

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Výskyt endoparazitů u kočky domácí
(*Felis catus*)**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Iveta Tichá

Obor studia: Rozvoj venkovského prostoru

Vedoucí práce: prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Výskyt endoparazitů u kočky domácí (*Felis catus*)“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou řádně citovány 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 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní prof. Ing. Ivě Langrové, CSc za podnětnou pedagogickou a odbornou pomoc při zpracování mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Tomáši Husákovi za vedení při práci v laboratoři a za veškeré konzultace poskytnuté během zpracování a vyhodnocování výsledků mé diplomové práce.

Nemalé poděkování patří i všem majitelům koček domácích a provozovatelům útulků, kteří ochotně poskytli vzorky exkrementů a pečlivě vyplnili dotazníky, a dále též MVDr. Janě Knytlové a MVDr. Evě Jiránkové za pomoc při kontaktování majitelů a sběru vzorků. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině, která mě trpělivě podporovala během celého mého studia.

Výskyt endoparazitů u kočky domácí (*Felis catus*)

Souhrn

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou výskytu endoparazitů u kočky domácí. Cílem této práce bylo zmapování druhové rozmanitosti a četnosti endoparazitů u testovaných vzorků exkrementů koček žijících v domácnosti nebo v útulku na území České republiky.

Odběr vzorků a jejich výzkum probíhal v období od ledna 2018 do května 2020. Celkem bylo odebráno 209 vzorků exkrementů koček z několika krajů (převážně ze Středočeského kraje včetně Prahy a Karlovarského kraje). Ke každému vzorku majitel/ chovatel vyplnil dotazník s 32 otázkami týkajícími se způsobu chovu, věku, pohlaví a zdravotní kondice jednotlivých koček. Tato data byla později vyhodnocena a zpracována do tabulek.

Pro analýzu vzorků byly využity flotační metody Cornel-Wisconsinova a McMasterova.

Práce se zabývala několika hypotézami:

- Většina populace koček domácích na našem území je infikována endoparazitami
- Kočky domácí mající přístup ven jsou častěji infikovány endoparazitami
- Kočky domácí podstupující pravidelnou prevenci jsou méně infikovány endoparazitami

Z celkového počtu 209 vyšetřených vzorků byla u 59 vzorků prokázána přítomnost různých druhů endoparazitů, což činí celkovou prevalenci 28,23 %.

Provedené testy potvrdily parazitózu způsobenou přítomností *Cystoisospora felis* (10,53 %), *Cystoisospora revolta* (16,27 %), *Toxocara cati* (6,70 %), *Trichuris vulpis* (0,96 %) a *Toxoplasma gondii* (0,96 %). Výše uvedená data neprokázala většinovou infikovanost koček domácích na našem území.

V průběhu investigace byly vyšetřeny vzorky pocházející od koček žijících pouze v bytě (bez přístupu ven), dále od jedinců, u nichž možnost volného pohybu ven nebyla omežována (volný pohyb v bytě i venku) a konečně od koček, které byly chovány pouze venku. Vyhodnocení dat prokázalo vyšší výskyt endoparazitů u jedinců majících alespoň částečný přístup do venkovního prostředí, což potvrdilo hypotézu 2. Statistickým vyhodnocením dat nebyla prokázána závislost mezi četností výskytu endoparazitů a intervalem mezi podáním anthelmintik a odběrem vzorku, což není v souladu s hypotézou 3.

Klíčová slova: kočka domácí, parazité, *toxoplasma*, *toxocara*, exkrementy

Endoparasites in cats (*Felis catus*)

Summary

The presented diploma thesis deals with the issue of endoparasites in domestic cats (*Felis catus*). The aim of this work was to map the species diversity and frequency of endoparasites in tested samples of feces of cats living in the household or in a shelter in the Czech Republic.

Sampling and research of those feces took place in the period between January 2018 and May 2020. A total amount of 209 samples of cat excrements were taken from several regions (mainly from the Central Bohemian Region, including Prague and the Karlovy Vary region). For each sample, the owner/ breeder filled in a questionnaire with 32 questions concerning the breeding method, age, sex and health condition of individual cats.

These data were later evaluated and processed into tables.

Cornel-Wisconsin and McMaster flotation methods were used to analyze the samples.

The work dealt with several hypotheses:

- Majority of the domestic cat population in our territory is infected with endoparasites
- Domestic cats having access outside are more often infected with endoparasites
- Domestic cats undergoing regular prevention are less infected with endoparasites

Out of the total 209 examined samples, the presence of various types of endoparasites was detected in 59 samples, which represents an overall prevalence of 28.23%.

Tests confirmed parasitosis caused by the presence of *Cystoisospora felis* (10.53%), *Cystoisospora revolta* (16.27%), *Toxocara cati* (6.70%), *Trichuris vulpis* (0.96%) and *Toxoplasma gondii* (0.96%).

The above-mentioned data did not confirm the majority infection of domestic cats in our territory.

During the investigation, samples from cats living only indoors (without access outside), from individuals in whom the possibility of free movement outside was not restricted (free movement indoors and outdoors) and finally from cats that were kept only outdoors were examined. The evaluation of the data confirmed the dependence of a higher incidence of endoparasites in individuals with at least partial access to the outdoor environment, which confirmed hypothesis 2. Statistical dependence of the data also did not show a relationship between the frequency of endoparasites and the interval between anthelmintic administration and sampling, which is not consistent with Hypothesis 3.

Keywords: cats, parasites, *toxoplasma*, *toxocara*, feces

Obsah

1	Úvod	8
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	9
2.1	Cíl práce	9
2.2	Vědecká hypotéza	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Charakteristika zkoumaného druhu:	10
3.1.1	Kočka domácí (<i>Felis catus</i>)	10
3.2	Parazitický způsob života	11
3.2.1	Parazitologie	11
3.2.2	Parazitismus	11
3.2.3	Parazit	12
3.2.4	Hostitel	13
3.2.5	Vliv parazita na hostitele	13
3.2.6	Parazitární infekce	14
3.3	Gastrointestinální parazité identifikované u koček domácích	14
3.3.1	Protozoa	14
3.3.1.1	Kokcidie (Coccidiasina)	14
3.3.1.2	Rod <i>Toxoplasma</i>	17
3.3.2	<i>Plathelminthes</i> (Ploštěnci)	19
3.3.2.1	Třída Tasemnice (<i>Cestoda</i>)	19
3.3.3	Hlístice (Nematoda)	23
3.3.3.1	Škrkavky (<i>Ascaridida</i>)	23
3.3.3.2	Měchovci (<i>Strongylida</i>)	26
3.3.3.3	Enoplida	28
3.4	Zoonózy (Zoonosis)	30
3.5	Parazitologická diagnostika	30
3.5.1	Základní diagnostické metody	31
3.5.1.1	Koprologické vyšetření	31
3.6	Terapie a prevence endoparazitóz u koček domácích	33
3.6.1	Účinné látky	34
3.6.1.1	Antiprotozoika	34
3.6.1.2	Fenbendazol	34
3.6.1.3	Praziquantel a esiprantel	34
3.6.1.4	Selamektin	35
4	Metodika a materiály	35

4.1	Vyšetřovaná skupina.....	36
4.2	Získání vzorků	36
4.3	Pomůcky a příprava na vyšetření vzorků	36
4.4	Získání dat	36
4.5	Metody použité k vyšetření vzorků	37
4.5.1	Cornell- Wisconcinova metoda	38
4.5.1.1	Postup stanovení.....	38
4.5.2	McMasterova metoda	39
4.5.2.1	Použité zařízení /vybavení	39
4.5.2.2	Postup.....	39
5	Výsledky.....	39
5.1	Výskyt endoparazitů koček domácích chovaných v domácnostech a v útulcích	41
5.2	Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na věku jedince	42
5.2.1	Statistické vyhodnocení závislosti	47
5.3	Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na pohlaví jedince	48
5.3.1	Statistické vyhodnocení závislosti	49
5.4	Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na prevenci a době od odčervení.....	50
5.4.1	Statistické vyhodnocení závislosti	52
5.5	Místo chovu a složení stravy.....	53
5.5.1	Statistické vyhodnocení závislosti	54
5.6	Porovnání výskytu endoparazitů koček domácích chovaných v Karlovarském a Středočeském kraji včetně Prahy	55
5.7	Určení parazitů.....	56
6	Diskuze.....	57
7	Závěr	60
8	Literatura.....	61
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	69
10	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá výskytem endoparazitů u koček v České republice, a to především u koček žijících v domácnostech. Přítomnost endoparazitů je jeden z aspektů, které ovlivňují zdravotní stav populace koček a současně mohou ovlivnit i zdraví lidí. Nejen ve venkovním prostředí, ale i ve městech stále častěji žije populace koček společně s populací lidí. Tento fakt zvyšuje riziko zoonózy související s kontaktem s nakaženým zvířetem, ať už přímým či nepřímým (v tomto případě s kočkou). Voda, půda, ale i potraviny mohou obsahovat vajíčka helmintů a prvoků, čímž se řadí mezi nosiče infekce.

Ve veřejných prostorách dochází k přímému i nepřímému kontaktu mezi zvířaty a lidmi – např. prostřednictvím exkrementů. Oblíbeným místem pro vylučování koček jsou pískoviště. Tomu se lidé snaží bránit zakrytými či oplocenými hřišti snižujícími potenciální riziko nákazy lidí parazity kontaminovaným trusem, a to především u dětí, které ještě nemají zažité hygienické návyky.

První důkazy o soužití populace koček a lidí se datují již kolem roku 8000 př.n.l. a to z území nynějšího Turecka.

V hrobkách egyptských faraonů z období starověku (3000 let před n.l.) byly nalezeny mumie koček. Pro tehdejší obyvatelstvo byly symbolem božstva, které má chránit lidstvo před zlem. Je dokázán i úzký vztah mezi kočkami a tehdejšími zemědělci, kteří využívali jejich schopnosti lovu k ochraně zásob obilí před hlodavci. Všechna uvedená fakta značí, že vztah mezi kočkou a člověkem je dlouhodobý, staletími prověřený a stále se prohlubuje. Proto považují za důležité provést mapování výskytu endoparazitů koček, protože mohou ovlivňovat jak zdraví populace koček, tak zdraví lidí přicházejících s nimi do kontaktu.

Parazité jako kokcidie, toxoplazma a škrkavky mají prokazatelný vliv na zdravotní stav napadeného jedince. Nedodržování léčebných postupů a prevence vede ke zvýšení rizika rozšíření nákazy nejen na celou populaci koček, a to pohybem toulavých jedinců, ale také rozšíření nákazy na člověka.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Cíl práce

Cílem práce je monitorovat výskyt endoparazitů a zároveň zmapovat jejich druhovou rozmanitost a četnost výskytu u kočky domácí v České republice, a to především v Karlovarském a Středočeském kraji včetně Prahy.

2.2 Vědecká hypotéza

Uvedené hypotézy se zabývají výskytem endoparazitů u koček domácích.

Definice hypotéz:

- Většina populace kočky domácí na území České republiky je napadena endoparazity.
- U koček domácích chovaných venku je vyšší výskyt parazitů v gastrointestinálním traktu (GIT).
- Snížený výskyt endoparazitů je u koček domácích, u kterých majitel provádí pravidelnou prevenci.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika zkoumaného druhu:

3.1.1 Kočka domácí (*Felis catus*)

Kočka domácí je domestikovaná kočka divoká

Říše: živočichové (*Animalia*)

Kmen: strunatci (*Chordata*)

Třída: savci (*Mammalia*)

Řád: šelmy (*Carnivora*)

Čeleď: kočkovití (*Felidae*)

Počeleď: malé kočky (*Felinae*)

Rod: kočka (*Felis*)

Kočka domácí se pravděpodobně vyvinula z afrických divokých koček nebo asijských stepních koček, které se objevovaly blíže lidským obydlím a lépe se domestikovaly. Oba druhy mají stejné množství chromozomů jako kočka domácí. V současné době je definováno přes 100 plemen domácí kočky, všechny mají podobnou velikost i tvar těla (Edwards 2009).

Tělo kočky obsahuje 244 kostí, z nichž 30 je součástí páteře. Množství obratlů jim umožňuje značnou flexibilitu, mohou polovinou páteře otáčet o 180°. Jsou schopny vyskočit do výšky, která odpovídá pětinasobku délky jejich těla. Chybějící klíční kost umožňuje kočkám vnikat do úzkých šěrbin. Na předních končetinách mají pět prstů a na zadních nohách čtyři. Kočka je vybavena sekodontním chrupem, který je určen k trhání potravy. V průběhu jednoho roku se jim vyvine 26 zubů. Po narození jsou koťata bez zubů. Do 14 dnů po porodu se jim vyvinou mléčné zuby. Výměna zubů trvá do 4 měsíců věku zvířete (Wilkins 2007).

Všechny druhy kočkovitých šelem, včetně kočky domácí, se vyvinuly z Miacis (zvíře srovnatelné s dnešní lasičkou). Tento vývoj začal před padesáti milióny let v období eocénu. Jako první domestikovaná kočka je označována kočka plavá (*Felis silvestris lybica*). Její zbarvení je podobné zbarvení dnešní kočky žíhané. Tato kočka pocházela z Afriky (Svojtka 2009).

Již před 3000 př. n.l. se stala kočka důležitou součástí lidského života. Egypťané si začali ochočovat, jak kočku plavou, tak kočku bažinatou (*Felis chaus*). Využívali je na ochranu obilí a potravy před hlodavci. Ze studií tvaru lebky koček pohřbených v egyptských hrobkách vyplynulo, že Egypťané měli více v oblibě kočky plavé. V pátém století před naším letopočtem se objevuje kočka i v Evropě, a to v Řecku, kde je spojována s bohyní Afroditou (Rixon 2008).

Nyní můžeme kočku domácí nalézt na všech kontinentech vyjma Antarktidy. Nachází se v oblastech, které jsou osídlené lidmi. Toto velké rozšíření je způsobeno jejich schopností se domestikovat (Wilkins 2007).

3.2 Parazitický způsob života

3.2.1 Parazitologie

Lékařská zoologie předcházela nynějšímu názvu parazitologie patřící pod veterinární a humánní medicínu. Parazitologie se zabývá studiem parazitů, které mohou způsobovat parazitární onemocnění (Horák & Volf 2007). Je to nauka zkoumající fyziologické a biologické vlastnosti parazitů, vztah mezi hostitelem a parazitem, prevenci proti parazitům a léčbu onemocnění způsobené parazity. Dle Votýpky & kolektivu (2018) jsou parazité původci 7 z 10- ti nejdůležitějších infekčních onemocnění, které jsou monitorovány Světovou zdravotnickou organizací (Spavá nemoc, malárie, Chagasova choroba, leishmanióza, lymfatická filarióza, onchocerkóza a schistosomóza). Ve výzkumu parazitů patří pracoviště v naší zemi mezi mezinárodně uznávané. Zakladatel moderní parazitologie Otta Jírovec (1907-1972) zasvětil celý život parazitologii. Mimo jiné studoval urogenitální trichomonózu, jež je způsobena prvokem bičenka poševní (*Trichomonas vaginalis*) a pneumocytózu (Horák & Volf 2007). Dalším významným českým parazitologem a zoologem byl Stanislav Provázek, který byl také znám pod jménem Prof.Dr. Stanislaus Josef Mathias Prowazek von Lanow. Tento vědec se zasloužil o identifikování původce skvrnitého tyfu, intracelulárního parazita *Rickettsia prowazekii* (Codr & Řezáč 1988). Ve svém celoživotním díle objasnil životní cyklus bakterie (riketsie), která je přenášena blechou, klíštětem a vši šatní (Horák & Volf 2007). Přesto, že je parazitární onemocnění hlavním problémem v tropických a subtropických zemích, výzkum je soustředěn převážně do vyspělých zemí nalézajících se v mírném podnebném pásmu. Důkazem toho jsou čeští parazitologové, kteří se zasloužili o objev a pojmenování nových parazitů, jejichž jména byla často inspirována místy a osobami související s naší zemí. Příkladem je ptačí motolice, způsobující kožní vyrážku, jejíž druhové jméno bylo inspirováno jihočeským pivovarem *Trichobilharzia regent* (Horák et al. 1998). Osoba, která vstoupila do názvu jednoho hostitelské kokcidie, nacházející se ve střevě hostitele chameleona jemenského je Jára Cimrman. Název této kokcidie je *Isoospora jaracimrmani* (popsáno Modrým & Koudelou 1998) (Votýpka & kol. 2018).

3.2.2 Parazitismus

Jednou z nejrozšířenějších taktik organismů mající dopad na evoluci byl Horákem & Volfem (2007) označen právě parazitismus. Tato taktika vychází ze vztahu mezi dvěma organismy, kde jeden z organismů z tohoto vztahu prosperuje - je označován za parazita, zatímco druhému je jeho biologická zdatnost snižována. Tento organismus je označován za hostitele (Jírovec et al. 1977).

Parazitismus je typický zejména pro živočišnou říši, v menší míře byl pozorován i u rostlin.

Vztahy mezi hostitelem a parazitem rozdělujeme podle charakteru (zda parazit přináší hostiteli nějaký prospěch nebo mu jen škodí):

- Foresie – parazitující organismus využívá hostitele jen pro transport k cílovému hostiteli

- Synoekie – parazitující organismus svého hostitele využívá k ochraně proti vnějším vlivům. Potravu si zajišťuje sám.
 - Komensalismus – parazit se živí stejnou stravou jako hostitel a tím mu škodí
 - Symbioza – oba dva organismy jsou na sobě fyziologicky závislé a jeden bez druhého téměř nemohou existovat.
 - Mutualismus – organismy mají ze svého soužití užitek, ale mohou odděleně existovat
- (Jírovec et al.1977)

3.2.3 Parazit

Organismus označovaný jako parazit je takový, který buď část svého života nebo celý žije na úkor svého hostitele. Z pohledu humánní a veterinární parazitologie byla definována takzvaná „Svatá trojice“, do které byly zařazeny příslušníci těchto tří skupin: prvoků (protist), helmitů (parazitických červů) a členovců (Votýpka et al. 2018). Pokud parazit žije uvnitř hostitele je označován za endoparazita, ti jsou děleni dle výskytu na střevní, krevní, tkáňové a dutinové (Mehlhorn 2012). Do druhé skupiny patří externí parazité označující se jako ektoparazité. Ektoparazité žijí buď na kůži nebo v ní. Mohou se nacházet i v ochlupení hostitele jako například veš (Horák & Volf 2007). Do této skupiny jsou řazeni zástupci hmyzu a roztočů (Svobodová et al. 2007).

