chované v lidské péči vzhledem k nevhodně zvolené potravě. Nejčastějším projevem nedostatku taurinu je slepota. Také ale může zapříčinit reprodukční selhání nebo vývoj dilatační kardiomyopatie. Problémem nekvalitních, průmyslově zpracovávaných krmiv je, že pokud obsahují více vlákniny než bílkovin, u koček se to projevuje zvýšenou potřebou taurinu. Referenční rozmezí taurinu u zdravých jedinců je více než 300 nmol/ml. Hodnota ukazující méně 160 nmol/ml již značí jeho nedostatek. Další významnou esenciální aminokyselinou u koček je arginin. Na rozdíl od psů si však kočky nejsou schopny syntetizovat dostatečné množství ornitinu nebo citrulinu právě pro přeměnu na arginin. Z tohoto důvodu by měl být arginin opět součástí potravy, jelikož kočky nepřetržitě používají velká množství argininu v močovinovém cyklu (Zoran 2002).

Jednou z dalších součástí potravy je tuk. A právě obsah tuku v potravě masožravců poskytuje zdroj energie, ale je také důležitý pro zvýšení chutnosti. Nemělo by se také zapomínat na příjem vitaminů, který je opět jedinečný ve srovnání s požadavky psů a dalších všežravců. Kočky vyžadují zvýšená množství ve vodě rozpustných vitaminů B a to včetně thiaminu, niacinu, pyridoxinu. Dalšími jsou vitaminy rozpustné v tucích - A, D, E a K. Z těchto vitaminů mají kočky zvláštní potřebu vitaminů A a D. Vitamin A se přirozeně vyskytuje ve zvířecích tkáních. Podobně jako vitamin A je vitamin D vyžadován ve stravě koček. Primární funkcí vitaminu D je homeostáza vápníku a fosforu se zvláštním důrazem na absorpci, retenci a ukládání vápníků do kostí. Další dva vitaminy rozpustné v tucích (E a K) jsou také důležité a mohou být v nedostatku u koček, které prodělaly například jaterní onemocnění, závažné střevní onemocnění apod. Jejich nedostatek ve stravě je však nepravděpodobný kvůli skutečnosti, že komerční potraviny pro kočky jsou těmito vitaminy ztuženy (Zoran 2002).

V lidské péči lze krmit průmyslovými extrudovanými krmivými nebo zvolit raw stravu tzv. BARF. Jednou z výhod krmení syrovou stravou je zlepšení imunitní funkce, ale samozřejmě má i své nevýhody. Již bylo provedeno několik studií a jednou z nevýhod je například nepoměr vápníku a fosforu, ale také možné napadení zvířat parazity (Freeman et al. 2013).

### 3.1.3 Endoparazité koček

Gastrointestinální parazitismus je jednou z hlavních příčin onemocnění domácích koček. Mezi jedny z nejčastějších endoparazitů koček patří *T. gondii*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp., *Sarcocystis* spp., *Echinococcus multilocularis*, *Toxocara cati* a další. Prevalence endoparazitů se může lišit v důsledku zeměpisné oblasti, přítomnosti veterinární péče, ročního období a typu populace koček – zdali se jedná o kočky toulavé, divoké či domácí (Mircean et al. 2010). Dalšími faktory jsou také věk, u koček v domácnostech jejich možnost venkovního přístupu, život s jinými domácími zvířaty a léčba antihelminetiky (Beugnet et al. 2014).

V závislosti na druhu parazitů a jeho četnosti mohou nákazy u koček způsobovat různé klinické příznaky. Od mírných gastrointestinálních poruch až v těžších případech až po anémii nebo anorexii, zejména u koťat s těžkou parazitární zátěží. Některé studie uvádějí, že mladé kočky jsou mnohem více napadeny parazity zažívacího ústrojí zejména prvoky. Naopak u starších koček bylo uvedeno hlavně napadení plicními červy či tasemnicemi. Vyšší frekvence nakažení endoparazity u mladších koček lze vysvětlovat laktogenním přenosem larev

a stále se rozvíjející imunitou. Chovaní jedinci, jejichž majitelé používají antihelmintika pravidelně, jsou méně často napadení endoparazity, než kočky, které odčervovány nejsou (Becker et al. 2012; Beugnet et al. 2014).

Kočky infikované endoparazity mohou výrazně přispět ke kontaminaci veřejných parků, dětských hřišť a pískovišť zoonotickými parazity. Z tohoto důvodu je nutné tomuto problému věnovat zvýšenou pozornost, protože se nejedná pouze o problém zvířat, ale lze to považovat za problém veřejného zdraví, protože všechna tato prostranství jsou hojně navštěvována i lidmi (Becker et al. 2012). Becker 2012 ve své studii také uvádí, že v současné době zatím není problém s rezistencí na antihelmintika. Ale touto problematikou se již také zabývají další výzkumy.

**Veterinární parazitologie** je složena ze tří odvětví, přičemž každé toto odvětví popisuje interakce mezi hostiteli a parazity.

➤ **veterinární protozoologie**

- studium, které zahrnuje širokou škálu jednobuněčných eukaryotických organismů, mezi které patří prvoci (Protozoa)

➤ **veterinární helmintologie**

- studium, které zahrnuje tři hlavní skupiny parazitických červů: motolice (Trematoda), tasemnice (Cestoda) a hlístice (Nematoda)

➤ **veterinární věda entomologie = věda o hmyzu**

- studium parazitických členovců, včetně hmyzu, klíšťat a roztočů (Jacobs et al. 2015)

Situace, kdy jeden organismus žije na úkor jiného, se nazývá parasitismus. Parasitismus je součástí spektra vzájemných zoologických vztahů mezi nesouvisejícími organismy. Tuto životní strategii lze rozdělit na:

- **Komezalismus** = dva živočišné druhy žijící dohromady ve prospěch jednoho z nich nebo obou, ale bez jakékoliv újmy druhého organismu

- **Symbióza** = dva živočišné druhy, které žijí společně a vzájemně si přinášejí prospěch

- **Parazitismus** = dva živočišné druhy, žijící společně, kdy jeden z páru (parazit) žije na úkor druhého z páru (hostitel)

- **Parazitoidismus** = opět dva druhy žijící společně jako v parazitismu s tou výjimkou, že hostitel zemře, jakmile parazitoid získá výživu, kterou potřebuje pro určitou fázi svého vývoje (Jacobs et al. 2015)

Parazitické organismy představují velkou část živočišných druhů. Evoluce parazitismu je opakující se událost v dějinách a klíčovým problémem v evoluční biologii. Evoluce je protkána vývojem parazitických organismů a tento proces je často doprovázený různorodou fenotypovou transformací. Paraziti jsou podstatnou součástí biologické rozmanitosti. Parazitické organismy ovlivňují kondici každého hostitelského organismu. Tito jedinci staví své hostitele pod silný výběr adaptivních vlastností, které zvyšují odolnost těchto organismů (O'Connor et al. 2010; Jackson et al. 2016).

Dle definice jsou paraziti závislí na hostiteli, pokud jde o základní zdroje. Nejedná se však pouze o získávání živin, ale také také o fyzický vztah k hostiteli – pobyt v jeho těle po delší dobu, někdy i po celý život cizopasníka. Díky tomuto lze pozorovat prostorovou ekologii a evoluční historii parazitů. Tzn., že prostorové rozšíření parazitů bývá úzce spjata s rozšířením jejich hostitelů. Vzhledem k faktu, že cizopasníci vyžadují vhodné hostitele pro své přežití, nemohou se vyskytovat někde, kde se jejich hostitelé chybí. Proto se geografický rozsah parazita překrývá s geografickým rozsahem hostitele (Poulin et al. 2011).

Beugnet et al. 2014 ve své studii uvádí, že výskyt endoprazitů koček v Evropě se pohybuje okolo 20 až 40 %. Dle koprologických analýz se zdá, že je vyšší prevalence u koček z útulků nebo koček toulavých. Odhad se pohybuje od 33 – 90 %. Nejčastěji diagnostikovaným parazitem v Evropě je *Toxocara cati* s výskytem napadení od 4 – 35 %. S menší prevalencí se vyskytuje *Toxascaris leonina*. Výskyt tasemnic je taktéž uváděn se vcelku nízkou prevalencí, ale tento výsledek pravděpodobně bude souviset s horší citlivostí koproskopie pro detekci tasemnic. Na základě koproskopie se míra prevalence pohybuje okolo 5 % (Beugnet et al. 2014). Nejvyšší výskyt kokcií byl zaznamenán u koček v Německu a pohyboval se okolo 7 až 11 %. Pokud jde o *Toxoplasma gondii*, vylučování oocyst se považuje za velmi nízké u koček vlastněných u jednotlivých majitelů. Frekvenci druhu parazita v populaci ovlivňuje několik faktorů. Může se lišit v závislosti na zeměpisné oblasti, přítomnost veterinární péče, návyky místních populací zvířat, ročním obdobím a složením populací koček. Několik studií

epidemiologického sledování uvádí, že divoké či toulavé kočky vykazují vysokou frekvenci parazitů (Khalafalla 2011).

Jak již bylo zmíněno, při krmení koček syrovou stravou vznikají rizika napadení chovaných jedinců parazity a mohou představovat riziko pro zdraví dalších zvířat, ale i lidí. V syrové stravě byla objevena přítomnost zoonotických bakterií a parazitických patogenů, mezi které patří například *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Toxoplasma gondii* a další. Výsledky studií prokazují přítomnost potencionálních zoonotických patogenů, které mohou být možným zdrojem bakteriálních infekcí u domácích zvířat a mohou představovat riziko přenosu i na člověka (Bree et al. 2018).

Gastrointestinální paraziti představují jeden z hlavních zdrojů nemocí kočkovitých šelem. Vzhledem k faktu, jak často přicházejí kočky do styku s lidmi, je na problém s parazitickým onemocněním pohlíženo s větším důrazem, protože to představuje problém veřejného zdraví. Kočky slouží parazitům jako přenašeči nebo jako definitivní hostitelé a v mnoha případech infikují i člověka. Vajíčka helmintů, larvy, oocysty jsou přenášeny do okolního prostředí výkaly a tak kontaminují celé areály. Veřejná místa, která jsou využívána jako kočičí toalety, mohou být velmi pravděpodobně kontaminována. Vzhledem k tomu, že tyto toalety jsou většinou sdíleny několika jedinci, může docházet k dalšímu šíření infekčních vajíček a tak k dalšímu šíření samotných parazitů (Al-Aredhi 2015; Bree et al. 2018).

Helminologie je věda, která se zabývá studiem helmintů neboli červů. Parazitičtí helminti infikují více než jednu čtvrtinu lidské populace a jsou celosvětově velmi rozšířeni u hospodářských zvířat, ale také u ostatních zvířat, kteří sdílejí s lidmi domácnost. Schopnost helmintů přežít v různých podmínkách životního prostředí je fascinující. Přispívá hlavně k tomu, že vědce tato situace nutí stále vyvíjet a uvádět na trh nová antihelmintická léčiva. To vše hlavně z důvodu, že v posledních letech došlo k obnovenému zájmu o choroby způsobované parazitickými helminty, zejména pro gastrointestinální hlístice s vysokou prevalencí infekce. Různé studie poukazují na fakt, že napadení lidé helminty pocházejí z chudších částí světa (Caffrey & Selzer 2012; Hewitson & Maizels 2014).

### **3.1.4 Vybrané protozoární infekce koček**

Některé druhy parazitů vyžadují časté monitorování kvůli zoonotickému potenciálu. Je známo několik způsobů přenosu parazitárních prvoků z divokých zvířat na ty domácí a naopak. Patří sem přenos potravou obsahující parazitární fáze (např. *Toxoplasma*), vodou (např. *Giardia* a *Cryptosporidium*) nebo prostřednictvím jednoho nebo více vektorů členovců

(např. *Leishmania*). Střevní protozoární infekce jsou potvrzené jako jedni z hlavních příčin průjmů u chovaných jedinců (Otranto et al. 2015).