Dle vývojových životních cyklů Horák a Volf (2017) dělí parazity na:

- Jednohostitelské parazity (monoxenní)
potřebují pro svůj život pouze jednoho hostitele. Parazité mají monoxenní životní cyklus.
- Vícehostitelské (heteroxenní)

Heteroxenní životní cyklus mají organismy působící nežádoucími účinky na více hostitelích.

Dle svého chování a působení na svého hostitele dělíme parazity:

- Parazit: napadá jen jednoho hostitele; interakce – parazit škodí hostiteli
- Predátor: napadá více hostitelů; interakce – parazit škodí hostiteli
- Parazetoid: napadá pouze jednoho hostitele, ale před rozmnožením hostitele zabíjí; interakce – parazit škodí hostiteli
- Mikropredátor – má více hostitelů, které nezabíjí
- Kastrátor – parazit zabraňuje svému hostiteli v rozmnožování
- Hyperparazit – organismus parazitující na jiném parazitu
- Pseudoparazit – organismy, které svým vzhledem připomínají parazita a dokonce po vniku do hostitele mohou přežít, ale jen omezený čas (Volf et al. 2017).

Taylor et al. 2007 označili obligátními parazity organismy, které jsou závislé na konkrétním hostiteli, ve kterém se rozmnožují a žijí.

Za fakultativní parazity jsou označovány organismy, které si mohou vybrat živiny buď na úkor živočicha nebo i jiným způsobem např. samice komára (živí se krví i rostlinnou tekutinou) (Mehlhorn 2012).

Horák & Volf (2017) se domnívají, že fakultativní parazité jsou předstupně vzniku obligátního parazitismu. Většina těchto parazitů žije volně a mohou se živit i jinak než parazitováním na hostiteli.

3.2.4 Hostitel

Jako hostitel je označován organismus, ve kterém je parazit schopen žít, dosáhnout pohlavní zralosti a rozmnožovat se. Pro přenášení parazitů, patogenů a infekcí slouží takzvané vektory. Vektorem může být například krev sající hmyz, hlodavci nebo klíšťata (Taylor et al. 2007). Hostitel, který se nezařazuje do vývojového cyklu parazita je označován jako paratenický hostitel (mezihostitel). V tomto hostiteli se zakoncentrovávají infekční stádia parazita se zachovanou infekčností a čekají až se dostanou do koncového hostitele. U mezihostitele většinou neprobíhá množení. Pomocí paratenického hostitele parazit překonává nevhodné podmínky a většinou v něm nedochází k dalšímu vývoji parazita (Taylor et al. 2007). U koček je velmi časté nakažení parazity právě pomocí těchto rezervoárových hostitelů (Svobodová et al. 2013).

Definitivním hostitelem je označován organismus, ve kterém je parazit dobře přizpůsoben k životu, dojde zde k dospívání parazita a jeho rozmnožování (Taylor et al. 2007). U hostitelů je velmi důležitá vnímavost a odolnost vůči danému parazitu. Některý hostitel uplatňuje věkovou rezistenci vůči daným patogenům parazitů. Antiparazitní imunita je reakcí imunitního systému, kterou hostitel získává během života. Zabraňuje další infekci, redukuje množství parazitů a také snižuje patogenní působení parazita. Imunitní odezva je působena jak protilátkami, tak i celulární složkou (makrofágy). Imunitní odezva hostitele je ovlivňována složením stravy. U masožravců na rozmnožování parazitů pozitivně působí strava s převahou sacharidů. Např. bílkoviny ji naopak snižují (Svobodová et al. 2013). Endoparazité mohou být ohroženi imunitním systémem hostitele. Obranou endoparazitů proti imunitnímu systému hostitele je snaha dokonale se přizpůsobit hostiteli (Mehlhorn 2012).

3.2.5 Vliv parazita na hostitele

Parazit může mít celou řadu škodlivých vlivů na svého hostitele, jež jsou důvodem patologických změn v organismu (Horák & Volf 2007). Míra mechanického vlivu na svého hostitele je závislá na množství parazitů (např. ucpání střeva škrkavkami). Parazité mohou mít také traumatický efekt, který je způsobován fixačním aparátem (např. tasemnice) nebo ústním ústrojím měchovců. Ztráta krve bývá způsobena krvesajícími členovci. Někteří parazité produkují toxiny, které mohou způsobovat hemolýzu v krvi (prvok babesia) (Hulínská 2008) nebo poškozovat vnitřní orgány a způsobit poruchy nervového systému (škrkavky). Hostitel může být přecitlivělý na toxiny některých parazitů způsobující hypersenzitivní reakci s různými důsledky (Svobodová et al. 2013).

3.2.6 Parazitární infekce

Průběh parazitární infekce je závislý na celkovém imunitním stavu hostitele. Velmi důležitými parametry pro průběh infekce jsou aktivita parazita a reaktivita hostitele. Pokud je parazit infekční, napadne hostitele a namnoží se do takové míry, aby mohl napadnout nového hostitele. Každý parazit je schopen být infekční, ale nemusí být vždy patogenní (Svobodová et al. 2013). Patogenita se projeví tehdy, pokud je parazit pro hostitele infekční. Stupeň patogenity je virulence (Stejskal 2011). Infekce jsou z klinického pohledu děleny na parazitární infekci probíhající akutně, chronicky nebo latentně. Akutní infekce má průběh s jasnými příznaky. Infekce chronická má obtíže mírnější. Při latentním průběhu se parazit v těle hostitele nachází, ale neprojevují se klinické obtíže. Hostitel se stává nosičem a rozšiřuje parazita do populace. Tento průběh infekce se vyskytuje hlavně u dospělých jedinců. (Svobodová et al. 2013).

3.3 Gastrointestinální parazité identifikované u koček domácích

3.3.1 Protozoa

3.3.1.1 Kokcidie (Coccidiasina)

Kokcidie patří mezi nitrobuněčné parazity, u kterých jsou přítomny všechny tři fáze rozmnožování merogonie, gamogonie a sporogonie (Horák & Volf 2007). Leviben (1973) zařadil tyto parazity do podtřídy *Apicomplexa* (Černá 1982). Podřád *Eimeriorina* zahrnuje kokcidie jednohostitelské, kde u rodů dochází ke sporogonii v oocystách mimo organismus hostitele. Do tohoto podřádu byly zařazeny dva rody *Eimeria* a *Isospora*. Do podřádu *Endodyococcidiorina*, vícehostitelské rody *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Besnoitia* (Černá 1982). Výsledkem rozmnožování je vznik oocyst, které se vylučují trusem hostitele.

Po vyloučení oocyst do vnějšího prostředí dojde ke sporulaci. Během sporulace dochází k meióze a vytvoří se dva další obaly, dvě sporocysty, ve kterých vznikají čtyři haploidní sporozoiti (Svobodová & Svoboda 1995).

Kočka může být pro některé kokcidie finální hostitel pro jiné pouze mezihostitel.

Kokcidie jsou původcem onemocnění zvané Kokcidióza, která se u koček projevuje nechutenstvím, apatií a průjmem, který bývá i s příměsí krve (Chroust et al. 1998).

3.3.1.1.1 Rod *Cystoisospora* spp

Kmen: *Apicomplexa*
Třída: *Coccidiasina*
Řád: *Eucoccidiorida*
Čeleď: *Cryptosporidiidae*
(Černá 1982)

Tento rod byl popsán J. K. Frenkelem v roce 1977. (Barta et al. 2005). Zahrnuje druhy, které mají oocysty obsahující dva sporocysty se čtyřmi sporozoity.

Kokcidie rodu *Cystoisospora* jsou označovány za běžné parazity psů a koček . (Zajac et al. 2013). Kokcidie tohoto rodu jsou zařazeny mezi monoxenní, které mají za důsledek průjmové onemocnění u mladých jedinců (stáří do čtyř měsíců) (Svobodová et al. 2013). Hostitel se nakazí spolknutím infikovaného paratenického hostitele (myšovití hlodavci, křečci) nebo přímo pozřením vysporulovaných oocyst (Černá 1982). Doba inkubace podle (Azahares et al. 2017) je sedm až jedenáct dní od infekce hostitele.

Na základě studie provedené na Krétě byla stanovena prevalence pro *Cystoisospora* na tamní populaci kočky domácí v rozmezí 5,7 – 13,8 % (průměrná hodnota 9,8 %). Tato studie zahrnovala 264 vzorků, které byly analyzovány sedimentační, flotační (Kostopoulou et al. 2017).

Tento rod kokcidií způsobuje onemocnění nazývané izosporóza. Toto onemocnění postihuje především mladé jedince. Pro kočky je patogenní druh *Cystoisospora rivolta*. Infekce patogenní kokcidií se projevuje klinickými příznaky většinou jen u mláďat (Černá 1982). Izosporóza se u koťat projevuje průjmem, úbytkem hmotnosti, nerovnováhou elektrolytů a zvracením. Ve stolici se může objevovat hlen a krev. U mladých jedinců přichází dehydratace velmi rychle a pokud není řešena může mít i fatální důsledek. (Hausmann & Hülsmann 2003). Diagnostika tohoto onemocnění se provádí mikroskopicky, na základě velikosti oocyt se určí druh kokcidie. Při smíšených infekcích je nutné klást důraz na výskyt patogenních druhů. Vylučování oocyt rodu *Cystoisospora* u koček je velmi často doprovázeno výskytem oocyt parazita *Toxoplasma gondii*. Vajíčka jsou malá (12 µm), proto dochází k jejich přehlédnutí. Často bývají pravou příčinou průjmového onemocnění (Svobodová et al. 2013).

Při léčbě infekce způsobené patogenními druhy se podává toltarzulín nebo sulfidamidové preparáty v kombinaci s trimetoprimem. Léčba je vždy u pacientů upravována dle množství vyloučených oocyt (Svobodová & Svoboda 1995).

Cystoisospora není zařazena mezi zoonózy, tudíž infekce není nebezpečná pro člověka (Corrales et al. 1999). Frenkel (1977) pro tuto skupinu isospor navrhl rodový název *Cystoisospora*. V současné době se setkáváme s rodovými názvy jak *Isospora*, tak *Cystoisospora*.

Do tohoto rodu patří:

- *Cystoisospora felis* (Wenyon 1923),
- *Cystoisospora rivolta* (B. Grassi 1879),
- *Cystoisospora canis* (Nemesri 1960),
- *Cystoisospora ohioensis* (Nemesri, 1960),
- *Cystoisospora burrowsi* a *Cystoisospora neorivolta* (Frenkel 1977) jsou zařazeny do stejného rodu.

Finální hostitel pro *Cystoisospora canis*, *Cystoisospora ohioensis*, *Cystoisospora burrowsi* a *Cystoisospora neorivolta* je pes, mezihostitelem může být kočka a hlodavci. Pro *Cystoisospora felis* a *Cystoisospora rivolta* je finální hostitel kočka a mezihostitelem mohou být přežvýkavci, myši a potkani.

3.3.1.1.1 Cystoisospora Felis

Oocysty jsou u tohoto druhu největší z kočičích kokcidií (Boch et al. 1981). Shah (1970) provedl měření 40 oocyt získaných z klonovaného izolátu *C. Felis*. Z tohoto měření získal velikost oocytů $38-51 \times 27-39 \mu\text{m}$ (průměr $42 \times 31 \mu\text{m}$).

Oocysty jsou bezbarvé a hladké, vejčitého tvaru na rozdíl od tvaru ostatních druhů, které mají tvary kulovité až oválné (Volf et al. 2007). Sporocysty mají tvar elipsy o velikosti $20-27 \times 17-22 \mu\text{m}$ (nejčastější rozměr $23 \times 18 \mu\text{m}$). Mají bezbarvou a hladkou stěnu o tloušťce $0,4 \mu\text{m}$. Sporozoiti mají velikost $10-15 \mu\text{m}$ a jsou klobásovitého tvaru, jeden konec je zúžený. Životní cyklus obsahuje tři generace merontů, zralé cysty obsahují jen třetí generaci merontů obsahující 26-70 merozoitů. Po porušení hostitelské buňky jsou tvořeny gamonty velké $24-72 \times 18-32 \mu\text{m}$. Gamonty obsahují mnoho mikrogamet o velikosti $5-7 \times 0,8 \mu\text{m}$ a současně i centrální residuum. Po oplození makrogamety $16-22 \times 8-13 \mu\text{m}$ vzniká oocysta, která odchází z těla hostitele společně s exkrementy (Levine & Ivens 1981). Celý životní cyklus tohoto parazita se odehrává ve střevě hostitele. Tento rod kokcidií je však schopen dlouho přežít ve tkáních nespecifických hostitelů (hlodavců, psů, ptáků), a to až 23 měsíců – hovoříme o „spících zoitech“. Samotná infekce je vyvolána až u specifického hostitele, kočky (Černá 1982).

Dubey a Frenkel (1972) určili dobu prepatence *C. felis* u koček pomocí histologie a biotestu u novorozených koťat. Koťata byla krmena tkání infikovaných koček (mezenterické lymfatické uzliny, játra, slezina, sval a mozek). Nalezli vylučované oocysty *C. felis* o 4–7 dnů později. Sporulace ve vnějším prostředí probíhá do dvou dnů (Černá 1982).

C. felis může významně ovlivňovat další protozoální infekce. Může modifikovat vylučování oocyt *T. gondii*. Omata et al. (1990) popsali pokus, kde kočky pozřely infikovanou tkáň oocysty *T. gondii*. Kočky začaly vylučovat oocysty *T. gondii* do dvou týdnů. Opakované vylučování oocyst u infikovaných koček pouze *T. gondii* nebylo identifikováno a je velmi ojedinělé. U koček chronicky infikovaných *T. gondii* a *C. felis* bylo indikováno opětovné vylučování oocyst *T. gondii* (Chessun 1972; Dubey 1976; Omata et al. 1990). Tato relapse je specifická pro *C. felis*, protože u *C. rivolta* nebyla tato recidiva pro *T. gondii* indikována (Dubey 1978). *C. felis* není pro kočky patogenní (Votýpka et al 2018).

3.3.1.1.2 Cystoisospora Rivolta (Isospora Rivolta)

Oocyt má kulovitý až oválný tvar. Oocyt tohoto druhu je velký $21-28 \times 18-23 \mu\text{m}$ ($26-24 \mu\text{m}$) s tenkou stěnou ($0,5 \mu\text{m}$). Není zde polární ganulum, mikropile a netvoří se residuum. Sporocysty nemají Stiedova tělíska a mají elipsovitý tvar (Černá 1983). Oocysta odchází s exkrementy do vnějšího prostředí, kde mohou infikovat další mezihostitele (Fayer et al. 1996).

Mezihostitelem může být např. myš, potkan a pes, ve kterých se dormantní stádia parazita vyskytují především v játrech, v lymfatických uzlinách, slezině ale i ve svalovině (Černá 1982). Nakažení definitivního hostitele dochází při pozření kontaminované potravy nebo vody, kde se oocysty nacházejí. V mikroklkách trávicího traktu hostitele se začnou uvolňovat sporozoiti (Volf et al. 2007).

Patogenita tohoto druhu ještě není úplně dořešena, pravděpodobně není patogenní (Černá 1983). Infekce způsobená parazitem *C. rivolta* se vyskytuje méně než kokcidióza způsobená *C. felis*. Toto onemocnění se vyskytuje nejčastěji u čerstvě odstavených koťat (Dubey 2018).

3.3.1.2 Rod *Toxoplasma*

Je zařazován mezi vícecehostitelské kokcidie, které parazitují intracelulárně.

Už je to 100 let, co byl *Toxoplasma gondii* původně popsán v Tunisu (Nicolle a Manceaux 1908) v tkáních gundi (*Ctenodoactylus gundi*) a v Brazílii (Splendore 1908) v tkáních králíka. *Toxoplasma gondii* je všudypřítomný apikomplexní parazit teplokrevných zvířat, který může způsobit několik klinických syndromů, včetně encefalitidy, chorioretinitidy, vrozené infekce a novorozenecké úmrtnosti. Patnáct let po popisu *T. gondii* Nicolle a Manceaux hlásil Janků fatální případ toxoplazmózy u dítěte. V roce 1939 byli Wolf, Cowen a Paige první, kdo přesvědčivě identifikoval *T. gondii* jako příčinu lidských chorob. Následující přehled shrnuje klinické projevy infekce *T. gondii* a historii objevení těchto projevů.

3.3.1.2.1.1 *Toxoplasma gondii*

Oocyt je velký 12×11 μm, obsahuje 2 sporocyty. Každý sporocyt má 2 sporozoity. Vajíčko má široce oválný tvar. U meziphostitele můžeme najít dvě fáze toxoplazmy. První fáze je množící se endozooit (bradyzoit, trachyzoit) (Horák & Volf 2017). Trachyzoity jsou malé o rozměru 3,5-7×2-4 μm srpovitého nebo půlměsíčitého tvaru. Jsou zodpovědné za rozšiřování parazita v těle hostitele (Weiss & Kim 2011). Dva bradyzoiti se nachází v mladé cystě, která je velká 5 μm. Zralé cysty mají rozměr 70-100 μm a obsahují až 14000 bradyzoitů (Horák & Volf 2017). Jako druhá fáze toxoplazmy v meziphostiteli je označováno shlukování toxoplazmy do pseudocyst i pravých cyst (Weiss & Kim 2011).