- ***Giardia***

Významným prvokem, který parazituje u koček, je rod *Giardia*. Jedná se o jedny z nejběžnějších střevních parazitů koček a psů, který je přenosný i na člověka. Onemocnění tímto prvokem se nazývá giardióza. Klinické projevy jsou vcelku variabilní. Někteří jedinci nemusí vykazovat žádné příznaky, jiní naopak mohou trpět akutním nebo chronickým průjmem, dehydratací, bolestí břicha či ztrátou tělesné hmotnosti. Životní cyklus je přímý a zahrnuje dvě fáze. Trofozoit, což je fáze replikační a cysta, fáze infekční. Tělo trofozoita je bilaterálně symetrické, hruškovitého tvaru a na spodní straně má přísavný disk. Tento disk slouží k přichycení na stěnu tenkého střeva. Dále obsahuje dvě jádra a charakteristická je přítomnost bičíků, kterých je celkem osm. Infekce se zahajuje konzumací kontaminované potravy, vody nebo fekálně-orálním způsobem prostřednictvím kontaktu mezi osobami nebo zvířaty. Vystavení kyselému žaludečnímu prostředí poskytne nezbytné podněty pro excystaci trofozoitu z cysty a následné usídlení na povrchu sliznice, a to především ve dvanáctníku tenkého střeva. Trofozoity podstupují opakované mitotické dělení a nakonec jsou schopy vytvářet cysty, které jsou velmi odolné vůči životnímu prostředí. Tyto cysty se stávají okamžitě infekčními a následně jsou vylučovány stolicí. Pozoruhodné je, jak jsou cysty stabilní a v prostředí mohou přežít týdny až měsíce. Což má za následek možnou kontaminaci životního prostředí, pitné vody a potravin. Většina ohnisek nákazy lidí byla právě spojena se spotřebou kontaminované pitné vody (Gardner & Hill 2001; Otranto et al. 2015).

- ***Toxoplasma gondii***

Jednou z dalších zoonóz vyskytující se u koček je toxoplazmóza, jejímž původcem je *Toxoplasma gondii*. Jedná se o protozoárního parazita světového významu. Tento parazit má omezenou specifitu konečného hostitele, kterým jsou kočkovité druhy. Mezihostiteli mohou být různé druhy savců nebo ptáků, u kterých se mohou vyvinout tkáňové cysty. Finální hostitel se nakazí po požití nakaženého mezihostitele. Infekce konečného hostitele bývá většinou asymptomatická. Majitelé také mohou snížit riziko nákazy tím, že chované kočky nemají přístup do venkovního prostředí a nejsou krmeny syrovým masem, ale komerčně připravenou potravou a podestýlka je pravidelně čištěna a vyměňována. Nakažené kočky hrají důležitou roli při šíření toxoplazmózy, protože jsou jediným zvířetem, které vylučuje rezistentní oocysty do



okolního prostředí. Jediný jedinec může do prostředí vyloučit více než milion oocyst. (Lee et al. 2010) Proces vylučování oocyst může trvat poměrně krátkou dobu a to okolo jednoho až dvou týdnů. Sporulované oocysty mohou ve vnějším prostředí přežít několik měsíců až let a jsou mimořádně odolné vůči dezinfekčním prostředkům, mrazům a sušení. Ke zničení dojde při zahřátí na teplotu 70 °C po dobu 10 minut (Elmore et al. 2010; Yarovinsky 2014).

K nakažení lidí může dojít třemi hlavními způsoby. První je přenos potravou, druhý je přenos ze zvířete na člověka a třetí způsob je vrozený - přenos z matky na dítě. Přenos přes potraviny je nejčastěji způsoben pozřením špatně tepelně upraveného masa, které obsahuje tkáňové cysty – bradyzoity. Nicméně jak lidé, tak hospodářská zvířata mohou být nakažena náhodným požitím půdy kontaminované oocystami. Problém nákazy je zvláště u těhotných žen, kdy se toxoplazmóza může během těhotenství přenést na plod. Tento stav je známý jako vrozená toxoplazmóza a může vést k vážnému poškození plodu. Parazit tvoří cysty nejčastěji v kosterní svalovině, myokardu a mozku, tyto cysty mohou zůstat u hostitele po celý jeho život. Odhaduje se, že alespoň jedna třetina světové populace lidstva byla tomuto parazitovi vystavena. Aby se lidé vyhnuli nakažení, doporučuje se klást zvýšený důraz na hygienu. Mytí rukou po kontaktu s půdou, důkladné mytí ovoce a zeleniny, nekonzumovat tepelně neupravené maso. Maso se před spotřebou doporučuje přemrazit a následně tepelně upravit, aby vnitřní teplota dosáhla alespoň 66 °C. A v neposlední řadě se vyvarovat konzumaci neupravené vody. Těhotným ženám se nedoporučuje měnit podestýlku chovaných koček (Elmore et al. 2010; Yarovinsky 2014).

Infekce se dělí na akutní a chronickou etapu. Akutní fáze infekce je charakterizována replikací tachyzoitů, což jsou rychle se replikující formy parazita. Jak infekce postupuje, tachyzoity se diferencují na bradyzoity, což jsou pomalu se replikující formy cizopasníka. Bradyzoity ve formě cyst jsou zodpovědní za založení chronického stádia infekce. Diagnostiku toxoplazmózy lze provádět pomocí latexového aglutinačního testu (LAT), dále pomocí ELISA testu a pomocí analýzy PCR (Kim et al. 2008; Yarovinsky 2014).

- ***Cystoisospora* spp.**

Dalším rodem je rod kokcií jenž se také řadí mezi parazitické prvky koček. Významní zástupci rodu *Cystoisospora* spp. Druh *Cystoisospora felis* je běžně se vyskytující parazit u koček domácích po celém světě. Identifikace se provádí vizualizací ovidních oocyst ve fekálních vzorcích. Kočka je napadena po pozření paratenického hostitele nebo vysporulované oocysty. Obsahem sporulované oocysty jsou dvě sporocysty se čtyřmi

sporozoity. Na napadeném jedinci tímto cizopasníkem většinou nejsou znát žádné příznaky. Ještě jeden druh z tohoto rodu parazituje u koček a je jím *Cystoisospora rivolta*, která se ale vyskytuje méně často než *C. felis* (Dubey 2014; Ferreira et al. 2019).

### 3.1.5 Základní rozdělení helmintů

V této skupině lze nalézt několik desítek tisíc zástupců. Zástupci helmintů jsou mnohobuněčné organismy patřící do kmenů ploštěnci - Platyhelminthes, hlístice - Nematoda a vrtejší - Acanthocephala. Hlístice zahrnují hlavně střevní červy a filariální červy, které způsobují lymfatickou filariózu. Zatímco zase jedinci z kmene Platyhelminthes zahrnují např. motolice či tasemnice. Helminti jsou schopni se usadit v různých částech těla, například střevní lumen, serózní tělní dutiny, podkožní místa, apod. (Caffrey & Selzer 2012; Hewitson & Maizels 2014).

V dospělosti jsou obecně viditelní pouhým okem. I když se tyto kmény evolučně lišily, jejich vzorce přenosu a patogeneze jsou v mnoha způsobech podobné. Historie helmintů lze sledovat až k nejranějším záznamům lidských bytostí. Přestože byla pro většinu parazitických červů vyvinuta účinná preventivní a terapeutická opatření, v dnešním rozvojovém světě jsou infekce stále velmi běžné. Dle odhadů jedna miliarda lidí na celém světě je infikovaná jedním nebo i více helminty, nejvíce je to oblastech subsaharské Afriky, Asie a Latinské Ameriky. Nejběžnější formy helmintózy jsou infekce způsobené střevními helminty. Klinické rysy nálezů se hodně liší v závislosti na druhu hlístů, intenzitě infekce, ale také věku hostitele. Různé studie uvádějí, že k nálezům jsou náchylnější hostitelé mladšího věku, a to platí jak u zvířat, tak u lidí. Výsledkem poté bývá, že nakažení hostitelé trpí zpomalením růstu, snížením fyzické zdatnosti nebo kognitivních funkcí. Vysoká prevalence infekce hlísty z nich činí globální problém (Wang et al. 2008; Caffrey & Selzer 2012).

Parazitičtí červi se obvykle parazitární stávají v dospělosti, ale mnozí z nich již také jako larvy. Mnoho zástupců má složité životní cykly zahrnující definitivního nebo konečného hostitele, obvykle obratlovce. Jiní mají přímý životní cyklus, kdy je konečný hostitel infikován napřímo prostřednictvím vajíčka či larvy. Přenos parazitů konečnému hostiteli se stává často požitím potravy nebo samotný průnikem larev. Pokud se zvířata vyskytují v nepřírodně vysokých koncentracích, například v zemědělství, akvakultuře, ale také chovaných samotným člověkem na vesnicích či ve městech, populace parazitů se mohou zvyšovat. K většímu napadení parazity může přispívat mnoho dalších faktorů. Jedním z nich je stres, který může zapříčinit sníženou odolnost vůči napadení parazitem. Klasifikace a identifikace

parazitických červů byly založeny hlavně na morfologických vlastnostech, ale lze vzít v úvahu také další faktory jako například hostitel, místo života či životní cyklus. V posledních letech byly zavedeny klasifikace založené na molekulárních nálezech, o nichž se předpokládá, že se blíží skutečnému fylogenetickému systému. Jejich použití však způsobuje problémy v identifikaci, protože klasifikace založené na molekulách a morfologii jsou zřídka zcela shodné (Caffrey & Selzer 2012; Gibson et al. 2014).

### **3.1.6 Motolice (Trematoda)**

Tato skupina čítá 15 000 až 20 000 druhů a představuje druhově bohatou a morfologicky rozmanitou skupinu. Zástupci dokáží obývat vodní i suchozemské prostředí a parazitují na téměř všech skupinách obratlovců. Většina zástupců je endoparazitická a jako dospělý jedinec žije v zažívacím traktu hostitele. Pouze velmi malý počet je ektoparazitický. Jedním z charakteristických rysů prakticky všech motolic, je zapojení měkkýšů do jejich životních cyklů. Tato třída se dále rozděluje na další dvě podtřídy a těmi jsou *Aspidogastrea* a *Digenea* (Gibson et al. 2014; Ahmed et al. 2015).

*Aspidogastrea* je podtřída, která je poměrně malá. Její členové jsou hlavně střevní paraziti měkkýšů, ryb či želv. Zatímco druhá podtřída *Digenea* je naopak poměrně rozsáhlá. Prakticky všichni zástupci používají měkkýše jako mezihostitele a nějakého obratlovce jako konečného hostitele (Ahmed et al. 2015).

Co se týká morfologie, tak těla zástupců jsou nesegmentovaná, dorsoventrálně zploštělá a bilaterálně symetrická. Celé tělo má listovitý tvar. Charakteristickým znakem jsou přísavky, mohou být dvě nebo jedna a slouží k připoutání k hostiteli. První přísavka se nachází v oblasti úst a druhá v břišní oblasti. Trávicí soustava bývá rozdělena na dvě větve (Gibson et al. 2014; Morley 2015).

Motolice mají složité vývojové cykly. Vajíčka se do okolního prostředí dostávají společně se stolicí hostitele. Z vajíček se líhne larva, která se nazývá miracidium. Tato larva ve vodním prostředí vyhledává svého prvního mezihostitele, do kterého pronikne a z larvy se přemění na sporocystu. Tímto prvním mezihostitelem jsou měkkýši, u kterých se probíhá nepohlavní rozmnožování larev na další vývojová stádia tzv. rédie. Cyklus pokračuje dál vývojem do dalšího stádia tzv. cercárií a metacercárií. Cercárie mají možnost se pohybovat a jsou dalším vývojovým stádiem. Ve vodních prostředích vyhledávají definitivního hostitele. Metacercárie je stádium, které lze považovat za klidové či dlouhodobé. V tomto stádiu metacercárie vyčkává v mezihostiteli nebo na vegetaci do doby, než ji pozře konečný hostitel.

Motolice mají vysokou reprodukční schopnost, která je zvyšována larválními stádii, která jsou také schopně asexuálně dále reprodukovat a tím vytvářet stále více nových jedinců (Gibson et al. 2014; Morley 2015).

Mezi motolice, které parazitují u koček domácích, patří hlavně motolice thajská (*Opisthorchis viverrini*). Výskyt je hlavně v zemích jihovýchodní Asie. Kde je až 95 % kaprovitých ryb nakaženo cercariemi. K napadení koček dochází po konzumaci syrových ryb. Tato motolice parazituje v játrech či žlučových cestách, kde způsobuje mechanické a imunologické podráždění. Tato motolice je známá hlavně jako jeden z faktorů způsobující rakovinu žlučovodů u lidí (Enes et al. 2010).

### 3.1.7 Tasemnice (Cestoda)

Jedná se o poměrně velkou skupinu, která obsahuje přibližně 8 000 druhů. Je to různorodá skupina parazitů, z nichž se většina nachází ve střevech obratlovců. Tito paraziti se po střevech hostitele nepohybují volně, ale připevňují se ke stěnám. Parazitují také u všech skupin obratlovců (Gibson et al. 2014).