Jako meziphostitelé slouží teplokrevní obratlovci včetně člověka. Meziphostitel se nakazí polknutím oocyst. Sporozoity pronikají do krve, lymf a vnitřních orgánů, kde se intracelulárně množí. Trachyocit vyplní buňku (pseudocysta) a poté buňka praská. Trachyzoitem jsou napadeny další buňky. Trachyzoit napadá všechny druhy buněk kromě erytrocytů. Jakmile začne reagovat imunitní systém hostitele, vznikají cysty. Cysty vznikají v mozku, v srdci, kosterní svalovině (Večerková et al 2015). Mozek je typické místo vzniku cyst. V cystě žije 10 – 1000 bradyzoitů naplněných rezervními látkami. Bradyzoity v cystách čekají až bude meziphostitel pozřen finálním hostitelem. Okolo tkáňových cyst nejsou patrné zánětlivé reakce. Metabolismus bradyzoitů a jejich patogenní působení se omezí na minimum (Kodym 2011). Tento parazit proniká i do centrální nervové soustavy, proto je toxoplazmóza často považována za neuroinfekce (Sedlák a Bártová 2007).

Finálním hostitelem jsou kočkovité šelmy. U koček může vývoj parazita proběhnout i bez meziphostitele. V tomto případě probíhá jak merogonie, tak gametogonie přímo v kočičím těle. Ve vnějším prostředí pak probíhá sporogonie (Sedlák a Bártová 2007).

Tento parazit je označován jako kokcidie fakultativně heteroxenní s kosmopolitním rozšířením (Fáberová et al. 2007).

Délka prepatentní periody závisí na způsobu infekce. Při nákaze kočky cystovými útvary je prepatentní doba 3-5-10 dní. Pokud kočka pozře jedince s akutní fází prepatentní periody je 7-10 dní. Při pozření vysporulovaných oocyst je prepatentní doba 20-24 dní (Černá, 1983).

Toxoplazmózu lze charakterizovat dvěma fázemi. V akutní fázi je patrný klinický obraz. Tato fáze se vyznačuje tvorbou pseudocyst. Hostitel může mít teplotu, vyšší tep a zrychlený dech, zvětšené mízní uzliny a krvavou moč (Singh 2016). Kočky bývají na rozdíl od psů častěji napadeny oční formou, naopak psi jsou náchylnější k nervovým projevům po zasažení CNS. V chronické fázi se vytvářejí pravé / tkáňové cysty. Nejčastější je latentní průběh u koček, kdy se infekce projevuje 1-3 týdenním vylučováním vajíček, výkaly bez klinických příznaků (Mahelková & Svobodová 1997).

U klinické toxoplazmózy se pro zastavení infekce aplikuje u koček toltrazuril (20 mg/ kg ž.hm.) po dobu 4 dnů. Můžeme také aplikovat psům a kočkám klindamycin (15 mg/kg ž.hm.) v kombinaci s trimetoprimem (10 mg/ kg ž.hm) po dobu 4 týdnů v závislosti na stavu pacienta (Svobodová & Svoboda 1995).

Vyšetřením trusu se může potvrdit přítomnost oocyt *Toxoplasmy gondii*. Molekulárně biologická metoda PCR je u mezihostitelů i koček pouze nepřímým serologickým potvrzením protilátek. Z tohoto důvodu je důležité zohlednit i klinické příznaky. Protilátky mohou pouze upozorňovat, že se mohly s parazitem setkat, ale nemusí propuknout klinická toxoplazmóza. Je kladen důraz na výši titru, pokud je hodnota do 600 není klinická toxoplazmóza prokázána. Pokud je titer vyšší než 1000, je to indikátor onemocnění. Doporučuje se toto vyšetření ještě zopakovat, protože pokud je pacient nakažen a onemocnění propuklo, hladina titru se do 14 dnů významně zvýší (Svobodová & Svoboda 1995).

Toxoplazmóza může narušit imunitní systém u psů a koček. U koček je známá jako komplikace FIV a FeLV (Svobodová & Svoboda 1995).

Toxoplazmóza jako zoonóza je jedna z nejnámějších a nejdiskutovanějších

Člověk se stává mezihostitelem tohoto prvoka, přestože v něm prvok nemůže pohlavně dospět. K nakažení člověka může dojít pěti způsoby. První možnost je nákaza oocystami z trusu kočky, přesto kočka v domácnosti není riziková. Kočka během svého života vylučuje vajíčka pouze jednou. Po infekci získá odolnost k opakované nákaze. Oocyt po vyloučení se stává infekční až po 1-5 dnech. Většina domácností čistí kočičí toalety častěji. Vyšší rizikovitost byla zaznamenána u koček pohybujících se volně venku, kde mohou lovit infikované mezihostitele. I člověk, který nechová kočky a nepřišel s nimi do kontaktu, může být nakažen, a to z pitné vody, která byla kontaminována kočičím trusem, což je zároveň druhý způsob nákazy. Třetí způsob je infikování člověka během konzumace masných produktů obsahující tkáňové cysty (Votýpka et al. 2018). Zatím nejsou prováděna preventivní vyšetření masa užitkových zvířat, která mohou být napadena toxoplazmózou. Novou metoda MC (Magnetic capture) v kombinaci s PCR lze detekovat DNA *Toxoplasmy gondii* v dostatečně velkém vzorku masa a určit stadia vývoje tohoto parazita (Juránková a kol. 2012). Infekční formy parazita jsou termolabilní, pro zničení stačí teplota 60°C. Můžou se použít i různé prostředky na bázi jódu a amoniaku (Fáberová et al. 2007). Čtvrtým způsobem infikace člověka je transplantace infikovaných orgánů od dárce. V tomto případě je infekce dost závažnou komplikací, protože pacient má sníženou imunitu pro lepší přijetí dárcovského orgánu. Posledním způsobem infikování člověka je přenos kongenitální, přenos z matky na její plod přes placentu. Plod může být v tomto případě vážně poškozen (Votýpka et al. 2018).

V roce 1921 byl v dětské nemocnici přijat jedenáctiměsíční chlapec trpící vodnatelností mozku, která se vyznačuje zvětšením hlavy. Měl i neobyčejný oční nález. Dítě nemělo chuť k jídlu, zvracelo, mělo nález na plicích. V roce 1922 chlapec umřel. Během pitvy byly nalezeny cystické útvary. Po pěti letech zkoumání preparátu bylo potvrzeno, že úmrtí způsobil parazit *Toxoplasma gondii* (Votýpka et al. 2018). Wolf, Cowen a Paige v roce 1939 byli první kdo identifikovali *T. gondii* jako původce lidských chorob (Louis & Jitender PD 2009).

Na základě množství hlášených případů do Epidemiologické databáze (EPIDAT) můžeme sledovat klesající trend výskytu tohoto onemocnění v České republice. Na přelomu století bylo hlášeno až 700 případů ročně. Nyní se toto množství pohybuje kolem 200 případů za rok (Votýpka et al. 2018).

3.3.2 *Plathelminthes* (Ploštěnci)

3.3.2.1 Třída Tasemnice (*Cestoda*)

V současné době je známo asi 5000 druhů tasemnic, které mohou parazitovat u mnoha skupin obratlovců. Většinou jde o parazity s vícehostitelskými životními cykly (Horák & Volf 2017).

Výskyt tohoto typu parazita je ovlivněn místem/ oblastí, kde dojde k infikování definitivního hostitele s mezihostitelem (Halán 2018).

Masožravci (kočky, psy a lišky) jsou infikovány především níže uvedenými druhy

- *Spirometra erinaceieuropei* (Linnaeus 1758), hostitel – masožravci především kočky a psi; mezihostitel – prasata a lidé
- *Spirometra mansonioides* (Mueller 1935), hostitel – masožravci především kočky a psi, plerocerkoid – prasata a lidé
- *Mesocestoides lintearus* (Loos-Frank 1980), hostitel – masožravci především kočky a psi
- *Mesocestoides litteratus* (Batsch 1786), hostitel – liška
- *Mesocestoides vogae* (Specht & Voge 1965) hostitel – myši, lasicovité šelmy a psovitě šelmy; první mezihostitel – roztoč, druhý savci a plazi
- *Taenia hydatigena* (Pallas 1766), hostitel – šelmy, hlavně psi a lišky
- *Taenia ovis* (Cobbold 1869), hostitel – šelmy, hlavně psi a lišky
- *Taenia pisiformis* (Bloch 1779), hostitel – masožravci (psi a kočky); mezihostitel – zajícovci
- *Taenia taeniaeformis* (Batsch 1786), hostitel – kočkovité i psovitě šelmy, člověk; mezihostitel – hlodavci, zajícovci
- *Taenia multiceps* (Leske 1780), hostitel – šelmy (psi a kočky); mezihostitel – malí přežvýkavci
- *Diphylobothrium latum* (Linnaeus 1758), hostitel – masožravci, mezihostitel – buchanky a druhové ryby
- *Dipylidium caninum* (Linnaeus 1758), hostitel – psi a kočky, člověk
- *Diplopylidium acanthotetra* (Parona, 1886), hostitel – a kočky
- *Diplopylidium noelleri* (Skrjabin 1924), hostitel – lišky
- *Echinococcus granulosus* (Batsch 1786), hostitel – šelmy (psi a kočky),

- *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863), hostitel – liška a vlk, méně psi a kočky; mezihostitel – hlodavci, hmyzožravci a savci včetně člověka (Langrová et al. 2014).

3.3.2.1.1.1 Škulovec široký (*Diphyllobothrium latum*)

Kmen: *Plathelminthes* (Ploštěnci)

Třída: *Cestoda* (tasemnice)

Řád: *Pseudophyllidea*

Čeleď: *Diphyllobothriidae*

Rod: *Diphyllobothrium*

Tenkostěnné vajíčko má velikost 60-70 × 40-50 μm (67 × 49) μm a obsahuje víčko (operculum). Tyto vajíčka jsou vylučována ze zralých článků dospělého jedince do vnějšího prostředí (Tolan & Rai 2011). Ve vodě se vylíhne koracidium, což je obrvená larva. Po pohlcení larvy buchankou se v ní vytváří procerkoid, který je infekční pro sladkovodní rybu. V těle sladkovodní ryby se procerkoid uvolní z buchanky a vyvíjí se v plerocerkoid usazený ve svalovině. Menší ryba je pozřena větší predátorskou rybou (Scholz et al. 2009). Článkování těla nemusí být výrazné. Délka těla dospělého jedince u finálního hostitele může být 12-17 m. U koček a psů má délku 1-3 m. U mezihostitele je délka plerocerkoid 1-2 cm (Tolan & Rai 2011).

Škulovec široký je druh tasemnice, který má dvou-hostitelský cyklus (Volf et al. 2007). Mezihostitelem jsou zde koryši a ryby, a to nejčastěji štika obecná (*Esox lucius*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), nebo mník jednovousý (Scholz et al. 2009). Jako koncový hostitel je detekován člověk, který se nakazí jídlem z tepelně neupravené ryby a rybožraví savci mezi které patří i kočka domácí. Dospělý jedinec odebírá živiny ze střeva hostitele a je schopen ve střevě vychytávat vitamín B₁₂. Nedostatek B₁₂ ovlivňuje krvetvorbu a může vyvolat zhoubnou anémii (Horák & Volf 2007).

Škulovec široký (*Dibothriocephalus latus*) je jedním z nejčastějších původců diphyllobothriosis u člověka – parazitická zoonóza z ryb. V Evropě byl výskyt *D. latus* opakovaně hlášen v jezerech v oblasti Alp, Baltského moře, Fennoscandie a Ruska (Radačovská et al. 2019). U koček se ve střední Evropě Škulovec široký vyskytuje jen vzácně. Je rozšířen v severní Evropě a alpských zemích (Scholz et al. 2009)). Husseh (2002) zastává názor, že kolem 50 milionů Asiatů je hostitelem tohoto parazita.

Infekce může být bezpříznaková nebo s gastrointestinálními příznaky. Při podávání vyšších dávek léku prazikvantel je léčba účinná. Prevence proti tomuto onemocnění je tepelná úprava ryb (pečení, vaření) nebo promražení ryb při teplotě -18°C po dobu alespoň 24 hodin (Svobodová & Svoboda 1995).

3.3.2.1.1.2 Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*)

Koncovým hostitelem tasemnice psí jsou převážně psi a kočky, ale může jím být i člověk (McConnaughey 2014) Mezihostitelem jsou blechy. (Volf et al. 2007).

Vajíčka tasemnice psí mají velikost 25-30 μm a můžeme je najít v kokonech. Velikost těchto kokonů je závislá na množství vajíček, rozměr má 150 \times 200 μm (Foreyt 2001). Dospělý jedinec je dlouhý až 50 cm a široký 4 mm (Rodan et al. 2011). Tasemnice má na skolexu 4 kruhové přísavky a vyčnívající rosteum s 3 až 4 řadami háčků (Svobodová & Svoboda 1995). Zralé články mají tvar okurkových jader. Zralá jádra se rozpadají na kokony, které obsahují kolem 20 vajíček (Langrová et al. 2014). Proglotydy, které jsou odděleny od těla parazita obsahují vajíčka a opouští tělo hostitele ve stolici nebo migrují z konečníku. Ve externím prostředí se rozpadnou a uvolní vajíčka (Reid et al. 1992). Tato vajíčka jsou pozřena larvou blechy a v tělní dutině larvy blechy se vyvine cyticerkoid, který v mezhospiteli přetrvá až do jeho dospělosti. Infikovaný dospělý mezhospitel (blecha) je pozřena definitivním hostitelem, kočkou nebo psem (Georgi & Gerggi 1992). Prepatence u tohoto parazita trvá 16-21 dní. Výskyt nemoci u koček způsobené tímto parazitem se pohybuje na území Evropy mezi 1-21% (Langrová et al. 2014).

Tento parazit způsobuje onemocnění zvané dipylióza. Klinické příznaky tohoto onemocnění jsou kolikové stavy, hubnutí a lámavá nekvalitní srst. Tasemnicí psí se mohou nakazit i mláďata před odstavením, spolknutím blechy během sání mateřského mléka

Diagnostikovat se dá přítomnost parazita z nálezu narůžovělých článků v srsti v blízkosti konečníku. Mikroskopickou analýzou článku můžeme identifikovat oranžovohnědé kokony. Pokud není trus čerstvý, dojde k rozpadu článku a jednotlivé kokony mohou být detekovány i flotační metodou. Jednorázovým podáním parazikvantelu nebo epsiprantelu dojde k vyléčení psa nebo kočky (Zajac et al 2012). Současně je důležité pacienta zbavit mezhospitele. Je dost pravděpodobné, že pacient má blechy. Kromě výše zmíněného onemocnění může parazit způsobit chronickou enteritidu (průjemové onemocnění), nervové poruchy a zvracení (Foreyt 2001).

Kontakt s infikovaným psem nebo kočkou je téměř bez rizika. Člověk by se infikoval v případě pozření blechy nebo vši, přesto jsou případy parazitózy způsobené tasemnicí psí na celém světě detekovány.

Uvádí se, že v Řecku je 10 případů dětských pacientů léčených v nemocnici za poslední 2 roky. Tato parazitóza má relativně bezpříznakový průběh, ale měla by být testována u dětí s gastrointestinálními příznaky a eozinofilií. Aby se zabránilo šíření nemoci, jsou nezbytná preventivní opatření (Portokalidou et al. 2019).

Dvouleté dívce v Anglii byla také identifikována přítomnost parazita tasemnice psí ve stolici (Hogan & Schwenk 2019).

3.3.2.1.1.3 Tasemnice hrášková (*Taenia pisiformis*)

Tento parazit patří do rodu *Taenia*. Parazitě tohoto rodu se vyskytují kosmopolitně a parazitují hlavně v tenkém střevě masožravců. Jsou označovány jako druhově nejrozmanitější rod tasemnic. Patří do skupiny tzv. velkých tasemnic (Halán 2018). Parazitě se vyznačují biologickou vitalitou. Počet vyloučených článků může dosáhnout až 50 kusů za den. V koncovém článku tasemnice se nachází 15-100 tisíc vajíček (množství záleží na druhu parazita). Pro epidemiologii je zásadní fakt, že třetina článků je z hostitele vylučována výkaly a zbylé množství migruje z těla pomocí pohybové schopnosti článků (bez defekace). Proglotydy

jsou schopné ve vhodném vnějším prostředí (vysoká vlhkost a nižší teplota) přežít několik hodin i dní za stálého vylučování vajíček během kontrakčních pohybů. Vajíčka přežívají ve vlhkém a chladném prostředí i několik měsíců. Přenos vajíček zajišťuje prudký déšť, záplava, mouchy, žížaly, ptáci a vítr (Svobodová & Svoboda 1995).

Velikost vajíčka tasemnice hráškové je $38 \times 32 \mu\text{m}$ (Foreyt 2001). Délka dospělého jedince dosahuje až 2 m. Zralé články měří $8-10 \times 4,5 \text{ mm}$ a mají pilovitý okraj (Mehlhorn 2012). Larvocysty se váží na játra střeva. Mají velikost hrášku $18 \times 6 \text{ mm}$ (Darzi et al. 2006). Hostitelem u této tasemnice jsou masožravci, a to především psi a kočky (Svobodová & Svoboda 1995). Zajícovíti slouží této tasemnici jako mezihostitel, který je infikován sněženým oocytom tohoto parazita nacházejícího se v blízkosti výkalů (Hendrix & Robinson 2012). V trávicím traktu mezihostitele se z vajíčka vyvíjí onkosféra, která migruje do jater, kde se vyvíjí *cysticersus pisiformis*. Cysticerky se nachází na pobřišnici, mezenteriu a na seróze jater mezihostitele (Hendrix & Robinson 2012). Cysticerky zrají 35 dní. Prepatence trvá 42 dní (Langrová et al. 2014).

Tento parazit způsobuje onemocnění tenióza. Ve střevě hostitele, kde je tasemnice tohoto rodu fixována nastává nekrobióza. Dochází k zesílení slizničního vaziva a ke zvýšení tvorby hlenu. Toto tkáňové poškození je nevýrazné. Pokud je hostitel infikován několika parazity u hostitele se neprojevují žádné klinické příznaky. Hostitel je spíše zatěžován odebráním živin a vitamínů a produkcí metabolitů parazitem. U hostitele mohou být pozorovány obecné příznaky hubnutí, dehydratace a průjem. Tenióza způsobená parazity rodu *Taenia* se léčí podáním přípravků Prazikvantel (2,5 mg/ kg váhy kočky), Nikosamid (100-150 mg/kg) nebo dalších léčiva jako mebendazol, fenbendazol a další (Svobodová & Svoboda 1995).

3.3.2.1.1.4 Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*)

Vajíčko této tasemnice je kulovité až mírně elipsovité o velikosti $30-40 \mu\text{m}$. Dospělý jedinec dosahuje délky 1,5 – 3 mm (Mehlhorn 2012). John et al. ve své publikaci (2006) udávají velikost dospělého jedince až 3-6 mm obsahující až 6 článků. Poslední článek je větší než ostatní (Mehlhorn 2012). Na skolexu je dvojitý prstenec háčků. Larvocysta je nazývána alveokok, který se vyvíjí z onkosféry a nachází se převážně v játrech. (Eckert & Deplazes 2004). Divocí hlodavci (v našich podmínkách hraboši) včetně bobra jsou nosiči infekce schopných cyst (Simpson & Harley 2011).

Mezihostitel spolkne zralé vajíčko. Z vajíčka se v mezihostiteli vyvíjí protoskolexy a to za 40-70 dní (Mahelková 2004). Mezihostitelem může být i člověk (Svobodová & Svoboda 1995). U atypických mezihostitelů, i u člověka se tyto protoskolexy téměř netvoří. (Eckert & Deplazes 2004). U mezihostitele jsou nejvíce postižena játra, ale alveokok je schopen se vyvíjet i v dalších orgánech jako jsou plíce, kostní dřev, mozek (Svobodová & Svoboda 1995).

Definitivním hostitel je liška a vlk, ale i pes a kočka mohou být nakaženy při lovu hrabošů (Knapp et al. 2016). Definitivní hostitel se infikuje pozřením mezihostitele (hlodavce) (Umhang et al. 2012). Skolex parazita je zanořen u definitivního hostitele do sliznice duodena mezi mikrokly, chobotek zasahuje až do Lieberkühnových krypt (Eckert & Deplazes 2004). Často můžeme najít jedince v celém tenkém střevě odkud jsou vylučována vajíčka. Vajíčka přežijí ve vnějším prostředí 2-3 měsíce. Odolávají chladným podmínkám, přežívají i mráz - 27°C. Prepatence trvá 35 dnů (Mehlhorn 2012).

Měchožil bublinatý způsobuje onemocnění nazývané echinokokóza (*Echinococcosis*). Toto onemocnění u definitivních hostitelů (koček a psů) nevyvolává klinické příznaky. Tím, že je parazit uchycen mezi klky nedochází k zánětlivým reakcím (Svobodová & Svoboda 1995). Toto onemocnění má vážný dopad na zdraví mezihostitelů, tj. i na člověka (Torgerson 2008).

U člověka je toto onemocnění nazýváno cystická echinokokóza a vzniká po infekci způsobené vajíčky parazita. K přenosu této infekce může dojít požitím vajíček uchycenými na srsti kočky a dalšího hostitele, na místě odpočinku, v autě nebo přímým kontaktem. Většinou bývají postiženy játra, kde se vytvoří multikokulární cysta, která bez léčby roste a poté musí být chirurgicky odstraněna (Mehlhorn 2012).

Identifikování tohoto onemocnění není jednoduché vzhledem k velikosti článků, které jsou velké 1 mm a špatně se nalézají v trusu hostitele. Pro přesnou indikaci se doporučuje PCR, které je schopné definovat i druhové zařazení. Pro léčbu tohoto onemocnění se doporučuje parazikvantel (5 mg/kg živé váhy) (Svobodová & Svoboda 1995).

Na základě výsledků studie ve městě Xining na Qinghai-Tibet náhorní plošině bylo prokázáno, že odpadní vody zaujímají významné místo v šíření *Echinococcus multilocularis* a zvyšují riziko možné kontaminace vodních zdrojů. Během této studie bylo testováno 222 vzorků z různých zdrojů včetně odpadních vod z čistíren odpadních vod. Vzorky byly analyzovány pomocí tří metod molekulární detekce: nested PCR, real-time PCR a LAMP. DNA *E. multilocularis* byla potvrzena ve 26 vzorcích (Lass et al. 2020).

Pro zamezení šíření onemocnění cystické echinokokózy je důležité monitorovat populaci hraboše (*Microtus arvalis*), který se vyskytuje od středního Španělska až po Rusko. Dochází k poškození potravin a potenciálnímu zvýšení přenosu parazitické infekce na člověka. V roce 2019 byl zaznamenán neobvykle vysoký výskyt hrabošů v několika evropských státech. Je důležité, aby úřady i zemědělci byli informováni o těchto nárůstech a předešli tak parazitózám u člověka (Jacob et al. 2020).

3.3.3 Hlístice (Nematoda)

3.3.3.1 Škrkavky (Ascaridida)

Škrkavky jsou zařazeny mezi oblé hlístice patřící do skupiny největších hlístic, které se vyskytují ve velkém množství u zvířat domácích (Taylor et al. 2007). Škrkavky patří mezi endoparazity, jejíž výskyt je celosvětový (Taylor et al. 2007). Hlavními zástupci jsou: *Toxocara cati* (Schrank 1788), škrkavka parazitující pouze na kočkovitých šelmách na rozdíl od *Toxascaris leonina* (von Linstow 1902), kterou lze nalézt jak u psovitých tak i u kočkovitých šelem. *Toxocara canis* (Zeder 1800) je typickým parazitem psovitých šelem. Mají typické protáhlé oblé tělo, které je na obou koncích zašpičatělé. Škrkavky mají oddělené pohlaví, samečci mají spirálovité zakončení a jsou menší než samičky.

3.3.3.1.1 Škrkavka kočičí (*Toxocara cati*)

Vajíčka jsou oválná, s granulovaným povrchem a jsou silnostěnná. Obsahují jednu blastomeru. Jejich velikost se pohybuje 65 – 75 um. (Horák & Volf 2007). Škrkavka kočičí je bělavé až nažloutlé barvy. Samci mají cervikální křídélka podobající se šípu, křídélka jsou

vyztužená papilami. Samci dosahují délky 1,7-2,2 mm a samice až 10 cm (Browmen et al. 2002).

Způsob nakažení kočkovitých šelem a migrace škrkavky kočičí je podobná jako u škrkavky psí napadající psovitě šelmy. Kočkovitá šelma je nakažena zralými vajíčky, které obsahují larvu vyvíjející se ve vaječných obalech ve vnějším prostředí 4 týdny. Současně se může nakazit pozřením již nakaženého jedince (Horák & Volf 2007). V trávicím traktu se z vajíčka uvolní larvy. Po Tracheální migraci přes játra do plic a po spolknutí se znovu larvy dostávají do tenkého střeva. Prepatentní období trvá 8 týdnů. Část larev prodělává somatickou migraci, vniká do velkého krevního oběhu a usazuje se ve vnitřních orgánech (plicích, mozku a ledvinách) a svalovině (Horák & Volf 2007). Somatické larvy se pomocí působení hormonu mohou aktivovat a mohou vést ke galaktogenní infekci, infekci během kojení koťat. (Horák & Volf 2007). U psovitých šelem se vyskytuje prenatální infekce způsobená *Tococara canis* přes placentu. Štěně se již narodí infikované K prenatální infekci škrkavkou kočičí nedochází (Votýpka et al. 2018).

Škrkavka kočičí způsobuje parazitózu u koček larvární Toxokarózu (*Toxocarosis*). Klinické příznaky u koček jsou kašel, špatný výživový stav, trpí průjmy a plynatostí. Migrace larev může způsobit bronchopneumonii a chronický kašel. Pro koťata může být toxokaróza fatální.

Terapie nakaženého zvířete spočívá v odčervení zvířete, které začíná ve 3 týdnech života a následně každé dva týdny až do stáří 4 měsíců. Nesmí se opomenout preventivní parazitologické prohlídky, které se doporučují na jednom roce zvířete.

Prevence pro toto onemocnění je závislá na způsobu chovu. U zvířat, která jsou pouze doma je nízké riziko možné infekce, a tudíž se doporučuje kontrolní vyšetření 1-2 × ročně a odčervovat na základě výsledku vyšetření. U zvířat, která jsou chována volně s neomezeným přístupem ven je vhodné odčervovat minimálně 4krát ročně (Svobodová & Svoboda 1995).

Prevalence parazita *Tococara cati* byla stanovena na Krétě na základě studie místní populace koček chovaných v domácnosti tak v útulku. Hodnota této prevalence se pohybuje v limitu 4,1-11,5 % (průměrná hodnota 7,8 %) (Kostopoulou et al. 2017).

Toxocara cati představuje určité riziko pro člověka. Největším zdrojem nákazy larvární toxokarózy jsou infikovaná vajíčka. Malé děti se mohou nakazit při hrách v parku a na pískovištích. Dospělí například při nedodržení hygienických pravidel po práci na zahradě. Menší roli v infikování člověka představují larvy umístěné v orgánech a tkáních jiných paratenických hostitelů. Larvy se dostávají do orgánů – orgánová forma LMV (larva *migrans visceralis*) nebo do oči – oční forma LMO (larva *migrans ocularis*) (Horák & Volf 2007).

Klinické příznaky tohoto onemocnění se u jedinců liší a nemohou být jednoznačným parametrem pro identifikaci onemocnění.

V severovýchodním Polsku byl proveden screening klinických příznaků onemocnění larvární toxokarózy u 66 dětí ve věku 2–16 let po dobu 24 měsíců. Pacienti vykazovali nespecifické příznaky, z nichž nejčastější bolest břicha a to u 59 % pacientů. Ostatní pacienti byly téměř bez příznaků. Účinnost léčby či nutnost opakované léčby podáváním léku albendazolem a diethylkarbamazinem byla ovlivněna geofagií nebo opakovaným kontaktem se psem nebo kočkou. Vzhledem k nespecifickým příznakům onemocnění je doporučeno přistupovat k pacientů s vysokou mírou podezření na LT. Současně zohledňovat i oblasti silně kontaminované vajíčky *Toxocara* (Krotten et al. 2018).

V městských ekosystémech je problém přenosu larvální toxokarózy, kterou způsobují *Toxocata canis* parazitující u psů a *Toxocata cati* parazitující u koček. Kontaminace životního prostředí infekčními činiteli závisí na stabilitě infekčních vajíček vůči účinkům přírodních a antropogenních vlivů. Bylo prokázáno, že relativní vlhkost, obsah kyslíku, teplota a typ půdy jsou důležitými faktory ovlivňující přežití infekčních vajíček v půdě. Pro stanovení optimálních podmínek pro přežití infekčních vajíček byly testovány různé druhy půdy (černozem, rašelinový substrát, směs pro trávníky atd.) při relativní vlhkosti půdy i vzduchu. Nejvíce vajíček (70 %) přežilo ve směsi pro trávníky za max. teploty 40 °C, půdní vlhkost se pohybovala v rozmezí 51-59 % a relativní vlhkost vzduchu 82-93 %. (Erofeeva & Vasenev 2020)

Na základě údajů shromážděných v období 2012-2016 Národní referenční laboratoří pro tkáňové helmintózy, kde bylo vyšetřeno 4428 dospělých i dětí s klinickými příznaky i bez nich na přítomnost IgG proti vylučovacím sekrečním antigenům *Toxocara*. Pozitivní výsledek byl u 160 jedinců (3,6 %). Byl patrný rozdíl mezi jednotlivými regiony, a to v rozpětí 1,4- 7,5 %. Tato hodnota je nižší než v období 1998–2004. Současně je srovnatelná ne-li nižší než u ostatních středoevropských zemích (Skulinova et al. 2019)



(Skulinova et al. 2019)

3.3.3.1.2 Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*)

Vajíčka oválná až kulovitá o velikosti 75-85 μm . Na rozdíl od vajíčka druhu *Toxocara cati* má hladkou vnější skořápku a centrální část je průhledná (Hendrix & Robinson 2012). Škrkavka šelmí má bělavé zbarvení. Hlístice má kroužkovou kutikulu a dlouhá cervikální křídélka. Chybí jí kónusový prstencový výběžek na konci těla na rozdíl od druhu *Toxocata cati*. Délka dospělého jedince může být 8-15 cm (Rodan & Andrew 2012). Definování velikosti se liší, Foreyt (2001) udává velikost samce 7 cm a velikost samičího jedince až 17 cm.

Škrkavka šelmí má přímý vývojový cyklus. Nakažení hostitele dochází pozřením infekčního vajíčka obsahující larvu 2. stádia nebo přímo infikovaného meziphostitele (hlodavce), ve kterém se L2 larva vyvine v jeho orgánech do stádia L3 a to v období do 5 dnů (Taylor et al. 2007). Další vývoj pokračuje v psovitě nebo kočkovité šelmě. Po vylíhnutí migrují larvy do stěn tenkého střeva, kde se živí krví hostitele. Pohlavně dospívají až po návratu ze stěny do prostoru tenkého střeva. Somatická migrace u tohoto druhu není prokázána (Taylor et al. 2007). Prepatence u škrkavky šelmí trvá 11 týdnů (Langrová et al. 2014). Na základě studie publikované Capária et al. (2013) byla nalezena prevalence u tohoto endoparazita 7,2 % v populaci koček domácích v západním Maďarsku. Tento parazit byl zároveň nejčastěji nalezený parazit ve 235 testovaných vzorcích pomocí koprologických metod.

Toxascaris leonina způsobuje onemocnění nazývané toxaskarióza. Onemocnění způsobené tímto druhem je většinou bezpříznakové, a to z toho důvodu, že škrkavka šelmi neprodělavá tracheální migraci. Onemocnění může mít vliv na kvalitu srsti. Definitivní hostitel má nekvalitní a matnou srst (Mehlhorn 2012). Současně se může projevit i horší výživový stav a průjmy, zvláště u dospělých jedinců (Svobodová & Svoboda 1995). V České republice se tato parazitóza objevuje především u kočkovitých a psovitých šelem chovaných v zoologických zahradách (Štrkolcová 2018).

3.3.3.2 Měchovci (Strongylida)

Měchovci jsou kosmopolitně se vyskytující parazité. Zvýšený výskyt je typický pro tropy a subtropy (Mehlhorn 2012). V mírném podnebném pásmu se nejčastěji vyskytuje *Uncinaria stenocephala*. Hlístice tohoto řádu parazitují u šelem jak psovitých, tak kočkovitých. Rod *Uncinaria spp* a *Ancylostoma spp* jsou nejčastější parazité u masožravých živočichů. Vajíčka jsou morfologicky téměř shodná a z tohoto důvodu jsou psána s lomítkem *Ancylostoma spp* /*Uncinaria spp* (Štrkolcová 2018).

Pro parazity tohoto řádu jsou typické ústní kapsuly, které parazit používá pro zachycení na stěně tenkého střeva hostitele. Změnou místa uchycením na stěně tenkého střeva narušují sliznici, vytváří se otevřené ranky způsobující krvácení. Anémie u hostitelů jsou velmi časté (Hendrix & Robinson 2012).

Do tohoto řádu patří

Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), hostitel: psovité a kočkovité šelmy

Měchovec kočičí (*Ancylostoma tubaeforme*), hostitel: psovité a kočkovité šelmy

Uncinaria stenocephala, hostitel: psovité a kočkovité šelmy

Angylostrongylus vasorum, hostitel: psi, lišky; mezihostitel-slimáci

Aelurostrongylus abstrusus, hostitel: kočky mezihostitel-plži

Crenosoma vulpis, hostitel: psi, lišky; mezihostitel-plži

Ollutanus tricuspis, hostitel: prase, kočka liška, pes

Filaroides hirthei, hostitel: beaglové

Ostertus osleri, hostitel: liška

Ostertus rostratus – kočkovité šelmy

(Langrová et al. 2014).

3.3.3.2.1 Měchovec kočičí (*Ancylostoma tubaeforme*)

Vajíčka měchovce kočičího jsou oválná a tenkostěnná (Zeder 1800). Velikost vajíčka je 55-75 × 35-45 μm. Dospělý samec je dlouhý 9,5-11 mm a samice 12-15 mm (Svobodová et al. 2013). Oplozená samička je schopná vyprodukovat 20 000 – 30 000 vajíček za den (Štrkolcová 2018). Ústní kapsula je vybavena 6 zuby. Zuby na vertikální straně má větší. Měchovec kočičí má přímý životní cyklus. Optimální vývoj larev probíhá při teplotě nad 21 °C. Na larvy a vajíčka negativně působí sucho. Za optimálních podmínek na vlhkém místě mohou přežít několik měsíců (Horák & Volf 2007). Hostitel se může nakazit přímou infekcí, kdy hostitel pozře vajíčko nebo prostřednictvím paratenického hostitele u masožravců, ve kterém jsou larvy ve vývojové fázi L3 shromažďují. Larvy se dostávají do krevního oběhu a uchytí se v plicích,

kde se svléknou, vývojové stádium infekční larvy L4. Migrují přes průdušnici, pak jsou spolknuté a touto cestou se dostávají do tenkého střeva, kde dospívají (Taylor et al. 2007). Pokud se hostitel nakazí orálně, část larev se dostává do žláz žaludku nebo do Lieberkuhnových krypt střeva. Svlékají se do L4 v lumenu střeva, kam se dostanou ze žláz žaludku. Část larev migruje do krevního oběhu, kterým se dostává do různých orgánů, kde sice nedochází k jejich pohlavnímu dozrání, ale mohou se zde zdržovat. Doba závisí na typu orgánu a může se pohybovat v řádu i několika měsíců. Prepatence trvá 22-25 dní (Foreyt 2001). U gravidních koček dojde k aktivaci larev L3 zapouzdřených například v kosterní svalovině, kde mohou být i 8 měsíců, pak dojde k aktivaci a cestou mléčných žláz je mládě infikováno. Současně mohou aktivované larvy prostupovat placentou až do plodu (Taylor et al. 2007). U *Ancylostoma tubaeforme* byla nalezena prevalence 11,1 % u populace kočky domácí ze západního Maďarska. Do tohoto výzkumu bylo zahrnuto 235 vzorků výkalů kočky domácí žijících na venkově. Pro vyšetření vzorků byly použity koprologické metody (Capári et al. 2013).

Tito parazité způsobují onemocnění nazývané ankylostomóza. Toto onemocnění je spojeno s hemoragickou anémií. Tato anémie je způsobena migrací v mikrolézích a krvácením, způsobených sajícími hlísticemi (Zajac & Conboy 2006). Závažnost onemocnění je závislá na více faktorech, na zásobě železa, na míře infekce, na získané imunitě a na celkové kondici zvířete.