Tasemnice postrádají zažívací kanál a živiny absorbují skrze svou povrchovou vrstvu zvanou tegument. Přesně z tohoto důvodu mají tasemnice sklon k poškozování povrchu střeva svého hostitele. V místě, kde absorbují cenné živiny, mohou způsobovat infekci či dokonce střevní obstrukci. Tegument je pokrytý klkovitými strukturami, tzv. mikrotrichy, které výrazně zvyšují jeho povrchovou plochu a představují hlavní místo pro absorpci živin od hostitele. Těla tasemnic jsou neobvyklá tím, že jsou většinou velmi dlouhá, páskovitá a segmentovaná. V každém segmentu je poté jedna nebo dvě sady reprodukčních orgánů. Hlava tasemnic se nazývá scolex, ihned za hlavou je krk. Právě v oblasti krku se vytvářejí nové segmenty – proglotidy, které se vyvíjejí, zrají a procházejí tělem kaudálním směrem. Zralé proglotidy obsahují vajíčka a tělo opouštějí společně s exkrementy hostitele (Špakulová et al. 2011; Gibson et al. 2014)

Tasemnice jsou hermafrodité a jejich životní cyklus obecně zahrnuje jednoho nebo dva mezihostitele. Životní cyklus se také liší dle jednotlivých řádů tasemnic. Vzhledem k faktu, že gravidní segmenty obsahující vajíčka nebo samotná vajíčka odcházejí ven z těla společně se stolicí, hostitel je nakažen jejich pozřením. Z vajíček se vylíhne larva. U druhů, kde jako mezihostitel převládá suchozemský obratlovec, se larva nazývá onkosféra, která se po pozření v tenkém střevě uvolní z vajíčka a dále proniká přes stěnu střeva do krevního oběhu, kterým je roznesena dále po těle. Nejčastěji ve svalovině proběhne proměna na tzv. boubel. Pokud je mezihostitel vodní obratlovec, larva se nazývá koradicium. Ve vodním prostředí se z vajíčka

líhne koracidium, které je pozřeno vodním korýšem, převážně buchankou a dá vzniknout dalšímu infekčnímu stádiu, které se nazývá procerkoid. Poté co je buchanka pozřena rybou se ve svalovině vyvine stádium – plerocerkoid. Definitivní hostitelé se nakazí pozřením svaloviny meziphostitele, buď se jedná o savce, či rybu (Anthes 2010; Gibson et al. 2014).

U koček se lze setkat s těmito zástupci:

- **Škulovec široký (*Dibothriocephalus latus*)**

Složitý životní cyklus této tasemnice zahrnuje dva meziphostitele (korýše a ryby) a definitivního hostitele (rybožravé savce a to včetně člověka). Člověk může být nakažen konzumací syrových nebo nedostatečně tepelně upravených ryb obsahující infekční larvální stádia - plerocercoidy (Radačovská et al. 2019). Jako prvního meziphostitele využívá klanonožce, hlavně buchanky. Jako druhého sladkovodní ryby jako okoun říční (*Perca fluviatilis*), štika obecná (*Esox lucius*) apod. (Radačovská et al. 2019). Dospělý škulovec může dosahovat délky až 10 metrů a obsahuje 2 000 až 3 000 proglotidů (Peduzzi & Boucher-Rodoni, 2001).

- **Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*)**

Tasemnice psí je běžným střevním parazitem psů a koček. Tato tasemnice se vyskytuje zejména v městských oblastech, kde je vyšší hojnost toulavých psů a koček. Náhodným hostitelem se může stát i člověk, po požití meziphostitele – členovce s larvou tasemnice (cystycerkoidem). Hostitelem je ale spíše výjimečným. Primárním meziphostitelem tohoto parazita jsou blechy psí (*Ctenocephalides canis*) nebo blechy kočičí (*Ctenocephalides felis*). Vajíčka tasemnice se nacházejí většinou v pelechu šelmy, kde s nimi žijí i larvy blech. Jakmile bleší larva pozře vajíčko, pokračuje ve svém dalším vývoji a z vajíčka vznikne cystercoid. Ve chvíli kdy si zvíře vykousne ze srsti dospělou infikovanou blechu, larvální formy tasemnice se přilepí na zuby a kontaminují jeho sliny. Larvy se dostávají do tenkého střeva, kde rostou a během 2 až 3 týdnů dospívají na dospělé tasemnice a dostávají délky od 17 až do 70 cm. Jejich šířka se pohybuje v rozmezí 2-3 mm. Tělo dospělého parazita se skládá z hlavy (skolex) se čtyřmi přísavkami, krku a 60 až 175 proglotidy. Gravidní proglotidy se připodobňují dýňovým či okurkovým semenům. Z těla odcházejí společně ze stolicí (García-Agudo et al. 2014). Proglotidy mají schopnost aktivního pohybu a často se vylučují mezi defekací, z tohoto důvodu články a vajíčka často nejsou ve stolici přítomna. (Szwaja et al. 2011; Beugnet et al. 2014).

Vzhledem k nízké citlivosti na koprologické vyšetření trusu, je to těžší s diagnostikou napadených koček a psů touto tasemnicí a proto je k dispozici jen málo epidemiologických údajů o jeho prevalenci mezi populacemi domácích zvířat. Byla vyvinuta nová metoda PCR pro specifickou identifikaci (*Dipylidium caninum*) uvnitř jednotlivých blech. Vzhledem k četnosti tohoto parazita se doporučuje pravidelná kontrola psů i koček, se kterými lidé sdílejí jednu domácnost (Beugnet et al. 2014).

Pravidelné používání účinného insekticidu proti blechám nebo použití antiparazitických obojků je velmi důležité pro ochranu domácích zvířat před různými patogenními účinky spojenými s napadením blechami. Již dříve bylo prokázáno, že použití různých druhů insekticidů, které dostatečně rychle likvidují blechy, bylo tak zabráněno přenosu *Dipylidium caninum* (Beugnet et al. 2017). Obecně se uznává, že infekce touto tasemnicí vyvolává u koček jen malé, pokud vůbec nějaké klinické příznaky. Majitelům koček a psů, se kterými sdílejí jednu domácnost je také doporučováno chovaná zvířata pravidelně odčervovat pomocí širokospektrálních antihelminetik jak je praziquantel nebo niclosamid (Cabello et al. 2011).

- **Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*)**

Měchožil parazituje u psových šelem, ale není nemožné, aby se nakazila i kočka. Pravděpodobnost není tak vysoká, ale úplně vyloučit ji nelze. Tento parazit je původcem parazitární zoonózy alveolární echinokokóza. Dospělý měchožil parazituje nejčastěji v tenkém střevě. Vajíčka se vylučují společně se stolicí. Mezihostitelé tohoto parazita jsou hlodavci, kteří pozřou infekční vajíčka. Následuje migrace do jater, kde proliferují, čímž vytvářejí protoskolexy. Životní cyklus je dokončen, když definitivní hostitel pozře infikovaného mezihostitele. Epidemiologické studie naznačují, že lidé by mohli být nakaženi po pozření syrové zeleniny nebo ovoce, kontaminovaných výkaly infikovaného hostitele (Vuitton & Gottstein 2010; Combes et al. 2012).

### **3.1.8 Hlístice (Nematoda)**

Hlístice jsou pravděpodobně nejhojnější a nejrozšířenější skupinou, která se často vyskytuje v rozsáhlém prostředí. Jsou rozšířeny ve všech ekologických nikách. Vyskytují se v terestrickém prostředí jako třeba volně žijící formy v půdě, žijí v mořských hlubinách či sladkých vodách. Existují parazitární formy u zvířat, ale i rostlin. Je známo nejméně 30 000 druhů (Blaxter and Koutsovoulos 2014; Gibson et al. 2014).

Tělo zástupců je oboustraně symetrické, není segmentované, bývá nitkovitého tvaru a protáhlé. Tělo samců bývá o něco menší než tělo samic. Mezi hlavní rysy patří tělní dutina, zvaná pseudocel, s vysokým hydrostatickým tlakem. Trávicí otvory se nacházejí na obou koncích těla. Hlístice nemají žádný oběhový systém, vylučovací systém je velmi jednoduchý. Stěna těla se skládá z vnější vrstvy kutikuly a vnitřní vrstvy podélných svalů. S těmito parazity se setkáme prakticky u všech skupin bezobratlých i obratlovců a to včetně člověka (Gibson et al. 2014).

Životní cykly parazitických forem mohou být přímé nebo nepřímé. Přímé životní cykly mohou zahrnovat požití vajíček nebo larev společně s jídlem nebo v některých případech také přímé proniknutí larev skrz kůži. Nepřímé životní cykly obvykle využívají přechodné hostitele bezobratlých. Většina hlístic parazituje u obratlovců v zažívacím traktu. Ti, kteří parazitují v jiných částech těla, často vyžadují migraci svých larev pro dosažení požadovaných míst. Některé formy, které využívají právě migraci po těle hostitele, mohou způsobovat vážné problémy. A to zejména pokud zasáhnou citlivné oblasti jako je mozek, játra nebo třeba oči. Patogenita u konečného hostitele se značně liší a obvykle závisí na míře infekce (Gibson et al. 2014).

- **Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)**

V čeledi Trichinellidae je zástupce, který se může vyskytovat i u koček domácích. Tímto zástupcem je svalovec stočený (*Trichinella spiralis*). Trichinelóza je celosvětové zoonotické onemocnění. Hlístice svalovce stočeného je nejčastější příčina lidské trichinelózy. Životní cyklus začíná ve chvíli, kdy nový hostitel pozře svalovou tkáň obsahující larvy v prvním stádiu. Tato larva se v celku rychle vyvíjí ve střevě svého hostitele na dospělého jedince. Samice, které byly oplodněny, následně kladou larvy. Tyto larvy poté využívají lymfatický systém a následně oběhový systém, aby mohly napadat buňky kosterního svalstva, kde dokončí svůj cyklus a stanou se infekčními pro dalšího hostitele. Svalovec stočený vykazuje malou hostitelskou specifitu mezi savci. Dokončuje celý svůj životní cyklus u jediného hostitele, nemá fázi volného života a žije jako nitrobuněčný parazit v příčně pruhované kosterní svalovině. Tento rod jako takový vykazuje biologické vlastnosti, které se výrazně liší od toho, co je běžné u většiny ostatních hlístic (Mitreva et al. 2011).

V Evropě představují volně žijící zvířata nejdůležitější rezervoár parazitů patřící do rodu *Trichinella*, což znemožňuje eradikaci. Divoká zvířata představují nejdůležitější zdroj infekce pro domácí zvířata, mezi něž patří hlavně prasata, která jsou zase hlavním zdrojem infekce pro jiná chovaná zvířata, mezi které patří například psi, kočky, koně, ale také lidé. Podle současných

právních předpisů Evropské unie o kontrole *Trichinella* spp. musí členské státy zavést program sledování vnímavých hostitelských druhů. Pokud se v chovu u stáda prasat žádá o status „Trichinella-free“, musí být toto stádo pečlivě kontrolováno. Jako prevence před nákazou jsou veterinární kontroly při porážkách hospodářských zvířat. Ale i přes to je nutné dbát na důkladnou tepelnou úpravu masa (Pozio et al. 2009; Mitreva et al. 2011).

- **Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*)**

Dalším zástupcem, který parazituje ve slepém střevě masožravců, patří do čeledi Trichuridae a je jím tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*). Tento parazit se může vyskytovat i u koček, ale výskyt je spíše výjimečný, není tak častý jako u psů. Velikost jejich vajíček je v průměru 90 µm až 44 µm a mají zvláštní morfologické vlastnosti. Často bývají zaměněna za vajíčka tenkohlavce lidského (*Trichuris trichura*). Diagnóza trichuriázy je založena na identifikaci vajíček koproparazitickou analýzou (Márquez-Navarro et al. 2012).

Životní cyklus je přímý, jejich vajíčka jsou velmi odolná, někdy připodobňována tvaru citronu. Tělo hostitele opouštějí společně se stolicí. V prostředí tyto vajíčka mohou zůstat infekčními několik let. K nakažení dochází požitím infekčních vajíček. V případě přítomnosti těchto červů a jejich neustálé stimulace, vzniká poškození sliznice. Hlavním důvodem je, že tenká hlava je zapuštěna do sliznice (Valenty et al. 2011).