V minulosti byla infekce detekována koprologickým vyšetřením výkalů kočkovitých šelem. Toto vyšetření jasně nerozlišuje vajíčka parazitů rodu *Ancylostoma*. Tato vajíčka jsou si morfologicky velmi podobná. Z toho důvodu byla vyvinuta vysoce přesná technika polymerázové řetězové reakce (PCR), která byla použita pro amplifikaci kompletní mitochondriální (mt) genomové sekvence *A. tubaeforme* z koček a pro analýzu jejich sekvenčních charakteristik po molekulární identifikaci na základě interní transkribované spacer ITS1 + sekvence. Je vytvořena databáze mt genomu *A. tubaeforme* z koček, která byla rozšířena i o mt genom *A. tubaeforme* z koček v Číně (Shi XL et al. 2018).

3.3.3.2.2 Měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*)

Vajíčka tohoto parazita jsou těžko morfologicky odlišitelná. Jsou oválná o velikosti 75 x 45 µm (Foreyt 2001). Optimální vývoj larev probíhá při teplotě 15-20 °C (Svobodová et al. 2013). Dospělý samec může dosáhnout délky 5-8,5 mm a samička 7-12 mm. Ústní kapsule je vybavena jedním párem zubů a jedním párem destiček.

K infekci hostitele tímto druhem parazita dochází především při polknutí infikovaného vajíčka nebo přes infikovaného mezihostitele (Zajac & Conboy 2012).

U koček je infekce způsobená měchovci charakterizována výskytem dospělých jedinců ve střevě v průběhu celého života na rozdíl od psů. U dospělých koček se mohou vyskytovat hemoragické enteritidy, charakterizované krvácejícími průjmy, které mohou být fatální (Svobodová et al. 2013).

Larvy rodu *Uncinaria spp* a *Ancylostoma spp* mohou infikovat člověka. Infekce je celosvětově nazývána LMC (*larva migrans cutanea*). Toto infikování většinou proběhne perkutánně, přes kůži, pokud se člověk pohybuje ve vlhkém, blátivém prostředí, kde se nacházejí infekční larvy.

Larvy se snaží proniknout kůží do podkoží a migrovat podkožním vazivem. Toto se projevuje svědivým poškozením kůže (chodbičky, papulky). Jedná se o infekci nespécifického hostitele, larvy po několika dnech uhynou (Svobodová et al. 2013).

V Německu byla identifikována tato zoonotická infekce způsobená měchovci u žen, stěžující si na svrbivé léze na nohou. Tyto ženy nenavštívily tropické ani subtropické pásmo, ale již delší dobu se pohybovaly po rozbagrovaném břehu jezera v Severním Porýní – Vestfálsku. Léze ustoupily již při prvním podání léku Ivermektinu 0,2 mg/ kg tělesné hmotnosti. Přestože je toto onemocnění typické pro odlišná podnebná pásma, tak i v mírném pásmu se člověk může nakazit LMC v teplých měsících ve vlhkém prostředí, kde se vyskytují infikované larvy měchovců (Muller-Stover et al. 2010). Případy LMC byly hlášeny z několika evropských zemí za poslední desetiletí včetně Velké Británie, Německa, Itálie a Srbska (Bowman et al. 2010). Ve Velké Británii byla infekce způsobena měchovcem liščím, a to v důsledku nedostatku autoimunitních infekcí měchovce psího (Beattie a Fleming 2002). Zajímavý případ byl dokumentován v Německu po povodních řeky Labe, kde pacient strávil nějaký čas v útulku společně žijících domácích a volně žijících zvířat (Bowman et al. 2010). Další případy onemocnění byly popsány u pacientů, kteří navštěvovali jezerní a říční břehy městských oblastí (Klose et al., 1996), kde důvodem snadného přenosu těchto parazitů jsou napadené listy, které vytvářejí vhodné podmínky pro přežití infikovaných vajíček a tudíž přispívají ke kontaminaci městských prostředí (Smith et al. 2014).

3.3.3.3 Enoplida

3.3.3.3.1 Rod *Trichuris*

Rod *Trichuris* byl popsán německý lékařem a porodníkem Johann Georg Roederer Roederer roku 1761. Tito parazité mají přímý cyklus. Šíří se pomocí tlustostěnných vajíček s pólovými zátkami.

Hostitel se infikuje spolknutím infikovaných vajíček parazita. Migrují až do střeva, kde se vylíhne larva, která pronikne do stěny střeva. Během 50 dní se larva vyvíjí v dospělého jedince (Langrová et al. 2014). Tělo tenkohlavců má typické uspořádání. Skládá se ze dvou částí, a to tenké přední a zadní tlusté části. Parazitují převážně v tračníku a ve slepém střevě. Tenká přední část se přichytí na stěnu sliznice tlustého střeva, vnoří se do ní a saje krev. Tlustá část se volně pohybuje ve střevní dutině. Produkováná vajíčka jsou vylučována spolu se stolicí do vnějšího prostředí, kde čekají na vhodné podmínky. Ve vajíčku se vyvíjí larva L2, která je zdrojem nákazy pro dalšího hostitele. Larva se uvolní z vajíčka až v novém hostiteli a je zdrojem další nákazy (Hendrix & Robinson 2012). Larvy mohou žít celkem šest měsíců bez pomoci hostitele (Votýpka et al. 2018).

Do rodu jsou zařazeni níže uvedené druhy hlístic:

- *Trichuris trichiura* / tenkohlavec lidský (Linnaeus 1771), hostitel – člověk
- *Trichuris campanula* (Roederer 1761), hostitel – kočkovití
- *Trichuris vulpis* / tenkohlavec liščí (Froelich 1789), hostitel – lišky, psovití, výjimečně člověk
- *Trichuris suis* / tenkohlavec prasečí (Schrank 1788), hostitel – prase

- *Trichuris ovis* (Brayton 1795), hostitel – ovce a další přežvýkavci
 - *Trichuris muris*, hostitel – myši a hlodavci
 - *Trichuris serrata* (Linstow 1879), hostitel – kočka
- (Langrová et al. 2014)

3.3.3.3.2 *Trichuris serrata*

Velikost vajíčka je 70–85 µm (délka), 35 až 40µm (šíře) mající hladkou hnědou stěnu. Tento parazit patří do skupiny hlístic savců. Velikost dospělých jedinců je 2-3 cm. Přední vlasovitá část zaujímá 2/3 těla. Dle silné části těla lze rozlišit samičku od samečka. Sameček má tuto část stočenou a samička rovnou (Votýpka et al. 2018). *Trichuris serrata* patří mezi geohelmintry, uzrání vajíčka je závislé na vnější prostředí. Za optimálních podmínek, tj. vlhké prostředí a teplota kolem 25-30 °C se vyvine infekční larva L2 za 10 dnů. Při nevhodném prostředí se tato perioda může protáhnout až na 7 měsíců. Dospělý parazit se nachází ve slepém střevě a v proximální části tlustého střeva (Svobodová et al. 2013). Definitivní hostitel je kočka méně častěji pes (Votýpka et al. 2018). Výskyt parazita je proměnlivý v závislosti na monitorované oblasti. V mírném podnebném pásu je výskyt tohoto parazita vzácný. V tropickém a subtropickém pásu je prokázán častěji. Toto tvrzení je podloženo výzkumem ze západní Indie kde hodnota prevalence tohoto parazita tvoří 57 %. Z 30 testovaných vzorků bylo 17 s pozitivním nálezem (Judith et al. 2020).

Onemocnění způsobené parazitem *Trichuris serrata* se nazývá trichurióza (*Trichuriasis*). Toto onemocnění způsobuje problémy ve větších chovech, kde se může prostředí snadno infikovat vajíčky tohoto parazita (Svobodová et al. 2013). Tato infekce je nebezpečná především pro mláďata (Mehlhorn 2012). Tenkohlavec svou ústní částí nabodává stěnu sliznice a způsobuje krvácení, ztráta krve může způsobovat až anémii. Hlavními příznaky tohoto onemocnění jsou průjmy, často s čerstvou krví, hlenem pokrytá stolice (Hendrix & Robinson 2012).

Pro diagnostiku se používá mikroskopické vyšetření, ve kterém jsou dobře identifikovatelná vajíčka, a to flotační metodou.

Jako prevenci doporučuje ve své publikaci Svobodová et al. (2013) udržovat zvířata v útulcích a větších chovech v čistých výběžích a voliérách. Vajíčka jsou citlivá na vnější prostředí, proto se dají dobře zničit suchem, slunečním zářením a mrazem. Kočka se může infikovat i v městských parcích, tam kde je vyšší výskyt potenciálních nosičů těchto parazitů.

Trichurióza se léčí preparáty obsahujícími febantel a fenbendazol, v opakovaných dávkách a to až 5 dnů. Tuto léčbu je nutné opakovat každý měsíc, a to po dobu tří měsíců. Po ukončení léčby se doporučuje provést kontrolní vyšetření.

Trichurióza je onemocnění, které je více rozšířeno v populaci psů než u koček. Toto tvrzení podpořila studie v srbském městě Bělohrad. V období od roku 2011-2014 probíhal výzkum exkrementů psů a koček obou pohlaví. Bylo testováno 421 psů a 107 koček. Trichurióza byla potvrzena u 4,03 % psů a u 0,93 % koček. Stáří obou druhů zvířat bylo srovnatelné od 2 měsíců do 15 let (Ilic et al. 2017).

Studie v Jemenu potvrdila vysokou pravděpodobnost přenosu této nemoci z půdy a vody na člověka. Během této studie bylo testováno 897 žáků (453 z města Al Mahweet a 444 z venkovských okolních oblastí). Míra prevalence byla 21 % u trichuriózy. Vyšší výskyt

onemocnění byl u žáků z vesnice, kde dochází k většímu kontaktu s vodou a půdou. V této studii není definováno, který typ parazita toto onemocnění způsobil (*Trichuris vulpis* či *Trichuris trichiura*) (Raja'a et al.2001).

3.4 Zoonózy (Zoonosis)

Onemocnění, které lze přirozeně přenést ze zvířete na člověka se nazývá zoonóza (Glinski et al. 2002).

Závažnost onemocnění z pohledu populace je označována jako morbidita. Morbiditu můžeme charakterizovat pomocí několika parametrů, mezi které patří incidence, množství výskytu onemocnění ve sledované populaci definované velikostí populace a časem. Dalším parametrem je prevalence, což vyjadřuje množství nositelů daného onemocnění u definované populace a daném čase. Úmrtnost onemocnění nám udává počet jedinců, kteří umřeli v dané populaci a času. Smrtelnost daného onemocnění je poměr počtu jedinců, kteří zemřeli ku počtu nakažených (Horák & Volf 2007).

Změny klimatu ovlivňují zdraví lidské populace mnoha způsoby. Kromě extrémních výkyvů počasí sem spadají i zvýšené riziko zoonóz, které mají dopad jak na populaci zvířat, tak lidí. Většina zoonóz je charakterizována koloběhem mezi žijícími zvířaty bez zásahu člověka v jasně ohraničeném území – označujícím se přírodním ohniskem nákazy. Tato ohniska jsou charakterizována podmínkami jak biotickými, tak abiotickými, do kterých se zařazují i klimatické změny. Člověk je nahodile do koloběhu zapojen při vniknutí do tohoto ohniska. Infekce může být způsobena buď napadením parazitem (např. členovcem), jež přišel do kontaktu s infikovaným zvířetem nebo materiálem (močí a trusem) (Kříž et al. 2015). Mechanický přenos zoonóz může být způsoben například členovci, kdy jejich sosák bodne do hostitele nebo i kousnutím infikovaným zvířetem. Otevřená brána pro původce zoonóz je porušená kůže, povrch sliznic dýchacího a trávicího traktu (Hubálek 2014).

Základní prevencí proti vzniku, snížení či eliminaci zoonóz je sledování vývoje a šíření potenciálních přenašečů těchto onemocnění a vznik ohnisek nákazy. V současné době je až 50 % infekcí u lidí zoonotického původu (Kříž et al. 2015).

Epidemiologicky důležitou pozici zaujímají živočichové, kteří přichází do styku s člověkem častěji v domácnosti, při volném čase nebo hospodářské činnosti. Většina zoonóz je spojena s tropickými oblastmi, které mohou mít dopad i na civilizované země. Zoonózy způsobují asi 1/3 všech známých infekčních chorob (Roztočil 2008). V České republice se množství zaevidovaných zoonóz ročně snižuje (Hubálek 2014). Opačně je tomu v rozvojových zemích, kde se roční počet zoonóz z důvodu špatné hygieny zvyšuje (Podstatová 2009). Tím, jak se vyvíjí diagnostické metody pro detekci původu onemocnění, zvyšuje se počet známých a popsanych zoonóz. Nyní je známo již kolem dvou set druhů (Hubálek 2014).

3.5 Parazitologická diagnostika

Pro diagnostiku parazitárních onemocnění se využívají základní parazitologické metody i speciální metody. Ty základní se většinou provádí již v ambulanci, protože jsou nenáročné na vybavení. Oproti tomu Speciální metody jsou náročnější na vybavení, zkušenosti

i chemikálie. Dle sledovaného objektu dělíme metody na přímé, kde posuzujeme přímo parazita a nepřímé, kde se prokazuje přítomnost protilátky (Svobodová et al. 2013).

3.5.1 Základní diagnostické metody

Pro přesnou identifikaci původce nemoci či přítomnosti parazita je nutné definovat správnou diagnostiku. Diagnostika může být provedena na základě klinických příznaků. Pokud tyto příznaky nejsou jednoznačné, je potřeba rozšířit diagnostiku o metody laboratorní. Jednoznačné identifikování druhu parazita jako potenciálního původce nemoci je důležité pro správnou následnou léčbu a zamezení šíření onemocnění (Podstatová 2009).

K identifikaci původce onemocnění se používá přímého nebo nepřímého průkazu (Podstatová 2009). U přímém průkazu se potvrzuje přítomnost parazita nebo ostatních infekčních složek přímo v odebraném vzorku. Do této skupiny jsou zařazena mikroskopická vyšetření, prokázání antigenů, chemických produktů parazita a kultivace. Organismus na obranu proti parazitům většinou produkuje protilátky, které mohou být detekovány v těle i po odumření daného parazita. Detekce protilátek je označována jako nepřímý průkaz a patří sem metody ELISA, aglutinace, precipitace a imunofluorescence (Votava 2010).

3.5.1.1 Koprologické vyšetření

Koprologické vyšetření patří mezi přímé průkazy (Votava 2010). Pro diagnostiku infekce způsobené parazity se používá ve veterinární praxi nejčastěji. Vyšetření je neinvazivní a finančně dostupné. Spolehlivě identifikuje přítomnost parazitů v trávicím traktu na základě výskytu vajíček, cyst nebo larev v trusu (Zajac and Conboy 2012). V trusu se mohou objevit i články nebo části těl dospělých hlístic nebo tasemnic (Lukešová 1990).

Odebrané exkrementy zvířat určené pro koprologické vyšetření by měly být uchovávány v chladu. Neměly by přemrznout, aby nedošlo k poškození případných vajíček parazitů. U koček není nutné, aby vyšetřovaný vzorek byl úplně čerstvý, nesmí být však úplně plesnivý (Svobodová et al. 2013).

3.5.1.1.1 Nativní preparát

Tato metoda slouží jen k orientačnímu stanovení. Trus je rozmíchán ve vodě nebo ve fyziologickém roztoku. Takto připravený vzorek se natře na podložní sklíčko a nativní roztěr se mikroskopicky vyšetří. Po zaschnutí se tento preparát ještě diferencially nabarví z důvodu diagnostiky cyst protozoí. Tato metoda je vhodná pro identifikaci trichomonád, giardií a améb (Svobodová et al. 2013).

Pomocí nativního preparátu se také zjišťují pohyblivá stádia parazitů např. bičíkovců, nálevníků a měňavek v trusu. Pro identifikaci se využívá tvar, struktura povrchu parazita a jeho způsob pohybu (Votava 2010).

3.5.1.1.2 Flotační metoda

Tato metoda využívá větší specifické hmotnosti roztoku, než jakou mají parazitické útvary. Cysty a vajíčka parazitů se během zpracování vzorku touto metodou vyplaví na povrch a zakoncentrují se tam (povrchové blance). Testovaný vzorek se rozetřeme v třecí misce spolu s vodou či jiným roztokem (Bentonit) a vzniklá kašovitá konzistence se přecedí např. přes čajové sítko. Roztok zbavený největších nečistot se přelije do zkumavky a centrifuguje se (1500–2000 otáček po dobu 2-3 minuty). Supernatant se poté slije a k sedimentu se přidá flotační roztok. Opatrně se promísí se sedimentem a znovu centrifuguje za stejných podmínek, jak je uvedeno výše.

Povrchová blanka se po centrifugaci a přenesení na podložní sklíčko vyšetřuje mikroskopicky. Při mikroskopickém vyšetření je důležité stanovit velikost jednotlivých objektů, a to pomocí okulárového měřítka. (Svobodová et al. 2013). Flotační metoda slouží k zakoncentrování různých parazitárních stádií před koprologickým vyšetření (Lukešová 1990).

Littl & Adolph (2011) uvádí ve své publikaci, že flotační metoda není vhodná pro detekci všech parazitů. Ve své studii potvrdil napadnutí tasemnice téměř u každé druhé testované kočky. Metodou flotační se však neprokázala přítomnost tohoto parazita u 70–100 % zkoumaných vzorků.

3.5.1.1.3 Sedimentační metoda

Dle Svobodové et al. (2013) je tato metoda založena na principu sedimentace těžších vajíček, které by se flotačním roztokem nedostaly do povrchové blanky. Tato metoda se příliš nevyužívá pro analýzu exkrementů koček. Je vhodná hlavně u přežvýkavců.

Současně se tato metoda používá pro analýzu stolice od lidí, kteří navštívili tropy a subtropy, konkrétně pro detekci cyst prvoků a vajíček helmintů, které jsou velké a nelze u nich použít flotační metodu (vajíčka schistosom, motolic a některých oblých červů).

3.5.1.1.4 Larvoskopická metoda

Larvy aktivně prostupují z trusu do vlažné vody. Podmínkou tohoto vyšetření je, že trus nesmí být chemicky fixován například formaldehydem. Při takovémto fixování dochází k úhynu larev. Tato metoda se využívá hlavně při diagnostice plicnivek psů a koček.

Mezi larvoskopické metody patří Baermannova metoda. Tato metoda je časově náročnější, ale výstupem jsou průkazné výsledky. Tato metoda není náročná na vybavení, je zapotřebí nálevka, která má na úzkém vývodu hadičku s tlačkou a stojánek. Trus se zabalí do gázoviny a zalije se v nálevce do jedné třetiny vlažnou vodou. Takto připravený vzorek se nechá 12 až 24 hodin stát za laboratorní teploty. Larvy proniknou gázovinou z trusu do vody a pomocí sedimentace se shromáždí v hadičce u tlačky. Po povolení tlačky se kapalina odpustí na hodinové sklíčko nebo na Petriho misku a lupou nebo mikroskopem s malým zvětšením se preparát prohlédne. Jednodušší a rychlejší metoda je Vajdova metoda, která je ovšem

spolehlivá jen při větší infekci. Zabalený trus do gázy položíme do Petriho misky. Přidá se voda, aby byla spodní část trusu ponořena. Takto připravený vzorek se nechá hodinu stát při pokojové teplotě. Je zapotřebí, aby nedošlo k vyschnutí vody, což by zabránilo proniknout larvám. Kapalina se poté na Petriho misce se prohlíží.

3.5.1.1.5 Diagnostika tasemnic

Jak bylo zmíněno výše, Littl & Adolph (2011) se domnívá, že metoda flotace vajíček není vhodná pro diagnostiku tasemnic. Nejpřesnější a nejjednodušší metoda pro diagnostiku tasemnice je nalezení zralých článků v trusu. Pokud se majiteli povede tento článek nalézt, je dobré ho umístit dle Svobodové et al. (2013) do skleničky s vodou a odnést k veterináři. Zralý článek se vloží mezi dvě podložní sklíčka a pomocí gumičky se zajistí komprese. Pod mikroskopem lze sledovat vajíčka v charakteristickém uspořádání.

3.6 Terapie a prevence endoparazitóz u koček domácích

V průběhu života kočky se přítomnost, druh a patogenita parazitů mění. Přítomnost endoparazitóz je závislá na mnoha faktorech jako místo, kde se jedinec většinu času nachází, zda je podrobován pravidelné veterinární kontrole a péči a zda je u zvířat dodržována hygiena chovu.

Z důvodu četného výskytu parazitóz u zvířat tvoří antiparazitární léčiva významnou skupinu léčiv (Pechová 2002). Antiparazitika mohou být podávána za účelem terapeutickým nebo preventivním (Jurášek & Dubinský 1993). Důležitým parametrem pro výběr antiparazitárního přípravku je, kromě snahy použít vhodné léčivo a definovat účinnou dávku dle identifikovaného parazita, také dopad léku na léčeného jedince. Je důležité, aby převažoval terapeutický účinek nad rizikem zhoršení zdravotního stavu a nad možností vytvoření rezistentních kmenů (Vernerová a Svobodová 2013). Kvalita nebo spíše vhodnost antiparazitik se hodnotí dle několika parametrů, zda splňují základní požadavky jako: dostatečnou terapeutickou šířku, široké spektrum účinnosti, dobrou tolerovatelnost jedincem, kterému je aplikován, vhodnou aplikační formu (vhodný výběr snižuje stres zvířete) a dostupnou cenu (Jurášek & Dubinský 1993).

U podávání antiparazitik za účelem prevence je důležité určit správnou léčebnou dávku. Pokud je dávka nižší, než je léčebná může dojít k vytváření rezistence na dané antiparazitikum. Parazit není touto dávkou zabit, ale dojde k absorbování antiparazitika do daného organismu. Toto se může stát u daného kmene parazita v přímé linii dědičné. U dospělých jedinců se doporučuje podávat léčebnou dávku antiparazitik za účelem terapeutickým, nikoliv za účelem preventivním, a to až v případě prokázání přítomnosti parazita. Četnost parazitologického vyšetření je závislá na způsobu života jedince a na výskytu klinických příznaků. Svobodová (2013) ve své publikaci uvádí, že u kočky (outdoor) s volným přístupem ven by se mělo aplikovat antiparazitikum proti škrkavkám a tasemnicím min. každé 3 měsíce. U koček chovaných jen v domácím prostředí (indoor), u kterých se předpokládá, že infekce parazity je minimální, je dostatečné pouze koprologické vyšetření trusu 1× ročně a při klinických příznacích. Až po pozitivním nálezu je doporučeno aplikovat vhodné antiparazitikum.

3.6.1 Účinné látky

3.6.1.1 Antiprotozoika

Za nejdůležitější antiprotozoika se ve veterinární praxi považují antikokcidika. Z nich se používají například ionofory (monoenzin, lasalocid, salinomycin). Při terapeutickém použití je třeba zařadit silnější prostředky, kterým jsou například sulfonamidy (Dubinský et al. 1993).

Svoboda & Svobodová (1995) uvádějí jako možnou léčbu kokcidióz použití toltrazurilu v dávce 10 mg/kg živé hmotnosti po dobu tří dnů. Další možností je podání sulfonamidových preparátů v roztoku, tabletkách nebo pastě.

3.6.1.2 Fenbendazol

Širokospektré anthelmintikum Fenbendazol působí proti nematodám (např. *Toxocara spp.*, *Ancylostoma spp.* a *Trichuris spp.*) a tasemnicím (*T. pisiformis*, *T. hydatigena*, *T. teniaformis*), jeho metabolity se vážou na tubulin hlístic. Dochází k blokaci vzruchů na mikrotubulární membráně. Proti škrkavkám a měchovcům se podává v dávce 20-50 mg/kg živ. hm per orálně po dobu 3-5 dnů. Při smíšené infekci je doporučováno léčbu o jeden den prodloužit. (Svobodová et al. 2013). Působí nejen na dospělé jedince, ale byl prokázán i účinek larvicidní a ovicidní. Březost ani laktace nejsou kontraindikací k léčbě.

Léčivo obsahující Fenbendazol je například Panacur pasta, Zantel, Bihelmin a Caniquantel plus. Pro účinnou léčbu jsou důležitá opakovaná vyšetření na přítomnost parazitů a prevence (Halán 2018).

Do skupiny širokospektrých benzimidazolových anthelmintik patří, kromě již zmíněného Fenbendazolu také:

- Flubendazol (Flubenol), jehož nevýhodou je špatná rozpustnost ve vodném prostředí. Následkem je vyloučení velkého podílu nezměněného léčiva z organismu (stolicí). Bývá podáván v dávce 22 mg/kg ž.hm. po dobu 2-3 dnů.
- Febantel (Drontal junior, Dehinel plus a Zipyran plus), jeho užití je v březosti kontraindikováno
- Oxibendazol (Vitaminthe oral), i vyšší dávky léčiva jsou u léčených jedinců dobře snášeny
- Mebendazol je používán ve veterinární i humánní medicíně. Mebendazol snižuje schopnost absorpce glukózy a blokuje syntézu mikrotubulů. To způsobuje ztrátu schopnosti pohybu parazitů, kteří následně umírají. Je účinný proti parazitům v různých vývojových stádiích (vajíčka, larvy i proti dospělému jedinci). Účinnost je závislá na způsobu podání, velikosti infekce a na rychlosti s jakou projde lék trávicím traktem (Vernerová & Svobodová 2002). Doporučená dávka je 22 mg/kg ž. hm. Nedoporučuje se pro léčbu pacientů s nemocnými játry (Štrkolcová 2018)

3.6.1.3 Praziquantel a esiprantel

Na léčbu cestodóz vyskytujících se u masožravců se používají antiparazitika obsahující praziquantel (Halán 2018). Tato látka narušuje přenos nervových vzruchů a zvyšuje permeabilitu membrány buněk pro kationty, především kalcia. To vede ke svalové kontrakci

a následné paralýze svaloviny parazita. Pomocí peristaltiky střeva je parazit vyloučen z organismu. Účinnost je prokázána u zralých i nezralých stádií motolic (Ducháček a Lamka 1998).

Praziquantel má široký terapeutický účinek. Po spolknutí je lék (např. Milprazon, Zantel, Droncit a Prazinon) rychle vstřebáván z trávicího traktu a metabolizován. Projevuje se zde first pass effect – vysoká koncentrace léčiva je vstřebána ve střevě nebo v žaludku do vrátnicové žíly a odsud je látka dopravena do jater. Zde dochází k jejímu metabolizování. Léčiva obsahující Praziquantel mohou být podávána i pacientům během březosti i v období laktace. U koček je aplikován proti parazitům *Taenia pisiformis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia taeniaformis*, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Diphyllobothrium spp.*, *Spirometra spp.*, *Mesocestoides spp.*. Doporučená dávka je 5 mg/kg ž. hm. (Šnirc et al. 2007).

Esiprantel je svou chemickou strukturou podobný Praziquantelu a tudíž má i podobný mechanismus účinku. Tato látka se méně absorbuje ze střeva nebo žaludku než Prasiquantel, což následně zajistí, že působí cíleně na parazity vyskytující se v trávicím traktu. Léčiva (např. Banmith plus 300 a 1200) se nepodávají gravidním pacientům, a dále psům a kočkám mladším 7 týdnů. Doporučená dávka pro kočky je 2,5 – 5 mg/kg ž. hm (Šnirc et al. 2007).

3.6.1.4 Selamektin

Tato účinná látka je součástí skupiny nazývané makrocyclické laktony. Je označována jako první avermectin připravený polysynteticky. Tato látka vzniká jako produkt fragmentace plísni *Streptomyces cyanogriseus* a *avermiltilis* (Pechová 2002). Způsobuje přerušování přenosu vzruchu narušením vodivosti chloridových kanálů. Blokuje elektrický potenciál a děje s ním související v nervových a svalových buňkách. Tím jsou parazité paralyzováni a hynou. Tuto látku lze aplikovat u gravidních a kojících koček. Aplikuje se na kůži v podobě spot on roztoku. Účinná látka je vstřebávána do organismu přes kůži, poté je rozváděna do těla. Mezdávková doba u této látky může být až 30 dní, po kterou se daří udržovat účinnou koncentraci v těle. Toto je umožněno jen mírným metabolizováním a pomalým vylučováním látky z plazmy. Aplikuje se při prokázání infekce parazity *Toxocara canis*, *cati* a *Dirrofilaria immitis*. Účinnost není prokázána proti motolici a tasemnici. Doporučené dávkování je 6 mg/kg živé váhy. Léčivem obsahující tuto látku je například Stronghold (Šnirc et al. 2007).

4 Metodika a materiály

Exkrementy koček domácí byly odebírány v období od ledna 2018 do května 2020 z území České republiky. Bylo vyšetřeno 209 vzorků kočičích exkrementů, které byly odebrány především ze Středočeského a Karlovarského kraje. Analýza proběhla vždy jednou bez opakování.

4.1 Vyšetřovaná skupina

Testovanou skupinu tvořilo 208 koček domácích, které byly jak z útulků, tak i z domácích chovů ve Středočeském a Karlovarském kraji. Většina vzorků pocházela od koček chovaných v domácnostech, pouze 29 vzorků pocházelo z útulků. Útulky byly jak soukromé, tak městské. Vzorky z těchto útulků byly většinou směsné pro skupinu, která byla ve společné voliére/prostoru. Zastoupení vzorků pořízených v Karlovarském kraji (76 ks) bylo srovnatelné s množstvím vzorků pobízených ve Středočeském kraji a Praze (124 ks). Necelých 5 % vzorků (9 ks) bylo i z ostatní krajů.

4.2 Získání vzorků

Při získávání vzorků jsem spolupracovala s veterináři ze Středočeského a Karlovarského kraje. Majitelé koček odebrali exkrementy do čistých plastových sáčků. Do sáčku se odebral celý exkrement, vytlačil se vzduch a sáček se vzorkem se uzavřel. Takto připravený vzorek se popsal jménem kočky, datem odběru a místem odběru (např. kočičí záchod, zahrada). Odběr vzorků v útulku byl vždy předem telefonicky dohodnutý. Odběr ve všech případech byl proveden v dopoledních hodinách, ještě před úklidem kočičích voliér. Vzorky byly umístěny do plastových sáčků a popsány názvem útulku, číslem voliéry a datem odběru. Tyto vzorky byly odvezeny v chladícím boxu do laboratoře ČZU – KZR, kde byly vyšetřeny koprologickým rozbořem.

4.3 Pomůcky a příprava na vyšetření vzorků

Všechny vzorky byly vyšetřeny v laboratoři ČZU-KZR. Před vyšetřením vzorků bylo nutné připravit prostor pro analýzu a potřebné pomůcky. Pracovní stůl a pomůcky byly umyty a poté vydesinfikovány denaturovaným lihem. Pro koprologické vyšetření byly používány kádinky, třecí misky a tloučky, odměrné válce, čajová sítko, váha, centrifuga, pinzety, lžičky a kopistky, zkumavky, centrifuga, krycí a podložní sklíčka, McMasterovy komůrky a mikroskop. Během vyšetření byl používán flotační roztok a bentonit. Flotační roztok $1,28\text{g/cm}^3$ je složen z vody, chloridu sodného a sacharózy a je používán k vyplavení sledovaných objektů (Jurášek & Dubinský 1993). Bentonit má vysokou sorpční schopnost a z tohoto důvodu se používá ke stabilizaci tuků a odbarvení (Anon 2014).

4.4 Získání dat

Pro získání potřebných informací o jednotlivých kočkách domácích jsem použila dotazníky, které jsem s majiteli koček a zaměstnanci útulku vyplnila. Data z formuláře byla přepsána do tabulky v Microsoft Excel. Po koprologickém vyšetření byly výsledky vyplněny do totožné tabulky a současně byli majitelé koček informováni o výsledcích e – mailem, telefonicky nebo přes veterinární ordinaci, která vzorky s formuláři zajistila.

Otázky Ve formuláři:

1. Datum odběru vzorku
2. Místo odběru vzorku
3. Jméno kočky nebo označení vzorku výkalu

4. Mail/ telefon pro zprávu o výsledcích
5. Věk zvířete
6. Původ kočky (zakoupena, darována, nalezena)
7. Plemeno
8. Počet koček doma
9. Pohlaví
10. Kastrace
11. Staří v době kastrace
12. Kde kočka přebývá
13. Pokud chodí ven, jak často
14. Pokud chodí ven, kam má přístup
15. Je čistotná
16. Chytá myši, pokud ano žere je
17. Chytá ptáky, pokud ano žere je
18. Chytá ještěrky a slepýše, pokud ano žere je
19. Použití anthelminik – jak často a jaký přípravek
20. Jaká doba uplynula od posledního odčervení
21. Krmíte syrovým masem
22. Dostává kočka syrové maso jako pamlsek
23. Má fyzický handicap
24. Je chronicky nemocná
25. Zvrací vaše kočka
26. Mívá kočka průjem
27. Má kočka jiné zdravotní potíže
28. Mívá kočka blechy
29. Máte doma jiné zvíře
30. Jsou v domácnosti děti
31. Hrají si s kočkou a pomáhají s úklidem kočičího záchodu
32. Jakou má kočka osobnost

4.5 Metody použité k vyšetření vzorků

Pro prokázání přítomnosti parazitů a jejich identifikaci jsem použila koprologické vyšetření exkrementu koček domácích. Analýza vzorků byla provedena v laboratořích Katedry zoologie a rybářství. Jako první metoda pro analýzu exkrementu koček domácích byla použita flotační metoda Cornell-Wiskonzinova. Pokud byla touto metodou prokázána přítomnost endoparazitů, následovala druhá metoda McMasterova, která potvrdila druh parazita a současně i množství.

Flotační metody využívají větší hustoty flotačního roztoku, než mají parazitické útvary. Cysty a vajíčka parazitů se během zpracování vzorku touto metodou vyplaví na povrch a zkoncentrují se na povrchu (povrchové blance) (Jurášek & Dubinský 1993).

4.5.1 Cornell- Wisconcinova metoda

Použité zařízení /vybavení

Zařízení:

- Centrifuga Rotofix 32A
- Předvážky Kern (max. Váživost 240 g; d=0,001)
- Mikroskop Olympus BX41

Vybavení:

- Třecí miska
- Kádinka na 400 ml a 200 ml
- Čajové sítko
- Odměrný válec na 20 ml
- Pasteurovy pipety
- Krycí sklíčko mikroskopické
- Podložní sklíčko
- Plastové zkumavky konické na 15 ml vhodné do centrifugy
- Plastový stojánek na zkumavky

Roztoky:

- Roztok bentonitu (7 g bentonitu na 1000 ml vody)
- Flotační roztok (nasyčený roztok cukru o hustotě 1,28g/cm³)

4.5.1.1 Postup stanovení

Na předvážkách jsem odvážila 4 g exkrementu. Tento exkrement jsem v třecí misce zalila 15 ml bentonitu a roztřela do kašovité konzistence pomocí třecího tloučku. Pro reprezentativní výsledek bylo důležité důkladné zhomogenizování rozetřeného vzorku a odstranění mechanických nečistot pomocí čajového sítka. Přecezený roztok se v kádince zamíchal a 10 ml roztoku se nalilo do označené plastové centrifugační zkumavky. Plastové centrifugační zkumavky s obsahem jsem centrifugovala jsem při 1200 otáčkách po dobu 5 minut. Po centrifugaci jsem vzniklý supernatant (roztok nad sedimentem) slila a k sedimentu jsem přidala cca 5 ml flotačního roztoku. Pomocí plastové Pasteurovy pipetky jsem sediment s flotačním roztokem promíchala. Promíchání muselo být opatrné, aby se zde nevytvořily bubliny. Poté jsem dolila flotačním roztokem zkumavku až po okraj tak, aby se vytvořil pozitivní meniskus (nad vrchní hranou zkumavky se vytvoří oblouk). Na meniskus jsem umístila krycí sklíčko. Položení sklíčka se provádí opatrně, aby se pod ním nevytvořila bublina. Centrifugovala jsem takto připravenou zkumavku při 1100 otáčkách po dobu 3 minut. Po centrifugaci jsem opatrně sundala kolmo krycí sklíčko a umístila spodní hranou na podložní sklíčko. Preparát jsem ihned diagnostikovala na mikroskopu při zvětšení (100× – 400×). Nalezené vajíčko jsem změřila pomocí okulárového měřítka pro usnadnění identifikace. Všechna nalezená vajíčka jsem spočítala. Součet vajíček jsem vydělila 4, abych získala počet vajíček na 1 g výkalu. Tuto hodnotu jsem zanesla do tabulky.