- **Hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*)**

V řádu Rhabditida se můžeme setkat se zástupcem jménem hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*), který se vyskytuje v tenkém střevě koček a psů (Schär et al. 2013). Tento druh parazita má jednohostitelský cyklus a výskyt je řazen převážně do tropických a subtropických oblastí (Schär et al. 2013; Kepenekci 2014).

- **Měchovec kočičí (*Ancylostoma tubaeforme*)**

Mezi dalšího významého zástupce, který parazituje u koček, patří měchovec kočičí (*Ancylostoma tubaeforme*), patřící do řádu měchovci (Strogylida). Infikování tímto parazitem se pohybují v patogenitě od subklinické povahy až po vyvolání anémie, doprovázenou slabostí, nechutenstvím a úbytkem celkové hmotnosti chované kočky. V nejtěžších případech mohou způsobit i smrt napadeného hostitele. Dospělý jedinec měří okolo 7-12 mm. Ústní kapsula obsahuje celkem 6 zubů. Podobně jako ostatní hlístice, obývá měchovec tenké střevo a vajíčka, která produkuje, odcházejí společně s výkaly. V půdě se vylíhne larva, která se v prvním stádiu živí bakteriemi, poté se dvakrát svléká, aby vytvořila třetí larvální stádium L3 a následně



vstupuje do těla hostitele. Hostitel se může nakazit buď orálně nebo průnikem přes kůži přímo do těla (McTier et al. 2000; Yousefi et al. 2010; Vatta et al. 2019).

- **Škrkavka kočičí (*Toxocara cati*)**

Kočky mohou být nakaženy parazity po celý jejich život, zejména ty, které mají přístup do přírody. Nakažení škrkavkou kočičí lze pozorovat na celkové kondici zvířete. Většinou se jedná o anémii, dehydrataci, lze pozorovat úbytek hmotnosti až anorexii. Neprobíhá transplacentární přenos jako je tomu u škrkavky psí (*Toxocara canis*), ale mláďata se mohou nakazit při sání mateřského mléka. Další způsob nákazy probíhá při pozření nakaženého drobného obratlovce či ptactva, nebo přenosem vajíček přímo z půdy. Po vylíhnutí larvy ve střevech některé larvy migrují do měkkých tkání těla, jako jsou játra, srdce, plíce a další orgány. Larvy, které jsou v plicích, mohou být vykašlány a následně opět spolknuty. Poté se dostávají do tenkého střeva, kde se mohou dále reprodukovat. Vajíčka odcházejí z těla společně s výkaly (Zibaei et al. 2010; Yıldız et al. 2011). Tímto poté vytvářejí riziko i pro lidskou populaci. Infekční vajíčka mohou nakazit člověka z kontaminované půdy (např. zahrada nebo pískoviště), špatná hygiena (nemyté ruce), z nemyté zeleniny a ovoce a v neposlední řadě přímý kontakt majitele s domácími mazlíčky (Overgaauw & Knapen 2013).

Tělo škrkavek je nesegmentované, bílé až lehce nažloutlé barvy. Mezi samcem a samicí je pohlavní dimorfismus, kdy samice mají tělo delší. Celková délka těla samic se pohybuje okolo 4 – 10 cm. Zatímco délka těla samců okolo 3 – 6 cm. Pro tohoto parazita je charakteristický tvar kaudální oblasti, kde se nachází alae (tzv. křídélka). Tvar hlavy lze připodobnit tvaru šípů (Fisher 2003; Okulewicz et al. 2012).

- **Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*)**

V menší míře než škrkavka kočičí (*T. cati*) se u koček také vyskytuje škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*). Jedná se o běžnou hlístici psů i koček, žijící v gastrointestinálním traktu. Přestože se vyznačuje nízkou úrovní patogenity a zoonotického potenciálu, jeho konečná hostitelská skupina je různorodá. Navíc je známý výskyt ve všech zeměpisných šířkách (Fogt-Wyrwas et al. 2019).

Larvy mohou infikovat i člověka. Nedochozí k transplacentárnímu přenosu na mláďata, ani k nakažení pomocí mateřského mléka. Stejně tak larvy nemigrují po těle, ale dospívají ve střevní dutině (Kim et al. 2013; Lui et al. 2014). Samice jsou delší než samci, jejich velikost je okolo 10 cm. Velikost samců se pohybuje okolo 6 cm. Hlavu škrkavky šelmí lze připodobnit tvaru kopí (Okulewicz et al. 2012).

### 3.1.9 Ektoparazité koček

Zamoření zvířat ektoparazity způsobuje značný diskomfort postižených jedinců. Mimo jiné hlavně členovci, zejména hmyz a klíšťata mohou působit jako vektory různých nemocí. Ektoparazité jsou schopni způsobovat systémová onemocnění, která mohou vést až k život ohrožujícím stavům. Jedním z příkladů je třeba anémie u mladých nebo oslabených jedinců, alergie na kousnutí blechou, ale také napadení lidí (Salant et al. 2013).

Populace volně žijících koček slouží jako cenný zdroj pro studium prevalence ektoparazitů. I když tyto jedinci sdílejí podobné prostředí jako kočky domácí, největší rozdíl je, že většina nedostává rutinní veterinární péči a proto se u nich ektoparazité vyskytují v mnohem větší míře (Thomas et al. 2016). Kočky jsou preferovanými hostiteli mnoha druhů ektoparazitů včetně blech, klíšťat a všenek. Kožní onemocnění mohou způsobit různé druhy roztočů, zejména trdníci (*Demodex*) (Kumsa et al. 2019).

Zde jsou uvedeni jedni z nejvýznamnějších zástupců ektoparazitů kočkovitých šelem:

- **Blecha kočičí (*Ctenocephalides felis*)**

Blechy (řádu Siphonaptera) tvoří jedinečnou skupinu hmyzu. K vývinu došlo v raném období křídly nebo jury před cca 125 až 150 miliony let, pravděpodobně společně s vačnatci a hmyzožravci. Jsou jedním z nejrozšířenějších ektoparazitů koček a psů po celém světě. Napadení blechami může způsobovat alergické reakce jak u zvířat, tak u lidí. Blechy mohou působit jako vektory pro přenos patogenů. Několik druhů je přirozeným vektorem několika infekčních chorob, jako je například mor, ale také například pro *Bartonella henselae*, *Bartonella bacilliformis*, původci tzv. nemoci z kočičího škrábnutí, či *Rickettsia felis* (Marrugal et al. 2013; Salant et al. 2013).

V dnešní době lze rozlišit asi 220 rodů a asi 2 500 druhů blech. Domácí kočky mohou hrát zvláštní roli jako přemostění hostitelů pro blechy z různých divokých i domácích zvířat a lidí. A to hlavně z důvodu, že při hledání potravy mohou přijít do styku s různými zvířaty a od nich blechy získat (Marrugal et al. 2013).

Velikost dospělého jedince je cca 1-8 mm na délku. Tělo je tenké, ze stran zploštělé s poměrně velkým zaobleným břichem a třemi páry končetin. Každý pár končetin je udržován třemi hrudními segmenty, zadní nohy jsou silně vyvinuté a blechám umožňují skočit až stopadesákrát dále, než je jejich vlastní délka těla. Končetiny jsou porostlé štětinami a na konci

mají dva drápky, které usnadňují pohyb v srsti, ve vlasech nebo peří a zabraňují snadnému uvolnění. Barva je obvykle tmavě hnědá (Bitam et al. 2010).

Po páření dvou dospělých jedinců, samice potřebuje krev hostitele k vytvoření vajíček. Poté začne snášet vajíčka do srsti hostitele. Vajíčka se líhnou v závislosti na teplotě od prvního do desátého dne od naklazení. Morfologie larev se od dospělého jedince liší. Barva těla je světlá, tělo je segmentované a červovitého tvaru, řídce pokryto krátkými chloupky. Délka těla cca 1-2 mm. Larvy mají kousací ústní ústrojí a následně procházejí třemi vývojovými stádii. Zdrojem jejich potravy jsou organické zbytky. Také špatně snáší světlo, z tohoto důvodu se pohybují směrem od něj, tzn., že se mohou nacházet v kobercích či zvířecích odpočívadlech jako jsou pelechy či postele majitelů. Poté následuje stádium kukly, kdy si larva okolo sebe začne vytvářet obal – kokon. V kokonu může jedinec strávit i několik týdnů, než se objeví vhodný hostitel. Z kokonu se vylíhne dospělý jedinec, který okamžitě vyhledává vhodného kandidáta na svého hostitele. Pokud dospělý jedinec nenalezne vhodného hostitele, může přežít po nějakou dobu, ale většinou umírá (Bitam et al. 2010; Dobler & Pfeffer 2011).

- **Klíště obecné (*Ixodes ricinus*)**

Čeled' klíš'atovití (Ixodidae), sem je zařazeno klíště obecné, které je také jedním z nejčastěji se vyskytujících ektoparazitů koček (Medlock et al. 2013).

Klíště obecné se řadí mezi roztoče, má poměrně velké tělo a živí se výhradně krví jiných obratlovců. Obě pohlaví mají rozdílnou velikost, tělo samice v dospělosti měří 3 až 4 mm, po nasátí krve, ale dokáže zmnohonásobit svou velikost až na 11 mm. Tělo samce měří okolo 2 mm. Barva těla je hnědočerná až šedá. Larvy mají šest nohou, zatímco dospělí a nymfy jich mají osm. Na prvním páru nohou se nachází tzv. Hallerův orgán, díky kterému umí klíš'ata detekovat teplotu, různé pachy či chemické látky. Tělo je rozděleno na dvě části – hlavová (gnathosoma) a samotného těla (idiosoma). Na hlavové části se nachází hypostom a na něm pedipalpy a chelicery. Krev hostitele prochází právě přes toto ústrojí. Sliny obsahují proteolytické enzymy, které zabraňují srážení krve (Anderson & Magnarelli 2008).

Životní cyklus klíš'te sestává ze čtyř vývojových stádií: vajíčko, larva, nymfa a dospělý jedinec. Celý životní cyklus je poměrně dlouhý a může trvat až 3 roky. Z vajíčka se vylíhne larva, která jak již bylo zmíněno, má pouze tři páry nohou a velikost těla okolo 1 mm. Larva začíná hledat svého hostitele. Po nasycení larva opouští svého hostitele a začíná se měnit na nymfu. Ta má již čtyři páry nohou a velikost těla se pohybuje okolo 1,5 mm. Celý cyklus se opakuje a nasátá nymfa opouští svého hostitele, aby se mohla proměnit v dospělého jedince,

který se může dále rozmnožovat. V dospělosti samec již krev nesaje, ale samice ano. Samice umírá poté, co naklade vajíčka (Anderson & Magnarelli 2008; Sonenshine & Roe 2013).

Klíště obecné přenáší velké množství patogenů. Mezi které patří například *Borrelia burgdorferi* způsobující lymfskou boreliózu, *Francisella tularensis* je původcem tularémie či *Anaplasma phagocytophilum* způsobující anaplazmózu. V Evropě na svého hostitele většinou klíšťata čekají v listnatých či jehličnatých lesích, rašeliništích, pastvinách či městských parcích. Mírnější zimy umožňují klíšťatům hledat svého hostitele již začátkem roku. V období nadměrného tepla a sucha na jaře nebo v létě může způsobit, že hledání na nějakou dobu přeruší. Na svou příležitost čekají převážně ve vysoké trávě, kde mají možnost se přichytit na svého hostitele, který prochází právě kolem (Medlock et al. 2013).

- **Svrabovka kočičí (*Notoedres cati*)**

Svrab obecně je intenzivně svědící, nesezonní, vysoce nakažlivá dermatopatie. Jedná se o kožní ektoparazitické onemocnění savců, které postihuje hlavně kočky domácí a kočky divoké. Toto onemocnění je vysoce nakažlivé, hlavně při kontaktu s postiženým zvířetem. Ale také při manipulaci se zvířecími pelech nakažených jedinců. Klinický projev se vyznačuje intenzivním svěděním, hyperkeratózou, loupáním kůže zejména v obličejové části, na uších, krku, ale i končetinách a v případě masivního zamoření na dalších oblastech těla (Sivajothi et al. 2015).

Roztoči svrabovky kočičí hloubí v povrchové vrstvě kůže malé chodby, kam samice kladou vajíčka. Vývojový cyklus nových jedinců je dokončen přibližně do třech týdnů (Sivajothi et al. 2015).