4.5.2 McMasterova metoda

4.5.2.1 Použité zařízení /vybavení

Zařízení:

- Centrifuga Rotofix 32A
- Předvážky Kern (nax. Váživost 240 g; d=0,001)
- Mikroskop Olympus BX41

Vybavení:

- Třecí miska
- Kádinka na 400 ml a 200 ml
- Čajové sítko
- Odměrný válec na 100 ml
- Pasteurovy pipety
- Krycí sklíčko mikroskopické
- Mc Masterova komůrka
- Plastové zkumavky konické na 15 ml vhodné do centrifugy
- Plastový stojánek na zkumavky

Roztoky:

- Roztok bentonitu (7 g bentonitu na 1000 ml vody)
- Flotační roztok (nasyčený roztok cukru o hustotě 1,28g/cm³)

4.5.2.2 Postup

Ze vzorku, u kterého byl nález pozitivní při testování Cornell- Wisconsinova metodou, jsem znovu odvážila 4 g. Další postup zpracování vzorku je stejný jako u flotační metody Cornell – Wisconsin. Centrifugovala jsem při 1200 otáčkách po dobu 5 minut. Vzniklý supernatant jsem slila. Následně jsem zkumavku dolila na 4 ml flotačním roztokem a pomocí Pasteurovy pipety opatrně promíchala a přenesla do Mc Masterovy komůrky. Připravený preparát jsem nechala 5 minut stát. Během tohoto času došlo k flotaci vajíček na povrch. Preparát jsem zkoumala mikroskopem při zvětšení (100× – 400×). Počet vajíček jsem vynásobila dvaceti a získala jsem množství vajíček v jednom gramu exkrementu. Tuto hodnotu jsem zanesla do tabulek v počítači pro další zpracování.

5 Výsledky

Výsledky vyšetřovaných vzorků výkalů koček spolu s vyplněnými formuláři byly vyhodnoceny, sumarizovány a statisticky zpracovány do grafů a tabulek popsanych v této kapitole. Ze 209 analyzovaných exkrementů byla u 59 vzorků prokázána přítomnost endoparazitů. Hodnota celkové prevalence u koček domácích v sledované populaci byla

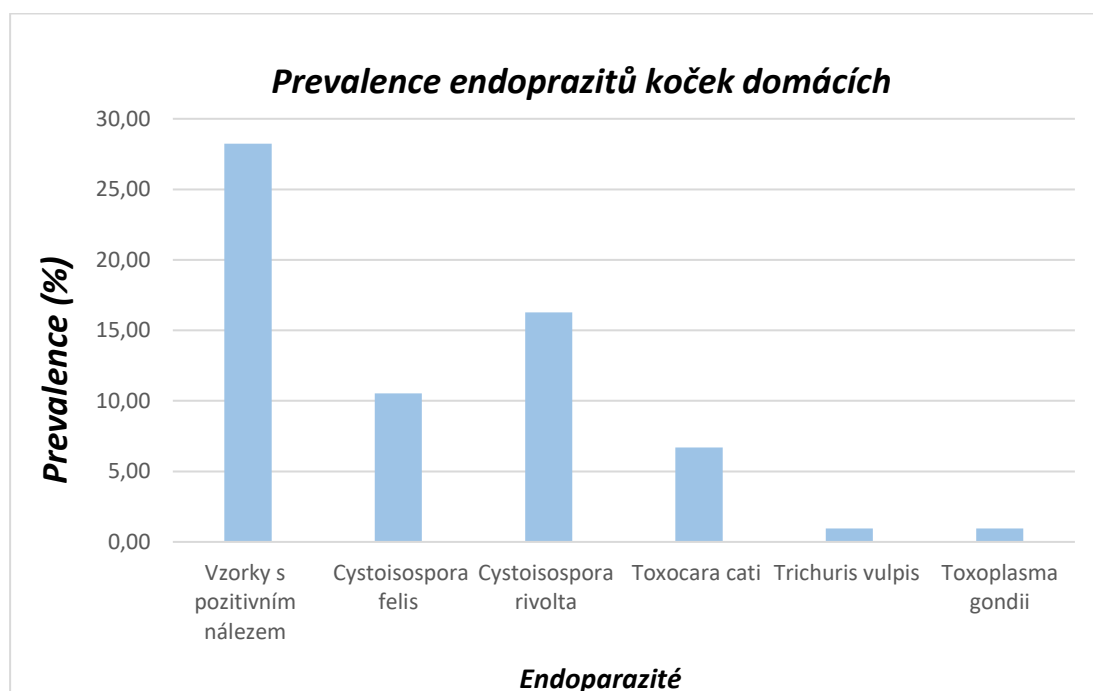
28,23 %. Přehled a grafické znázornění jednotlivých nalezených druhů endoparazitů a jejich prevalence je uvedena v tabulce (Tab.1.) a grafu (Graf 1.).

Pro výpočet prevalence byl použit vztah:

počet pozitivních vzorků (n_1) ku celkovému počtu testovaných vzorků (n) vynásobeno 100 pro vyjádření v procentech.

Tab.1. Přehled druhů endoparazitů a jejich prevalence včetně celkové prevalence sledované skupiny

Počet analyzovaných výkalů celkem $n = 209$ ks / Druh parazita	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)	Prevalence (%)
Vzorky s pozitivním nálezem	59	28,23
<i>Cystoisospora felis</i>	22	10,53
<i>Cystoisospora rivolta</i>	34	16,27
<i>Toxocara cati</i>	14	6,70
<i>Trichuris vulpis</i>	2	0,96
<i>Toxoplasma gondii</i>	2	0,96



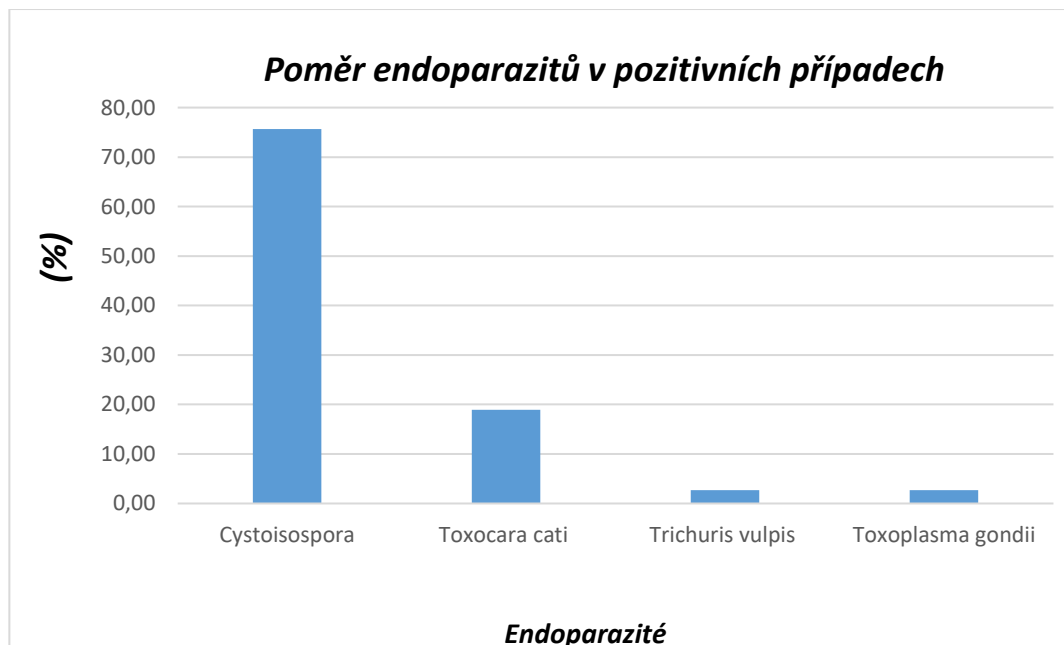
Graf 1: Grafické znázornění endoparazitů nalezených ve vyšetřených výkalech

Nejčastěji vyskytující endoparazit byly kokcidie v zastoupení *C. felis* (10,53 %) a *C. rivolta* (16,27 %), které byly prokázány v 45 vzorcích. *Toxocara canis* byl druhý nejčastěji se vyskytující endoparazit v analyzovaných vzorcích. Přítomnost tohoto endoparazita byla prokázána ve 14 vzorcích s prevalencí 6,70 %. Ve dvou případech byl identifikován parazit *Trichuris vulpis* (0,96 %). Vajíčka druhu *Toxoplasma gondii* (0,96 %) byla také diagnostikována ve dvou analyzovaných výkalech kočky domácí.

Tab.2. Poměr zastoupení druhů endoparazitů v 74 pozitivních nálezech s množstvím vajíček nalezených v 1g exkrementu

Celkový počet pozitivních nálezů $\Sigma n_1 = 74$ ks	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)	Podíl endoparazitů (%)	MIN. (ks/g)	MAX. (ks/g)	Průměr (ks/g)
<i>Cystoisospora</i>	56	75,68	1	580	33,78
<i>Toxocara cati</i>	14	18,92	1	220	56,88
<i>Trichuris vulpis</i>	2	2,70	2	2	2
<i>Toxoplasma gondii</i>	2	2,70	2	2	2

V 59 vzorcích výkalů kočky domácí byla prokázána přítomnost endoparazitů (viz Tab.1.). U některých vzorků byla diagnostikována infekce dvěma nebo více parazity. Tento fakt vysvětluje hodnotu celkového počet nálezů endoparazitů, která je 74 (viz Tab.2.). Hodnota maximálního počtu vajíček na 1 g výkalu byla nejvyšší u kokcií (580 ks/g), současně ale měly spolu s parazitem *Toxocara cati* nejnižší počet vajíček na 1 g výkalu (1 ks/g). Na základě průměrné hodnoty byl největší výskyt počtu vajíček na 1 g výkalu prokázán u parazita *Toxocara cati*.



Graf 2: Grafické znázornění poměru parazitů v 74 pozitivních nálezech

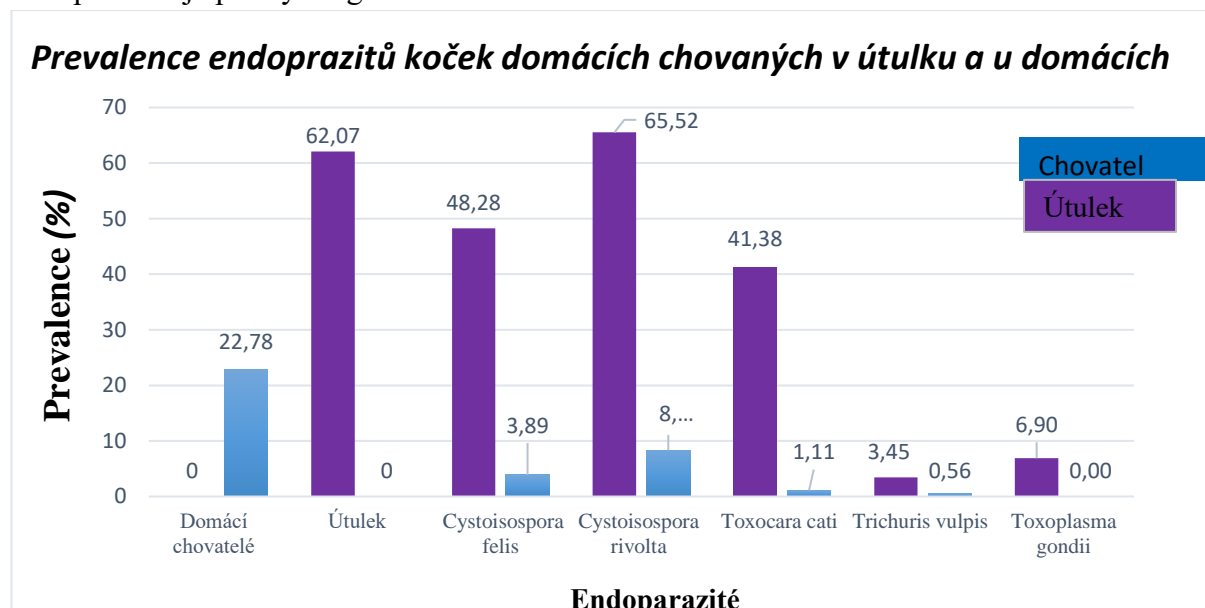
5.1 Výskyt endoparazitů koček domácích chovaných v domácnostech a v útulcích

Pro vyhodnocení jsem vzorky výkalů rozdělila do dvou skupin podle toho, zda výkaly pocházely od kočky domácí chované v domácnosti nebo v útulku.

Tab.3. Porovnání výskytu endoparazitů a jejich prevalence u skupiny vzorků od koček domácích chovaných v útulku a domácnosti

Počet analyzovaných výkalů u koček v útulku n = 29; počet analyzovaných výkalů u koček v domácnosti n= 180 Druh parazita	Chovatelé- počet pozitivních vzorků n1 (ks)	Chovatel- Prevalence (%)	Útulek - počet pozitivních vzorků n1 (ks)	Útulek- Prevalence (%)
Domácí chovatelé	41	22,78	n.a.	n.a.
Útulek	n.a.	n.a.	18	62,07
<i>Cystoisospora felis</i>	7	3,89	14	48,28
<i>Cystoisospora rivolta</i>	15	8,33	19	65,52
<i>Toxocara cati</i>	2	1,11	12	41,38
<i>Trichuris vulpis</i>	1	0,56	1	3,45
<i>Toxoplasma gondii</i>	0	0,00	2	6,90

Z dat uvedených v Tab.3. vyplývá, že prevalence endoparazitů je u koček domácích chovaných v útulku vyšší. U koček chovaných v domácnosti je hodnota prevalence 22,78 %, kdežto u koček chovaných v útulku je 62,07 %. Rozdíl ve výskytu u jednotlivých druhů endoparazitů je patrný i v grafickém znázornění níže Graf 3.



Graf 3: Grafické znázornění endoparazitů nalezených ve vyšetřených výkalech v závislosti na místě chovu (domácnost / útulek)

5.2 Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na věku jedince

Dalším sledovaným parametrem bylo stáří koček domácích ve sledované skupině. Kočky domácí jsem rozdělila do tří skupin dle věku sledovaných jedinců. První skupinu tvořili jedinci do staří 20 měsíců včetně (Tab.4.). Do druhé skupiny byli zařazeni dospělí jedinci 2–10 let. Třetí skupinu tvořily kočky domácí starší 10 let.

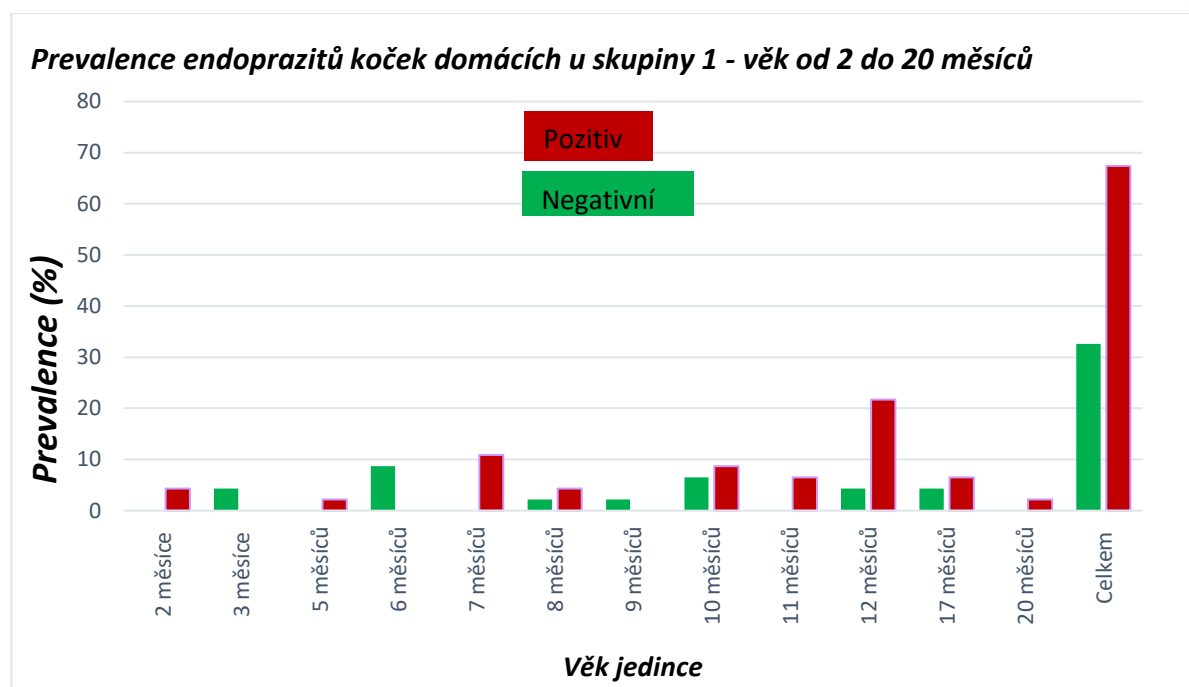
Pro výpočet prevalence byl použit vztah:
počet pozitivních vzorků (n_1) ku celkovému počtu testovaných vzorků (n) vynásobeno 100 pro vyjádření v procentech ($n_1 / \Sigma n$).