## 4 Metodika

### 4.1 Původ vzorků

Pro výzkum byly použity vzorky z několika kočičích útulků, dočasných péčí a od koček jednotlivých majitelů. Celkem bylo odebráno 218 vzorků, které pocházely z různých koutů České republiky, ale největší procento vzorků bylo odebráno v Praze a jejím blízkém okolí, dále také ve Středočeském, Ústeckém či Jihočeském kraji. Majitelům byl zasílán internetový dotazník k vyplnění informací o chovaných jedincích. Majitelé vyplňovali informace ohledně použití antiparazitik, věku, krmení syrovou potravou, apod. Veškerá data jsou uvedena v práci.

#### 4.1.1 Odběr vzorků

Vzorky kočičích výkalů byly shromažďovány od srpna 2019 do ledna 2020 do zkumavek, které byly označeny v případě jednotlivých majitelů, jménem kočky a datem odběru. V případě útulků, kde byly kočky chované ve společných prostorách, byly zkumaky označovány číslem a datem odběru. Majitelům byl zasílán odkaz na internetový dotazník k vyplnění informací o chovaných kočkách. Majitelé vyplňovali informace týkající se například ohledně věku, bydliště, přístupu ven, krmení syrovou potravou, ošetření antiparazitiky apod. Veškerá zjištěná data jsou uvedena v práci. Odebrané vzorky ve zkumavkách byly uchovávány v lednici a co nejrychleji zpracovávány.

#### 4.1.2 Koprologické vyšetření vzorků

- **Cornell-Wisconcinova metoda**

Koprologické vyšetřování výkalů bylo prováděno tzv. Cornell-Wisconcinovou metodou. Vzhledem k faktu, že centrifuga, byla na šest vzorků, bylo vždy k samotnému vyšetření připraveno šest třecích misek, šest sítok a laboratorních širších válců, jeden odměrný válec a šest zkumavek.

Bylo odváženo 4 g výkalu od každého vzorku a vloženo do připravených třecích misek. Pomocí odměrného válce bylo odměřeno 15 ml bentonitu, který byl přidán do každé třecí misky s připraveným vzorkem. Veškeré pinzety byly po manipulaci s jednotlivými vzorky vydesinfikovány lihem, aby se předešlo případnému přenosu. Vzorek byl za pomoci tloučku smíchán s bentonitovým roztokem. Vzniklá suspenze byla přecezena přes sítko a nalita do jednotlivých zkumavek. Hladina suspenzí v jednotlivých zkumavkách byla připravena na

stejně množství a jednotlivé zkumavky byly přemístěny do centrifugy a odstředěny při 1 200 otáčkách po dobu 5 minut. Po vyjmutí byl slit supernatan a zkumavka částečně dolita flotačním roztokem a pipetou opatrně promíchán obsah každé zkumavky. Poté byla každá zkumavka dolita flotačním roztokem (nasycený roztok NaCl plus glukóza) lehce nad okraj zkumavek a přiložena krycí sklíčka. Poté byly zkumavky opět vloženy do centrifugy a odstředěny při otáčkách 1 100 po dobu 3 minut. V dalším kroku byly sejmuty krycí sklíčka ze zkumavek a opatrně položena na podložní sklíčka. Následně byla sklíčka jedno po druhém vkládána pod mikroskop. Pokud byl při této metodě nalezen pozitivní náleží, bylo tentýž vzorek překontrolován ještě jednou metodou a to McMasterovou.

- **McMasterova metoda**

Při McMasterově metodě bylo postupováno následovně. Při této metodě se opět používaly třecí misky, širší odměrné válce, sítko a zkumavky stejně jako v Cornell-Wisconsinově. Bylo dváženo 4 g vzorku, který se vložil do třecí misky. V odměrném válci se naměřilo 56 ml bentonitu, který byl přidán k výkalu a pomocí tloučku smíchán se 4 g exkrementu. Vzniklá suspenze byla přecezena přes sítko do širšího odměrného válce a odtud do zkumavky odlito 10 ml materiálu. Zkumavka se následně umístila do centrifugy a odstředěna při 1 200 otáčkách po dobu 5 minut. Po vyjmutí byl slit supernatan a zkumavka byla poté dolita do 4 ml flotačním roztokem a obsah byl opatrně promíchán pipetou. Obsah, který tak vzniknul, byl za pomoci pipety, vložen do McMasterovy komůrky a po dobu 5 minut se nechal odležet a následně vložen pod mikroskop.

## 5 Výsledky

V této diplomové práci bylo vyšetřeno celkem 218 exkrementů koček různého věku a plemen. Vzorky pocházely od koček z útulků, dočasných péčí a od jednotlivých majitelů. Z celkového počtu všech vyšetřených exkrementů bylo nalezeno celkem 19 pozitivních vzorků. Celková prevalence nalezených parazitů z celkového počtu vzorků byla 8,72 %.

Ve vyšetřených vzorcích byli nalezeni parazité *Toxocara cati*, jejichž celkový počet byl 17, to znamená 7,8 %. U jednotlivých majitelů celkem 10 a v útulcích celkem 7 pozitivně detekovaných vzorků. Dalším nalezeným parazitem byla *Toxascaris leonina* s celkovým počtem 2 pozitivních vzorků, to znamená 0,92 %. Tento parazit, byl nalezen pouze u vzorků od jednotlivých majitelů.

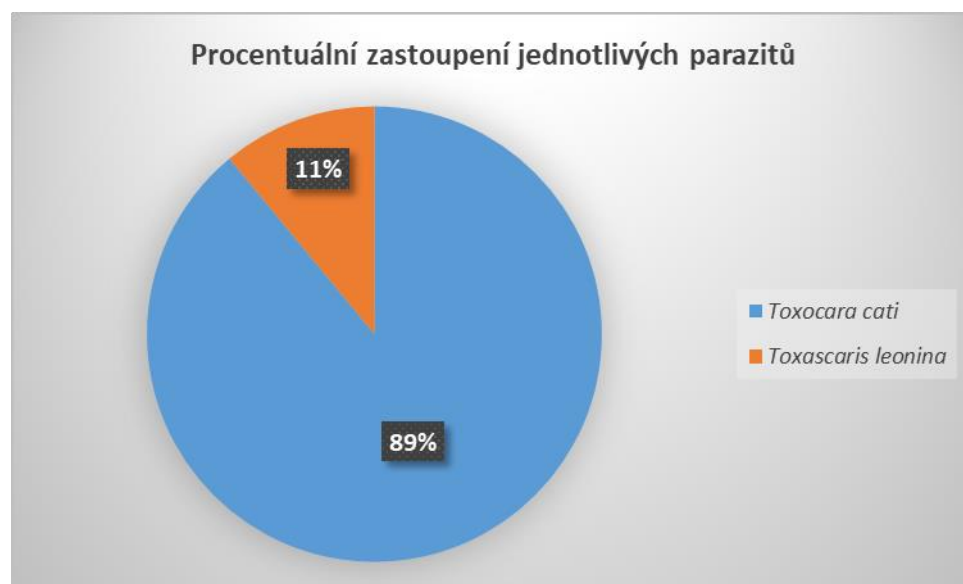
Graf 1 – procentuální zastoupení pozitivních vzorků



V grafu č. 1 je znázorněno procentuální zastoupení pozitivně detekovaných vzorků. Jedná se o veškeré vzorky celkem, jak z kočičích útulků, tak od jednotlivých majitelů a z dočasných péčí.

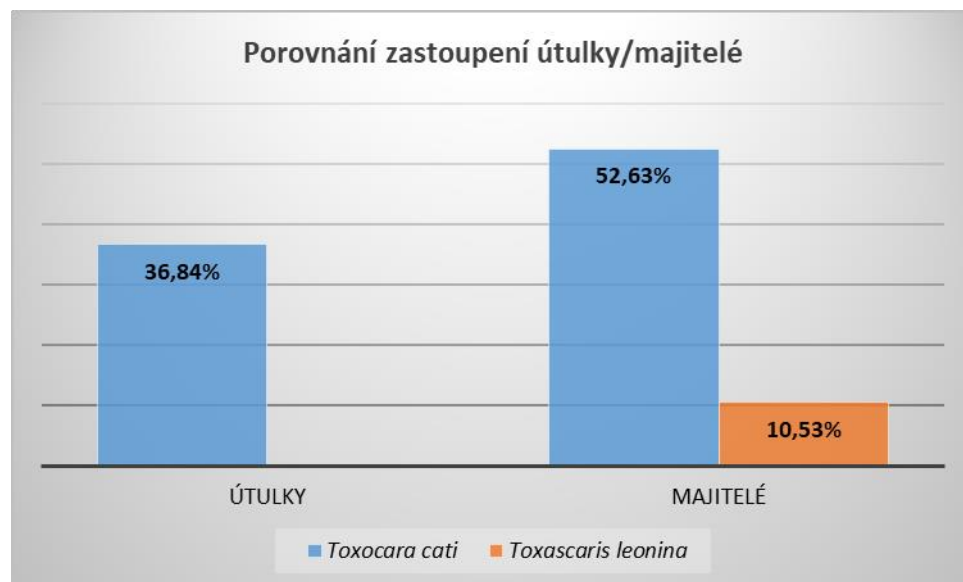
Z celkového množství 218 vzorků, bylo detekováno 8,72 % pozitivních na určitý druh endoparazita a zbylých 91,28 % procent bylo negativních.

Graf 2 – zastoupení detekovaných parazitů



Celkový počet pozitivních vzorků bylo 19. Na tomto grafu je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých parazitů z celkového počtu 19 pozitivních vzorků. Zhruba 89 % vzorků bylo pozitivní na parazita *Toxocara cati*. Dále 11 % těchto vzorků bylo pozitivní na parazita *Toxascaris leonina*.

Graf 3 – porovnání procentuální zastoupení mezi útulky a jednotlivými majiteli



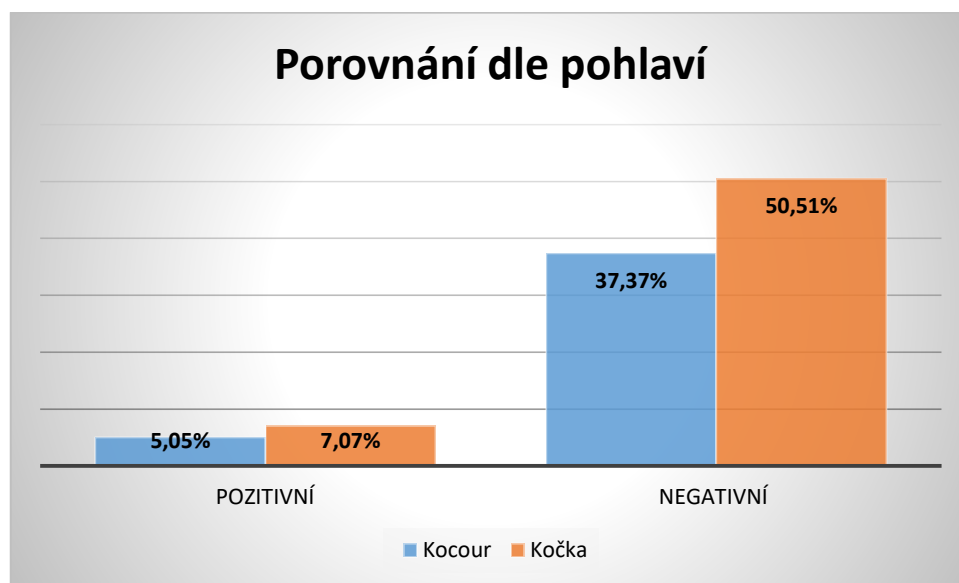
V tomto grafu lze vidět procentuální porovnání pozitivních vzorků z útulků a od jednotlivých majitelů nebo dočasných péčí. V útulcích byla škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) zastoupena ve 36,84 % a škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*) nebyla v útulcích vůbec detekována.



Naopak výskyt škrkavky kočičí (*Toxocara cati*) byl o 15,76 % vyšší ve vzorcích od jednotlivých majitelů nebo tzv. dočasek. Celkový procentuální výskyt v této skupině byl 52,63 %.

Ve vzorcích od jednotlivých majitelů nebo dočasek se také objevil nález škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*) a to v 10,53 %.

Graf 4 Procento napadení jedinců dle pohlaví

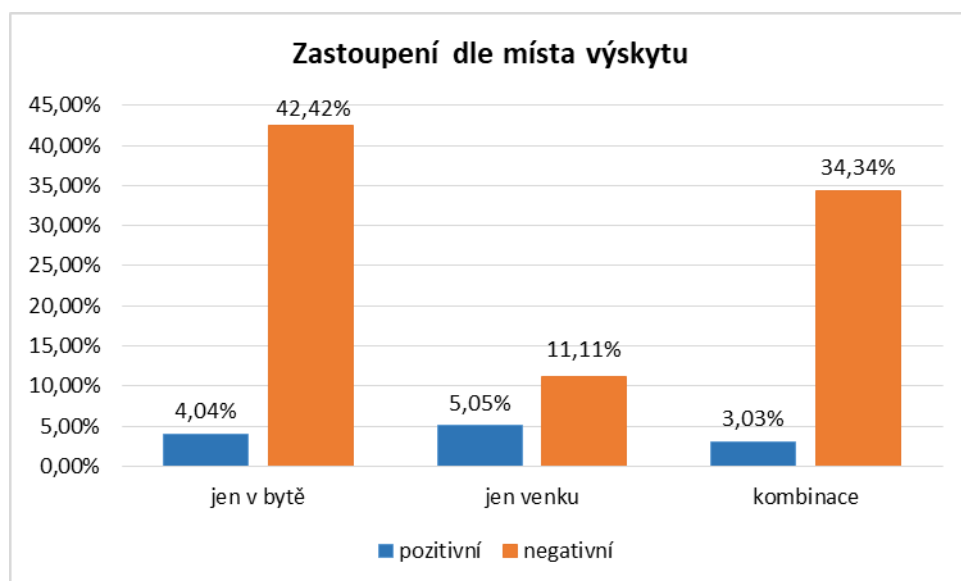


Vzhledem k faktu, že byly odebírány vzorky ze dvou rozdílných skupin, kterými jsou jednotliví majitelé a útulky. Graf č. 4 prožívá procento nakažených jedinců dle pohlaví, ale pouze u vzorků ze skupiny od jednotlivých majitelů a dočasných péčí. Je to z důvodu, že v útlucích byla zvířata v 90 % namixována a nebylo možné identifikovat, od kterého zvířete určitý vzorek pochází.

Od jednotlivých majitelů, kde bylo přiřazení vzorku k danému zvířeti výrazně jednodušší, bylo odebráno celkem 99 vzorků. Vyšetřeno bylo 42 vzorků od kocourů, což představuje 42 %. Od opačného pohlaví bylo odebráno a vyšetřeno 57 vzorků, což představuje 58 %.

V grafu 4 je znázorněn procentuální výskyt pozitivních a negativních vzorků dle pohlaví. Vzhledem k faktu, že vyšší procento celkem odebraných vzorků patří samicím a nižší samcům, na tomto grafu lze pozorovat, že napadení zvířete parazitem, není ovlivňováno pohlavím jedince.

Graf 5 Procentuální porovnání pozitivních a negativních koček dle místa jejich výskytu



V grafu 5 je porovnáváno procentuální zastoupení dle místa výskytu jednotlivých jedinců. Jsou zde porovnávány vzorky od jednotlivých majitelů, kterých bylo celkem 99.

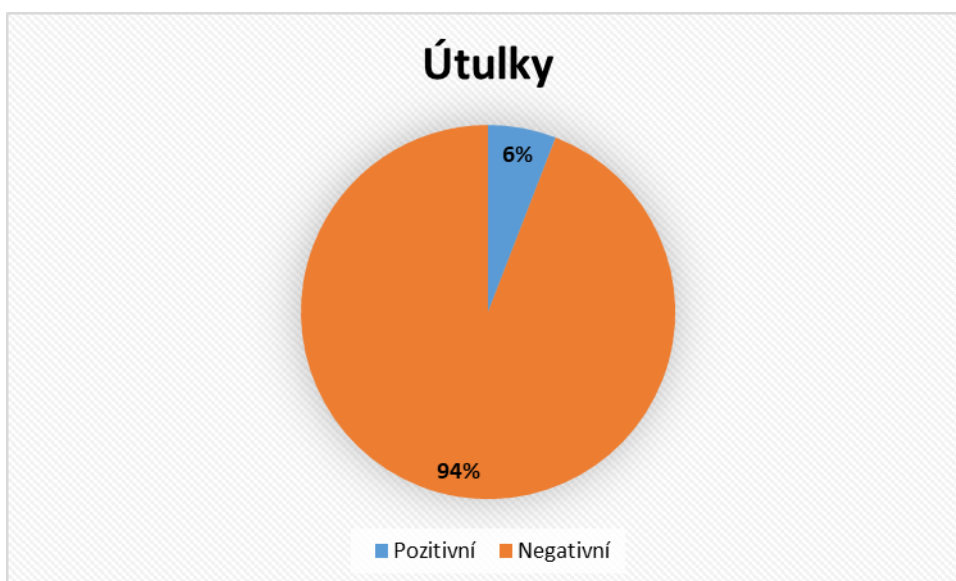
Ze všech vzorků vybraných od jednotlivých majitelů bylo v dotaznících uvedeno, že celkem 46,46 % koček přebývalo pouze v bytě, bez možnosti chodit ven. Z této skupiny bylo detekováno 4,04 % vzorků jako pozitivní na nějaký druh parazita.

Jen venku přebývalo celkem 16,16 % koček. Z této skupiny bylo detekováno 5,05 % vzorků pozitivních.

Jako poslední možnost byla kombinace, kdy kočky pobývaly v bytech či domech, ale měly přístup také ven. Sem spadá celkem 37,37 % vyšetřovaných jedinců. Pozitivní na určitý druh parazita bylo 3,03 % z této skupiny vyšetřených vzorků.

Nejvyšší procento parazitů bylo detekováno u koček, které měly přístup ven. V tomto případě lze potvrdit, že kočky, které mají možnost navštěvovat venkovní prostory, jsou více vystavované riziku nakažení endoparazitem, protože veřejná prostranství mohou být kontaminována.

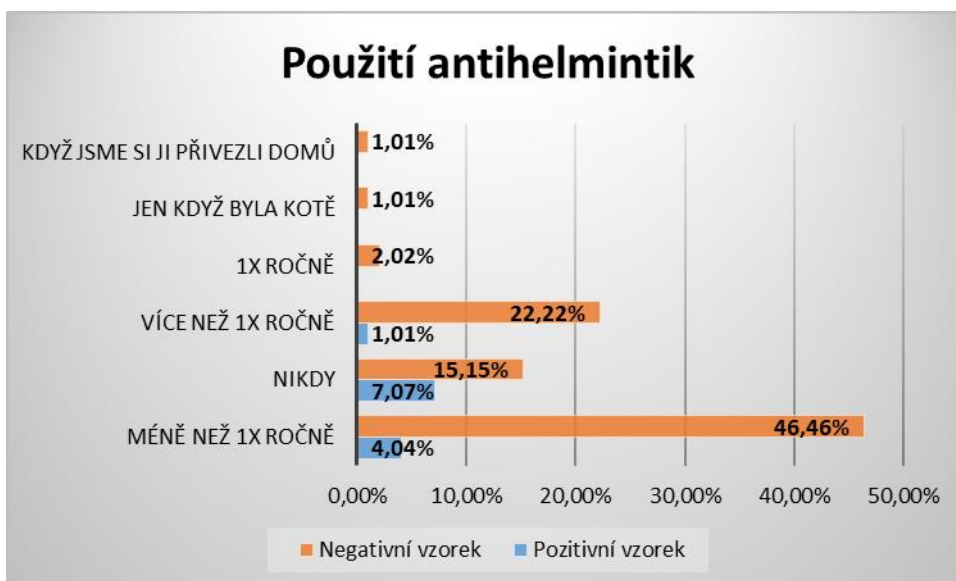
Graf 6 Pozitivně detekované vzorky v útulcích



V grafu 6 je zobrazeno procentuální zastoupení pozitivních vzorků, které byly nasbírány v kočičích útulcích, kde se jednalo hlavně o směsné vzorky. Těchto vzorků bylo vyšetřeno celkem 119. Z tohoto celku bylo 94 % bez nálezu a u 6 % procent byl vzorek pozitivní na endoparazita.

Dle vyplněných dotazníků z útulků neměli chovaní jedinci možnost volného pohybu venku, ale měli možnost přístupu do voliér. Tyto voliéry náležely k jednotlivých útulkům a chovaní jedinci měli možnost v tomto prostoru ulovit nějakého hlodavce.

Graf 7 Použití antihelmintik u vzorků od jednotlivých majitelů

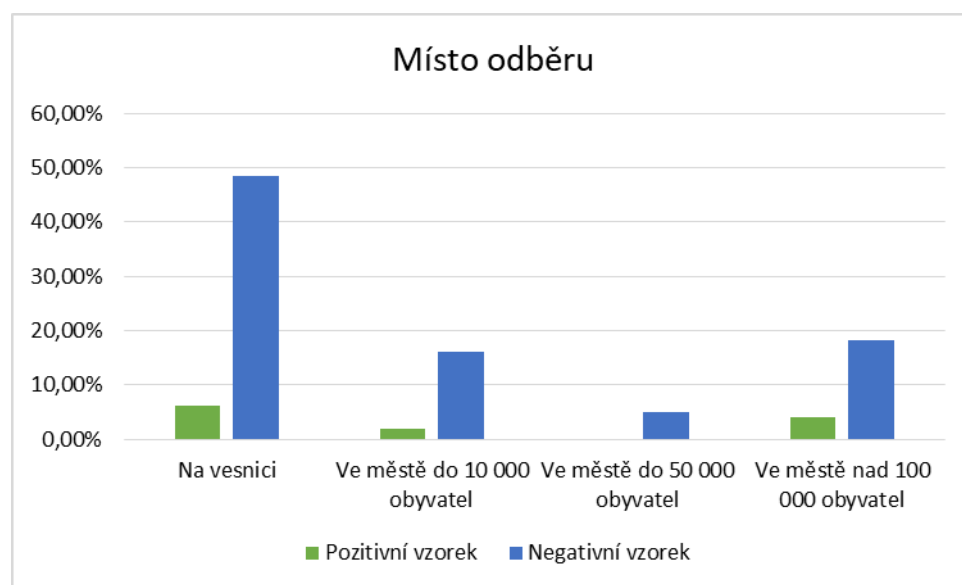


V grafu č. 7 lze vidět použití antihelmintik v závislosti na počtu pozitivně detekovaných vzorků na nějakého endoparazita.

V grafu 7 se opět jedná o shrnutí vzorků jednotlivých majitelů, nikoliv útulků, protože všechny mnou oslovené útulky odčervovali každého jedince při individuálním příjmu.

Největší procento detekovaných parazitů bylo nalezeno u vzorků od jednotlivých majitelů, kteří do svých dotazníků uvedli, že nikdy nepoužili u své kočky žádný odčervující přípravek. Celkem se tak stalo u 7,07 % vyšetřovaných vzorků. U 4,04 % majitelé uvedli, že své kočky odčervují méně než jednou ročně a u 1 % majitelé odčervovali více než 1x za rok.

Graf 8 Přehled pozitivních vzorků od jednotlivých majitelů, dle místa odběru



V grafu 8 lze pozorovat procentuální výskyt pozitivních vzorků dle místa odběru. Jedná se o přehled vzorků od jednotlivých majitelů, kteří v dotaznících vyplňovali různá místa odběru vzorků. V dotazníku byla možnost vesnice a města dle velikosti obyvatel.

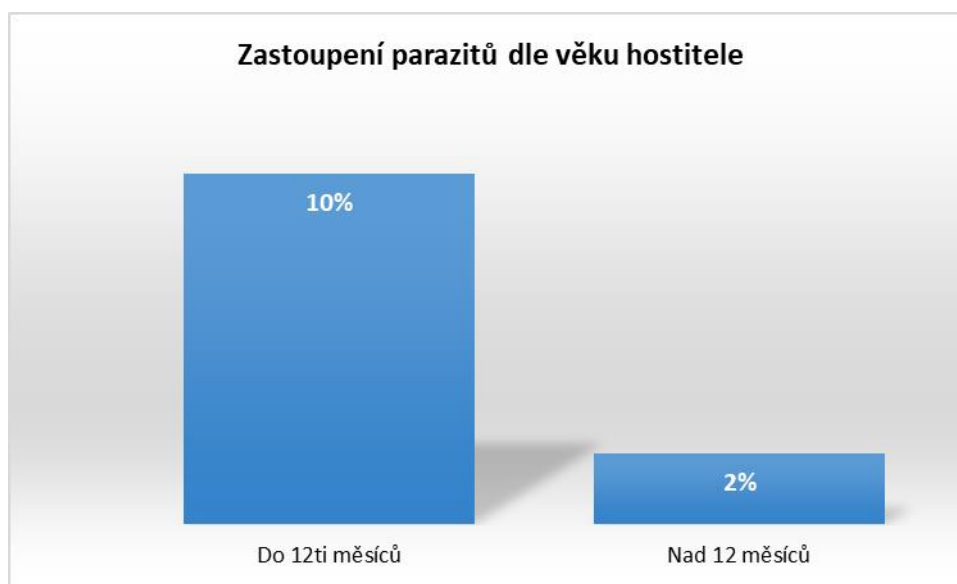
V grafu 8 je vidět procento pozitivních i negativních vzorků a jejich lokace. Největší procento majitelů uvedlo v dotaznících, že místem jejich obydí je vesnice. Právě z vesnice pochází největší procento pozitivních vzorků, přesně 6,06 %. Negativních vzorků z vesnice bylo celkem 48,48 %.

Druhé největší zastoupení pozitivních vzorků bylo z měst, která mají nad 100 000 obyvatel. Celkem se jednalo o 4,04 %. Negativních vzorků z těchto měst bylo celkem 18,18 %.

Ve městě do 10 000 obyvatel bylo pozitivně testovaných vzorků 2,02 % a negativně testovaných vzorků 16,16 %.

Jako poslední možnost, kterou mohli majitelé zvolit v dotazníku, byla varianta města do 50 000 obyvatel. V této lokalitě byly nalezeny pouze negativní vzorky v celkovém počtu 5,05 %.

Graf 9 Zastoupení parazitů dle věku hostitele



V grafu 9 lze pozorovat, že testovaní jedinci do jednoho roku byli napadeni parazity více, než jedinci, kteří byli starší jednoho roku. Z výsledků vyplývá, že celkem 10 % nakažených koček bylo mladší jednoho roku a 2 % nakažených bylo starších jednoho roku.

## 6 Diskuze

Kočky začaly být domestikovány lidmi před cca deseti tisíci lety. Již tedy bylo úkolem chránit zdroje obživy před nežádoucími škůdci, hlavně hlodavci (Loyd et al. 2013; Hu et al. 2013). Patří také mezi významné hostitelé řady parazitů, včetně těch zoonotických. Mezi nejčastější parazitární onemocnění u těchto zvířat patří toxokaróza. U koček jsou původcem škrkavky kočičí (*Toxocara cati*) a napadením tímto parazitem bývá zřetelné na celkové kondici chovaného jedince (Zibaei et al. 2010).

V této diplomové práci bylo vyšetřeno celkem 218 vzorků od různých koček. Vzorky pocházely od koček jak jednotlivých majitelů, tak z útulků a dočasných péčí tzv. dočasek. V této skupině koček bylo zastoupeno největší procento nálezu škrkavky kočičí a škrkavky šelmí.

Z výsledků této diplomové práce vyplývá, že nakažení *T. cati* je častější u jedinců mladších jednoho roku. Okulewicz et al. (2012) ve své studii také uvádějí, že trendy prevalence závislé na věku se právě u toho parazita vyskytují. Což bylo také potvrzeno v Rumunsku, kde byla prevalence infekce 31 % u koček mladých a 13 % u koček dospělých.

Stejně tak Wright et al. (2016) ve své studii odebral výkaly 131 domácích koček žijících v městských oblastech Lancashire. Tyto vzorky byly vyšetřeny na přítomnost střevních parazitů.

Výsledkem bylo, že nejvíce koček bylo infikováno *T. cati* a to 34 koček z celkového počtu 131. Celkem tedy bylo 26 % vyšetřených koček hostiteli tohoto parazita. Dvě kočky byly pozitivní na *Strongyloides*, čtyři na *Ancylostoma*. A po jednom případě na *Uncinaria stenocephala*, *Toxascaris leonina* a *Spirocerca lupi*. I ve studii Wright et al. (2016) bylo napadení koček *T. cati* nejčastější, stejně jako v této diplomové práci.

*T. cati* se vyskytuje nejčastěji jak ve výsledcích této práce, tak i v jiných studiích. Vzhledem k tomu, že se jedná o zoonózu, kterou se může nakazit i člověk. Nemělo by být toto téma opomíjeno. A to hlavně z důvodu, že nakažení jedinci mohou kontaminovat veřejná prostranství, jak jsou parky, dětská hřiště apod. Tím se zvyšuje výskyt i možnost nakažení tímto cizopasníkem.

V jiné studii, kterou provedli Paquet-Durand et al. (2007) odebírali vzorky výkalů z veřejných parků a pláží. Poté vzorky vyšetřili na přítomnost parazitů a z celkového množství 69 vzorků byly zjištěny tyto výsledky, 55 % obsahovalo pozitivní nález na vajíčka ancylostomidae, 7 % bylo pozitivní na *Toxocara* spp., 3 % bylo pozitivní na *Toxascaris* spp. a další. Procentuální zastoupení nalezných vzorků *Toxocara* spp. a *Toxascaris* spp. je téměř srovnatelné jako v této diplomové práci. Lze tedy tvrdit, že výskyt *Toxocara* spp. je ve většině případech častější než výskyt *Toxascaris* spp., který lze považovat spíše za ojedinělý.

Z výsledků této diplomové práce také plyne, že nejvíce jedinců infikovaných parazity, bylo mladší dvanácti měsíců. Celkem 10 vzorků, které byly vyšetřené pozitivně na přítomnost parazitů a pocházely od jednotlivých majitelů a dočasek, bylo od jedinců mladších jednoho roku. U vzorků pocházejících z útulků bohužel nebylo úplně možné detekovat přesný věk jedinců. Obdobné výsledky měl ve své práci i Okulewicz et al. (2012). V jeho práci se také prokázal vyšší výskyt parazita u koček mladších jednoho roku.

Ke každému vzorku od jednotlivého majitele a majitele, který poskytl vzorky, byl vyplněn dotazník. Dotazník byl poskytnut online nebo v tištěné formě a odpovědi byly následně zpracovány. Jiný druh dotazníku byl vyplňován ve spolupráci s majiteli či ošetřovateli útulků. Tento dotazník byl odlišný vzhledem k faktu, že umístění jedinci byli chováni dohromady. Bohužel pravdivost údajů z dotazníků vyplněných samotnými majiteli nelze nijak ověřit a tím mohou být výsledky trochu ovlivňované. Další ovlivnění může způsobit počet vyšetřovaných jedinců. Ale výsledky z této diplomové práce jsou podobné jako výsledky i jako výsledky podobných výzkumů ve světě. Pozitivní nálezy *Toxocara cati* jsou významné hlavně ze zoonotického hlediska.

## 7 Závěr

Hypotéza této diplomové práce byla potvrzena, kočky domácí žijící na území České republiky, jsou hostitelé zoonotických parazitů přenosných na člověka.

Právě škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) je z hlediska možnosti nakažení člověka potencionální hrozbou. Infekční vajíčka tohoto parazita se nacházejí na veřejných prostranstvích, jakými jsou parky, zahrady nebo dětská pískoviště.

Právě z důvodů uvedených výše, je nutné stále zvyšovat podvědomí majitelů koček o možnostech koprologického vyšetření trusu a pravidelném ošetřování chovaných jedinců antihelmintiky. V zařízeních jako jsou kočičí útulky či dočasné péče je povědomí o této problematice na vysoké úrovni. Bohužel ale někteří majitelé chovající kočky nemají o těchto problémech tušení. Toto zjištění bylo zřejmé i z vyplněných dotazníků, kdy několikrát byla uvedena odpověď, že majitel svou kočku nikdy neodčervil. Naopak majitelé, jejichž kočky mají možnost pohybovat se bez dozoru na veřejných prostranstvích, by měli být o této problematice více informováni například ve veterinárních ordinacích, od chovatelů apod.

Dále je také nutné odklízet exkrementy po chovaných jedincích a zamezit celoplošné kontaminaci parků, dětských hřišť atd. Zřizovatelé mateřských škol, či dětských hřišť, by určitě měli zabezpečit pískoviště plachtou nebo jiným krytem, aby nedocházelo k využívání těchto prostor, jako kočičí toalety.

## 8 Literatura

Ahmed M., Sapp M., Prior T., Karssen G., Back M. 2015. Nematode taxonomy: from morphology to metabarcoding. *Soil* **2**, 1175–1220

Al-Aredhi H. 2015. Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic cats (*Felis catus*) in Al-Diwaniya province / Iraq. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* **4**, 166-171

Anderson J. F., Magnarelli L. A. 2008. Biology of Ticks. *Infectious Disease Clinics of North America* **22**, 195-215

Anthes N. 2010. Mate choice and reproductive conflict in simultaneous hermaphrodites. *Animal Behaviour: Evolution and Mechanisms*, 329–357

Becker A. C., Rohen M., Epe C., Schnieder T. 2012. Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitology Research* **111**, 849–857

Beugnet F., Bourdeau P., Chalvet-Monfray K., Cozma V., Farkas R., Guillot J., Halos L., Joachim A., Losson B., Miró G., Otranto D., Renaud M., Rinaldi L. 2014. Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. *Parasites & Vectors* **7**

Beugnet F., Labuschagne M., Fourie J., Jacques G., Farkas R., Cozma, V., Halos L., Hellman K., Knaus M., Rehbein S. 2014. Occurrence of *Dipylidium caninum* in fleas from client-owned cats and dogs in Europe using a new PCR detection assay. *Veterinary Parasitology* **205**, 300–306

Beugnet F., Meyer L., Fourie J., Larsen D. 2017. Preventive efficacy of NexGard Spectra® against *Dipylidium caninum* infection in dogs using a natural flea (*Ctenocephalides felis*) infestation model. *Parasite* **24**

Bitam I., Dittmar K., Parola P., Whiting M. F., Raoult D. 2010. Fleas and flea-borne diseases. *International Journal of Infectious Diseases* **14**, 667-676



- Bree F., Bokken G., Mineur R., Franssen F., Opsteegh M., Giessen J., Lipman L., Overgaauw P. 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary record* **182**, 1-7
- Cabello R. R., Ruiz A. C., Feregrino R. R., Romero L. C., Feregrino R. R., Zavala J. T. 2011. *Dipylidium caninum* infection. *BJM Case Reports* **11**
- Caffrey C. R., Selzer P. M. 2012. *Parasitic Helminths: Targets, Screens, Drugs and Vaccines*. Wiley VCH. Germany. ISBN: 9783527330591
- Combes B. Raton V., Raoul F., Boué F., Umhang G., Favier S., Dunoyer C., Woronoff N., Giraudoux P. 2012. Westward Spread of *Echinococcus multilocularis* in Foxes, France, 2005–2010. *Emerging Infectious Diseases* **18**, 2059–2062
- Dobler G., Pfeffer M. 2011. Fleas as parasites of the family Canidae. *Parasites & Vectors* **4**
- Dubey J. P. 2014. Life Cycle of *Cystoisospora felis* (Coccidia: Apicomplexa) in Cats and Mice. *Journal of Eukaryotic Microbiology* **61**, 637–643.
- Dyce K. M. 2017. *Dyce, Sack, and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy*. 5th Edition Elsevier Books 872s ISBN: 0323442641
- Elmore S. A., Jones J. L., Conrad P. A., Patton S., Lindsay D. S., Dubey J. P. 2010. *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends in Parasitology* **26**, 190–196
- Enes J. E., Wages A. J., Malone J. B., Tesana S. 2010. Prevalence of *Opisthorchis viverrini* infection in the canine and feline hosts in three villages, Khon Kaen Province, Northeastern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **41**, 36-42
- Fekete S. S., Fodor K., Prohászki A., Andrásófszky E. 2005. Comparison of feed preference and digestion of three different commercial diets for cats and ferrets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **89**, 199-202

Ferreira R., Borges-Silva W., de Jesus R. F., Gondim L. F. P. 2019. Development of *Cystoisospora felis* in Cell Culture and *in vitro* Formation of Monozoic Tissue Cysts. *Frontiers in Veterinary Science* **6**

Fisher M. 2003. *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. *Trends in Parasitology* **19**, 167-170

Fogt-Wyrwas R., Dabert M., Jarosz W., Rządca I., Pilarczyk B., Mizgajska-Wikto H. 2019. Molecular data reveal cryptic speciation and host specificity in *Toxascaris leonina* (Nematoda: Ascarididae). *Veterinary Parasitology* **57**, 67-73

Freeman L. M., Chandler M. L., Hamper B. A., Weeth L. P. 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **243**, 1549-1558

Furness J. B., Cottrell J. J., Bravo D. M. 2005. COMPARATIVE GUT PHYSIOLOGY SYMPOSIUM: Comparative physiology of digestion. *Journal of Animal Science* **93**, 485-491

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**, 565-567

Gardner T. B., Hill D. R. 2001. Treatment of Giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews* **14**, 114-128

Gibson D., Bray R., Hunt D., Georgiev B. B., Scholz T., Harris P. D., Bakke T. A., Pojmanska T., Niewiadomska K., Kostadinova A., Tkach V., Bain O., Durette-Desset M. C., Gibbons L., Moravec F., Petter A., Dimitrova Z. M., Buchmann K., Valtonen E. T., de Jong Y. 2014. Fauna Europaea: Helminths (Animal Parasitic). *Biodiversity Data Journal* **2**

Hewitson, J. P., Maizels, R. M. 2014. Vaccination against helminth parasite infections. *Expert Review of Vaccines* **13**, 473-487

- Hu Y., Hu S., Wang W., Wu X., Marshall F. B., Chen X., Hou L., Wang Ch. 2013. Earliest evidence for commensal processes of cat domestication. *Proceeding of the National Academy of Sciences* **111**, 116-120
- Jackson A. P., Otto T. D., Aslett M., Armstrong S. D., Bringaud F., Schlacht A., Hartley C., Sanders M., Wastling J. M., Dacks J. B., Acosta-Serrano A., Field M. C., Ginger M. L., Berriman M. 2016. Kinetoplastid Phylogenomics Reveals the Evolutionary Innovations Associated with the Origins of Parasitism **26**, 161-172
- Jacobs D., Fox M., Gibbons L., Hermosilla C. 2016. *Principles of veterinary parasitology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons 312s ISBN 978-0470670422.
- Khalafalla R. E. 2011. A Survey Study on Gastrointestinal Parasites of Stray Cats in Northern Region of Nile Delta, Egypt. *PloS One* **6**
- Kostopoulou D., Claerebout E., Arvanitis D., Linda P., Voutzourakis N., Casaert S., Sotiraki S. 2017. Abundance, zoonotic potential and risk factors of intestinal parasitism amongst dog and cat populations: The scenario of Crete, Greece. *Parasites & Vectors* **10**
- Kepenekci Í. 2014. Plant parasitic nematodes (Tylenchida: Nematoda) in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology* **32**, 11-31
- Kim H. Y., Kim Y. A., Seungwon K., Lee H. S., Rhie H. G., Ahn H. J., Nam H. W., Lee S. E. 2008. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in Stray Cats of Gyeonggi-do, Korea. *The Korean Journal of Parasitology* **46**, 199-201
- Kim K. U., Park S. K., Kang S. A., Park M. K., Cho M. K., Jung H., Kim K., Yu H. S. 2013. Comparison of Functional Gene Annotation of *Toxascaris leonina* and *Toxocara canis* using CLC Genomics Workbench. *The Korean Journal of Parasitology* **51**, 525-530
- Kressin D. 2009. Oral Examination of Cats and Dogs. *Dentistry Compendium*, **31**
- Kumsa B., Abiyb Y., Abunnac F. 2019. Ectoparasites infesting dogs and cats in Bishoftu, central Oromia, Ethiopia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **15**

Laumer C. E., Hejnal A., Giribet G. 2015. Nuclear genomic signals of the "microturbellarian" roots of platyhelminth evolutionary innovation. *eLIFE* **4**

Lee S. E., Kim J. Y., Kim Y. A., Cho S. H., Ahn H. J., Woo H. M., Lee W. J., Nam H. W. 2010. Prevalence of *Toxoplasma gondii* Infection in Stray and Household Cats in Regions of Seoul, Korea. *The Korean Journal of Parasitology* **48**, 267–270

Loyd A. T., Hernandez S. M., Carroll J. P., Abernathy K. J., Marshall G. J. 2013. Quantifying free-roaming domestic cat predation using animal-borne video cameras. *Biological Conservation* **160**, 183 -189

Lui G. H., Zhou D. H., Zhao L., Xiong R. C., Liang J. Y., Zhu X. Q. 2014. The complete mitochondrial genome of *Toxascaris leonina*: Comparison with other closely related species and phylogenetic implications. *Infection, Genetics and Evolution* **21**, 329-333

McTier T. L., Shanks D. J., Wren J. A., Six R. H., Bowman D. D., McCall J. W., Pengo G., Genchi G., Smothers C. D., Rowan T. G., Jernigan A. D. 2000. Efficacy of selamectin against experimentally induced and naturally acquired infections of *Toxocara cati* and *Ancylostoma tubaeforme* in cats. *Veterinary Parasitology* **91**, 311-319

Márquez-Navarro A., García-Bracamontes G., Álvarez-Fernández B. E., Ávila-Caballero L. P., Santos-Aranda I., Díaz-Chiguer D. L., Sánchez-Manzano R. M., Rodríguez-Bataz E., Noguera-Torres B. 2012. *Trichuris vulpis* (Froelich, 1798) Infection in a Child: A Case Report. *The Korean Journal of Parasitology* **50**, 69-71

Marrugal A., Callejón R., de Rojas M., Halajian A., Cutillas C. 2013. Morphological, biometrical, and molecular characterization of *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis* isolated from dogs from different geographical regions. *Parasitology Research* **112**, 2289–2298

Medlock J. M., Hansford K. M., Bormane A., et al., 2013. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasites & Vectors* **6**

- Mircean V., Titilincu A., Vasile C. 2010. Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Veterinary Parasitology* **171**, 163-166
- Mitreva M., Jasmer D. P., Zarlenga D. S., Wang Z., Abubucker S., Martin J., Taylor Ch. M., Yin Y., Fulton L., Minx P., Yand S., Warren W. S., Bhonagiri V., Zhang X., Hallsworth-Pepin K., Clifton S. W., Clifton S. W., McCarter J. P., Appleton J., Mardis E., Wilson R. K. 2011. The draft genome of the parasitic nematode *Trichinella spiralis*. *Nature Genetics* **43**, 228-235
- Morley N. J. 2015. Ecology of Free-Living Metacercariae (Trematoda). *Advances in Parasitology* **89**, 1-78
- Noel A. C., Hu D. L. 2018. The tongue as a gripper. *Journal of Experimental Biology* **7**
- O'Connor J. A., Robertson J., Kleindorfer S. 2010. Video analysis of host-parasite interaction in nest of Darwin's finches. *Oryx* **44**, 588-594
- Okulewicz A., Perec-Matysiak A., Buńkowka K., Hildebrand J. 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia* **49**, 3-10
- Orsiny P., Henet P. 1992. Anatomy of the Mouth and Teets of the Cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **22**, 1265-1277
- Otranto D., Cantacessi C., Pfeffer M., Dantas-Torres, Brianti E., Deplazes P., Genchi C., Guberti V., Capelli G. 2015. The role of wild canids and felids in spreading parasites to dogs and cats in Europe: Part I: Protozoa and tick-borne agents. *Veterinary Parasitology* **213**, 12-23
- Overgaauw A. M., Knapen F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology* **193**, 398-403

- Paquet-Durandab I., Hernández J., Dolz G., Romero Zuñigaa J., Schnieder T., Epe C. 2007. Prevalence of *Toxocara* spp., *Toxascaris leonina* and ancylostomidae in public parks and beaches in different climate zones of Costa Rica. *Acta Tropica* **104**, 30-37
- Peduzzi R., Boucher-Rodoni R. 2001. Resurgence of human bothriocephalosis (*Diphyllobothrium latum*) in the subalpine lake region. *Journal of Limnology* **60**, 41-44
- Poulin R., Krasnov B. R., Mouillot D., Thieltges D. W. 2011. The comparative ecology and biogeography of parasites. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **366**, 2379-2390
- Pozio E., Rinaldi L., Marucci G., Musella V., Galati F., Cringoli G., Boireau P., La Rosa, G. 2009. Hosts and habitats of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* in Europe. *International Journal for Parasitology* **39**, 71–79
- Radačovská A., Bazsalovicsová E., Blasco Costa I., Orosová M., Gustinelli A., Králová-Hromadová I. 2019. Occurrence of *Dibothriocephalus latus* in European perch from Alpine lakes, an important focus of diphyllobothriosis in Europe. *Revue Suisse de Zoologie* **126**, 219-225
- Radačovská A., Bazsalovicsova E., Králova-Hromadová I. 2019. Results on search for the broad fish tapeworm *Dibothriocephalus latus* (Linnaeus, 1758), (syn. *Diphyllobothrium latum*) (Cestoda: Diphyllobothriidea), in the Danube River. *Helminthologia* **56**, 256-260
- Salant H., Mumcuoglu K. Y., 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
- Samadi F., Levine M. S., Rubesin S. E., Katzka D. A., Laufe I. 2010. Feline Esophagus and Gastroesophageal Reflux. *American Journal of Roentgenology* **194**, 972-976
- Schär F., Trostorf U., Giardina F., Khieu V., Muth S., Marti H., Vounatsou P., Odermatt P. 2013. *Strongyloides stercoralis*: Global Distribution and Risk Factors. *PLOS Neglected Tropical Diseases* **7**, 1-17

- Sivajothi S., Reddy S. B., Rayulu V. C., Sreedevi C. 2015. *Notoedres cati* in cats and its management. *Journal of Parasitic Diseases* **39**, 303-305
- Sonenshine D. E., Roe R. M. 2013. *Biology of Ticks Volume 1*. Oxford University Press Inc 560s ISBN: 019974405X
- Schockaert E. R., Hooge M., Sluys R., Schilling S., Tyler S., Artois T. 2007. Global diversity of free living flatworms (Platyhelminthes, Turbellaria) in freshwater. *Hydrobiologia* **595**, 41-48
- Szwaja B., Romański L., Ząbczyk M. 2011. A case of *Dipylidium caninum* infection in a child from the southeastern Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* **57**, 175–178
- Špakulová M., Orosová M., Mackiewicz J. S. 2011. Chapter 3 - Cytogenetics and Chromosomes of Tapeworms (Platyhelminthes, Cestoda). *Advances in Parasitology* **74**, 177-230
- Thomas J., Staubus L., Goolsby J., Reichard M. 2016. Ectoparasites of free-roaming domestic cats in the central United States. *Veterinary Parasitology* **228**, 17-22
- Valenti V., Genchi M., Grandi G. 2011. A Dog with Pseudo-Addison Disease Associated with *Trichuris vulpis* Infection. *Journal of Parasitology Research* **2011**, 1-3
- Vatta F., Myers M. R., Bowman D. D., Rugg J. J., Damrah L., Therrien C., Liotta J. L., Lucio-Forster A., King V. L., Rugg D. 2019. Efficacy and safety of a new topical formulation of selamectin plus sarolaner in the treatment and control of natural infections of *Ancylostoma tubaeforme* and *Toxocara cati* in cats presented as veterinary patients in the United States. *Veterinary Parasitology* **270**, 45-51
- Vuitton D. A., Gottstein B. 2010. *Echinococcus multilocularis* and Its Intermediate Host: A Model of Parasite-Host Interplay. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* **2010**, 1-14
- Wang L. J., Cao Y., Shi H. N. 2008. Helminth infections and intestinal inflammation. *World Journal of Gastroenterology* **33**, 5125-5132

Wright I., Stafford K., Coles G. 2016. The prevalence of intestinal nematodes in cats and dogs from Lancashire, north-west England. *Journal of Small Animal Practice* **57**, 393-395

Yarovinsky F. 2014. Innate immunity to *Toxoplasma gondii* infection. *Nature Reviews Immunology* **14**, 109–121

Yildiz K., Başalan M., Duru Ö., Gökpınar S. 2011. Antiparasitic Efficiency of *Artemisia absinthium* on *Toxocara cati* in Naturally Infected Cats. *Turkiye Parazitol Derg* **35**, 10-4

Yousefii M. R., Hoseini S. H., Hoseini S. M., Zaheri B. A., Abouhosseini Tabari M. 2010. First report of *Ancylostoma tubaeforme* in Persian Leopard (*Panthera pardus saxicolor*). *Iranian Journal of Parasitology* **5**, 61-63

Zibaei M., Sadjjadi S. M., Uga S. 2010. Experimental *Toxocara cati* Infection in Gerbils and Rats. *The Korean Journal of parasitology* **48**, 331–333

Zoran D. L. 2002. The carnivore connection to nutrition in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **221**, 1559-1567

Zahariev P., Sapundzhiev E., Pupaki D., Rashev P., Palov A., and Todorov T. 2010. Morphological Characteristics of the Canine and Feline Stomach Mucosa. *Journal of veterinary medicine* **39**, 563-568