Tab.4. Přehled výskytu endoparazitů a jejich prevalence u vzorků koček domácích ve věku 2-20 měsíců

Věk koček domácí První skupina, stáří do 20 měsíců	Počet jedinců $\Sigma n = 46$ ks	Vzorky negativním nálezem (ks)	Vzorky pozitivním nálezem (ks)	Prevalence (%) pozitivní
2 měsíce	2	2	0	0
3 měsíce	2	0	2	4,35
5 měsíců	1	1	0	0
6 měsíců	4	0	4	8,70
7 měsíců	5	5	0	0
8 měsíců	3	2	1	2,17
9 měsíců	1	0	1	2,17
10 měsíců	7	4	3	6,52
11 měsíců	3	3	0	0
12 měsíců	12	10	2	4,35
17 měsíců	5	3	2	4,35
20 měsíců	1	1	0	0
Celkem	46	31	15	32,61

V první skupině koček domácích byli nejvíce zastoupeni jedinci ve věku 12 měsíců. Největší prevalence však byla nalezena u koček domácích ve věku 6 měsíců (8,70 %). Druhou nejvíce zastoupenou skupinou byly kočky ve stáří 10 měsíců, které měly tři pozitivní výsledky (6,52 %). Dva pozitivní případy parazitózy (4,35 %) byly prokázány u koček ve stáří 3, 12, 17 měsíců. Jeden pozitivní nález byl diagnostikován u koček ve věku 8 a 9 měsíců (2,17 %). Neprokázaná parazitóza byla u koček domácích ve věku 2, 5, 7, 11 a 20 měsíců (Tab.4.).

Ve skupině koček domácích ve věku 2-20 měsíců byla celková prevalence 32,61 %. Jedinci, kteří byli bez endoparazitů vykazovali prevalenci 67,39 %. U koček domácích ve věku 12 měsíců (nejpočetněji zastoupená skupina) byla prevalence u negativních vzorků 21,74 %, u pozitivních 4,35 %. Kočky domácí ve věku 6 a 9 měsíců měly vyšší hodnoty prevalence u pozitivních nálezů než negativních. Ve věku jedinců 6 měsíců tvořily pozitivní nálezy 8,70 % a negativní 0. U jedinců starých 9 měsíců byla hodnota negativního nálezu také 0 a pozitivního 2,17 %. U ostatních dílčích skupin jedinců o stáří 3, 8, 10, 11 a 17 měsíců převyšoval procentuální negativní nález nad pozitivním (Graf 4).



Graf 4: Grafické znázornění negativních a pozitivních výsledků u vzorků výkalů jedinců ve věku 2-20 měsíců

Ve skupině koček domácích ve věku 2-20 měsíců byla nejčastěji diagnostikována parazitóza způsobená kokciidii s prevalencí 28,26 % (vztaženo k celkovému počtu vzorků patřící do první skupiny 46 ks). Druhým endoparazitem identifikovaným v této sledované skupině mladých koček domácích byla *Toxocara cati* s prevalencí 8,70 %. U dvou jedinců byla identifikována infekce dvěma parazity v jednom vzorku. Tato koinfekce byla způsobena *Toxocarou cati* a kokciidii. Ve třech případech byli jedinci napadeni více druhy *Cystoisospor* najednou (*C.rivolta* a *C. felis*).

Tab.5. Přehled endoparazitů u pozitivních nálezů skupiny koček domácích ve věku 2-20 měsíců

Druh endoparazita	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)
<i>Cystoisospora</i>	13
<i>Toxocara cati</i>	4

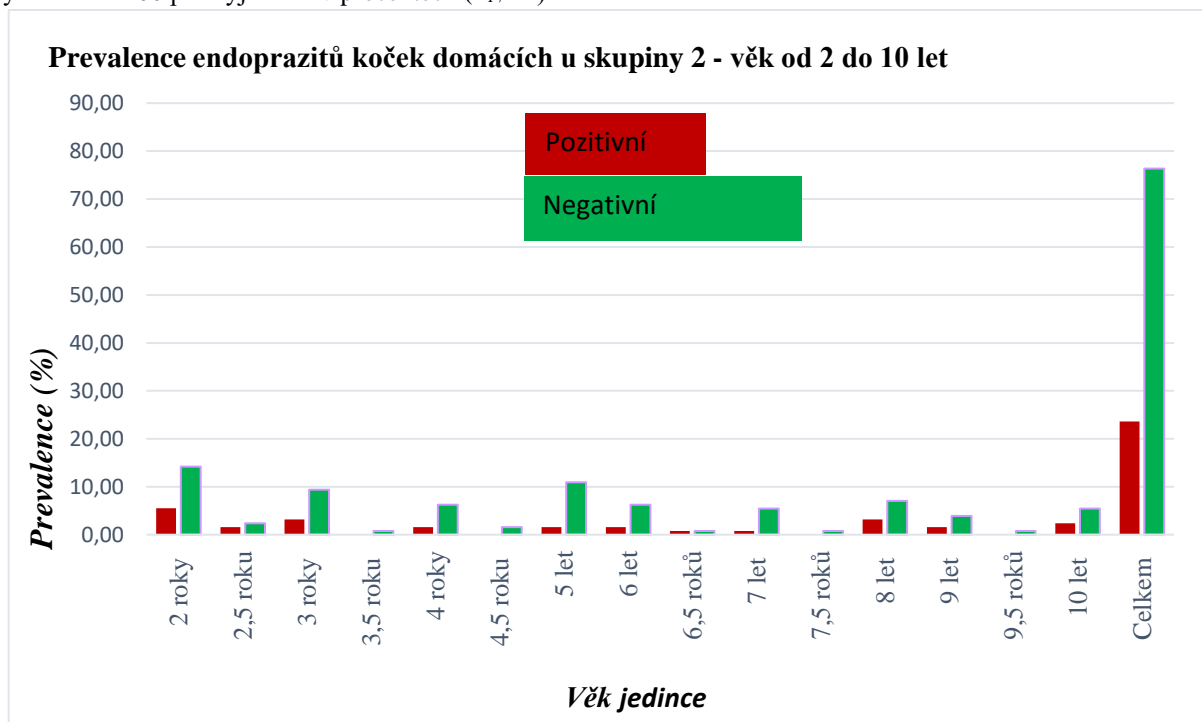
Největší zastoupení ve druhé skupině koček domácích (dospělí jedinci ve věku 2–10 let) zaujímali jedinci ve stáří dvou let. Současně v této podskupině bylo nalezeno nejvíce pozitivních nálezů a to v 7 případech (5,51 %). U jedinců ve stáří 3 a 8 let byly nalezeny 4 pozitivní vzorky (3,15 %). Nejnižší pozitivní nález byl detekován u koček domácích ve věku 6,5 a 7let (0,79 %). Negativní nález byl u dospělých jedinců ve stáří 3,5; 4,5; 7,5 a 9,5 roku. (Tab.6.).

U této skupiny koček domácích ve stáří 2-10 let bylo z počtu testovaných vzorků (127 ks) s pozitivním nálezem 23,62 % a negativním nálezem 76,38 % v žádném sledovaném věku nepřevýšilo procentuální vyjádření pozitivního nálezů hodnotu negativního nálezů (Graf 5.)

Tab.6. Přehled výskytu endoparazitů a jejich prevalence u vzorků koček domácích ve věku 2-10 let

Věk kočky domácí Druhá skupina, stáří od 2 do 10 let	Počet jedinců Σn = 128 ks	Vzorky negativním nálezem (ks)	Vzorky pozitivním nálezem (ks)	Prevalence (%)
2 roky	25	18	7	5,51
2,5 roku	5	3	2	1,57
3 roky	16	12	4	3,15
3,5 roku	1	1	0	0,00
4 roky	10	8	2	1,57
4,5 roku	2	2	0	0,00
5 let	16	14	2	1,57
6 let	10	8	2	1,57
6,5 roků	2	1	1	0,79
7 let	8	7	1	0,79
7,5 roků	1	1	0	0,00
8 let	13	9	4	3,15
9 let	7	5	2	1,57
9,5 roků	1	1	0	0,00
10 let	10	7	3	2,36
Celkem	127	97	30	23,62

Prevalence je vypočtena dle vztahu počet pozitivních vzorků (n1) ku celkovému počtu testovaných vzorků (n) vynásobeno 100 pro vyjádření v procentech ($n_1 / \Sigma n$).



Graf 5: Grafické znázornění negativních a pozitivních výsledků u vzorků výkalů jedinců ve věku 2-10 let

Nejčastějším gastrointestinálním parazitem této skupiny jedinců byly kokcidie nalezené u 23 vzorků (17,97 %). *Toxocara cati* byla prokázána v 8 vzorcích s prevalencí 6,25 %. S prevalencí 0,78 % byly u jednoho jedince prokázány parazitózy způsobené parazity *Toxoplasma gondii* a *Trichuris vulpis* (Tab.6.).

Tab.6. Přehled endoparazitů u pozitivních nálezů skupiny koček domácích ve věku 2-10 let

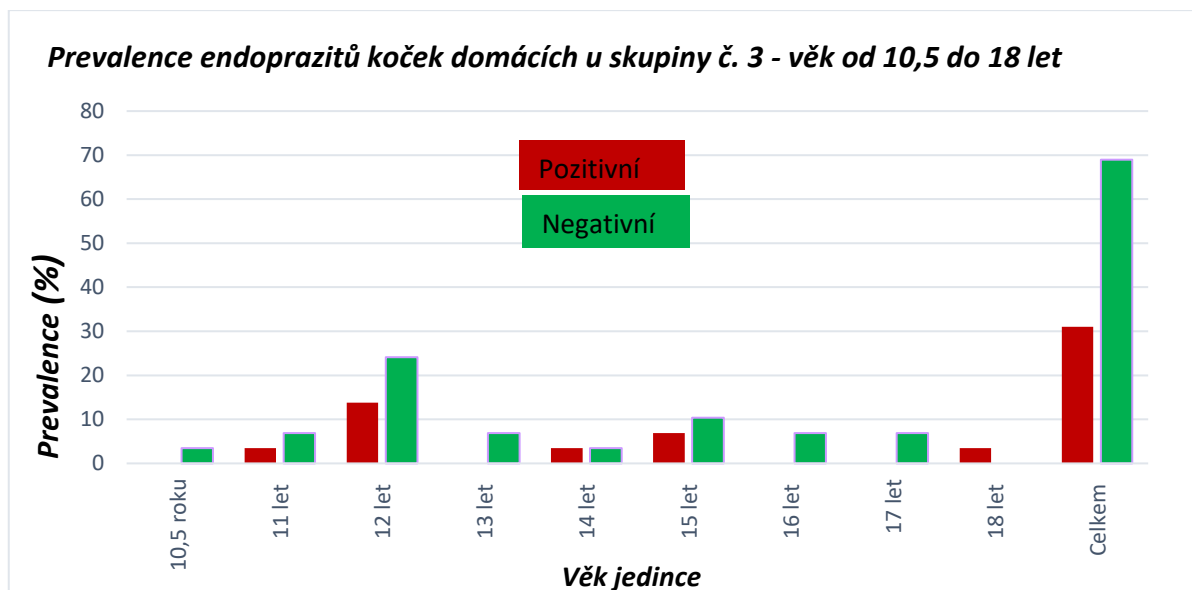
Druh endoparazita	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)	Celkový počet vzorků ve skupině č.2 $\Sigma n = 128$ ks
<i>Cystoisospora</i>	23	6,25
<i>Toxocara cati</i>	8	0,78
<i>Toxoplasma gondii</i>	1	0,78
<i>Trichuris vulpis</i>	1	6,25

Třetí skupinu tvořili jedinci ve stáří 10,5 -18 let. V této skupině bylo sledováno 29 starších koček domácích. Největší zastoupení zde měli jedinci ve stáří 12 let (11 ks). V této podskupině sledovaných jedinců bylo také identifikováno nejvíce pozitivních nálezů (5 ks). Bez prokázané parazitózy byly podskupiny jedinců ve věku 10,5; 13; 16 a 17 let. Jedinci ve stáří 15 let měli 2 dva pozitivní nálezy (6,90 %). Jeden pozitivní vzorek byl nalezen u starších koček domácích ve věku 11; 14 a 18 let. Nejméně početnou podskupinou byly kočky ve věku 10,5 a 18 let kde byl sledován pouze jeden jedinec. Pozitivní vzorky u třetí skupiny koček domácích (věk 10,5 až 18 let) tvořily 34,48 % a 65,52 % vzorků bylo zařazeno do skupiny negativních výsledků (Tab.7.). Ve všech podskupinách převažovalo procentuální vyjádření negativních nálezů nad pozitivním, jen v podskupině s jedincem se stářím 18 let byl jeden vzorek, a to s pozitivním nálezem Graf 6).

Tab.7. Přehled výskytu endoparazitů a jejich prevalence u vzorků koček domácích ve věku 10,5-18 let

Věk kočky domácí Třetí skupina, stáří od 10,5 do 18 let	Počet jedinců $\Sigma n = 29$ ks	Vzorky negativní nález (ks)	Vzorky pozitivní nález (ks)	Prevalence (%) pozitivní
10,5 roku	1	1	0	0
11 let	3	2	1	3,45
12 let	11	6	5	17,24
13 let	2	2	0	0,00
14 let	2	1	1	3,45
15 let	5	3	2	6,90
16 let	2	2	0	0
17 let	2	2	0	0
18 let	1	0	1	3,45
Celkem	29	20	10	34,48

Prevalence je vypočtena dle vztahu počet pozitivních vzorků (n_1) ku celkovému počtu testovaných vzorků (n) vynásobeno 100 pro vyjádření v procentech ($n_1 / \Sigma n$).



Graf 6: Grafické znázornění negativních a pozitivních výsledků u vzorků výkalů jedinců ve věku 10,5-18 let

V této třetí skupině koček domácích bylo nalezeno 5 druhů parazitů (Tab.8.). Nejčastěji vyskytujícím se parazitem v této skupině byly kokcidie (*C. felis* a *C. revolta*) detekované v devíti vzorcích (31,03 %). Pozitivní vzorky dále obsahovaly parazity *Toxocara cati*, *Toxoplasma gondii* a *Trichuris vulpis* s prevalencí 3,45 %.

Tab.8. Přehled endoparazitů u pozitivních nálezů skupiny koček domácích ve věku 10,5-18 let

Druh endoparazita	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)	Celkový počet vzorků ve skupině č.3 $\Sigma n = 29$ ks
<i>Cystoisospora</i>	9	31,03
<i>Toxocara cati</i>	1	3,45
<i>Toxoplasma gondii</i>	1	3,45
<i>Trichuris vulpis</i>	1	3,45

5.2.1 Statistické vyhodnocení závislosti

Vyhodnocení nezávislosti bylo provedeno Personovým chí-kvadrát testem s hladinou významnosti $\alpha=0,05$. Statistický test neprokázal závislost mezi sledovanými parametry. Nebyla prokázána závislost mezi výskytem parazita a věkem jedince.

Tab.9. Statistické vyhodnocení závislosti výskytu parazita na věku jedince

Porovnávaná hodnota	Vzorky s pozitivním nálezem (ks)	Vzorky s negativním nálezem (ks)	Celkem (ks)
2-10 let	30	97	127
10,5 - 18 let	10	19	29
2 - 20 měsíců	15	31	46
Součet	55	147	202

Očekávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález	Celkem
2-10 let	34,57920792	92,42079208	127
10,5 - 18 let	7,896039604	21,1039604	29
2 - 20 měsíců	12,52475248	33,47524752	46
Součet	55	147	202

Chí kvadrát test	0,320479602	p-hodnota	> α 0,05
H ₀	výskyt parazita není závislé na věku jedince		
H ₁	výskyt parazita je závislé na věku jedince		

Závěr: nulová hypotéza H₀ je potvrzena, nebyla prokázána závislost výskytu parazita na věku jedince

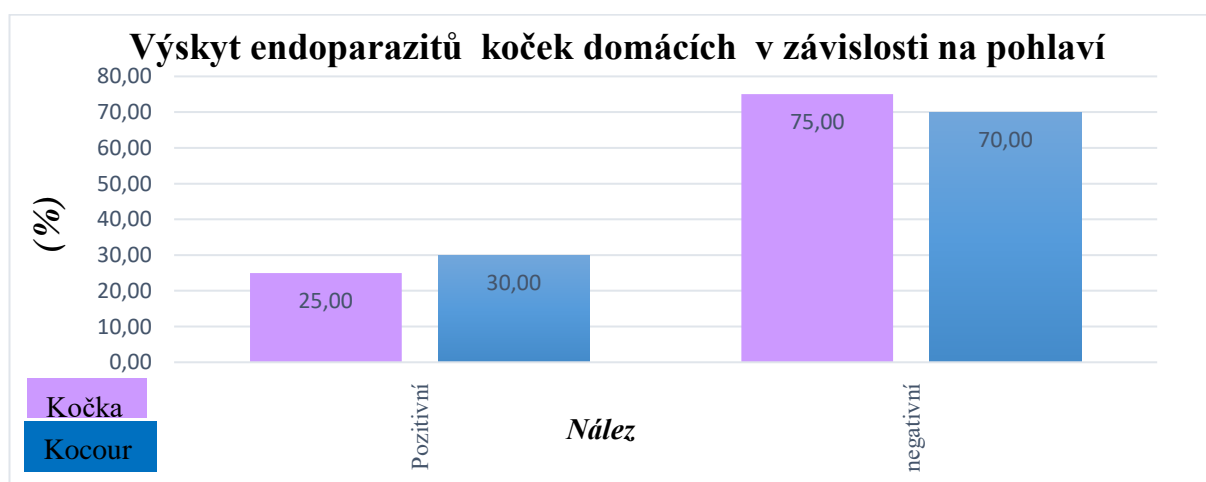
5.3 Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na pohlaví jedince

Při této studii bylo sledováno celkem 209 různých vzorků. Z tohoto množství bylo 90 vzorků výkalů od kocourů a 112 od koček. Zbývajících 7ks tvořily vzorky směsné, u kterých nebylo jednoznačně určeno, zda pochází od kocoura nebo od kočky. U těchto směsných vzorků byly identifikovány 4 pozitivní nálezy.

Tab.10. Přehled nálezů v závislosti na pohlaví jedince

Výsledek testu	Kočka (ks)	Kocour (ks)
Pozitivní	28	27
Negativní	84	63
Celkem	112	90

U samic kočky domácí byly prokázány endoparazité v 27 vzorcích a u samic ve 28 vzorcích. U koček byla prevalence parazitů 25,00 % a u kocourů 30,00 %.



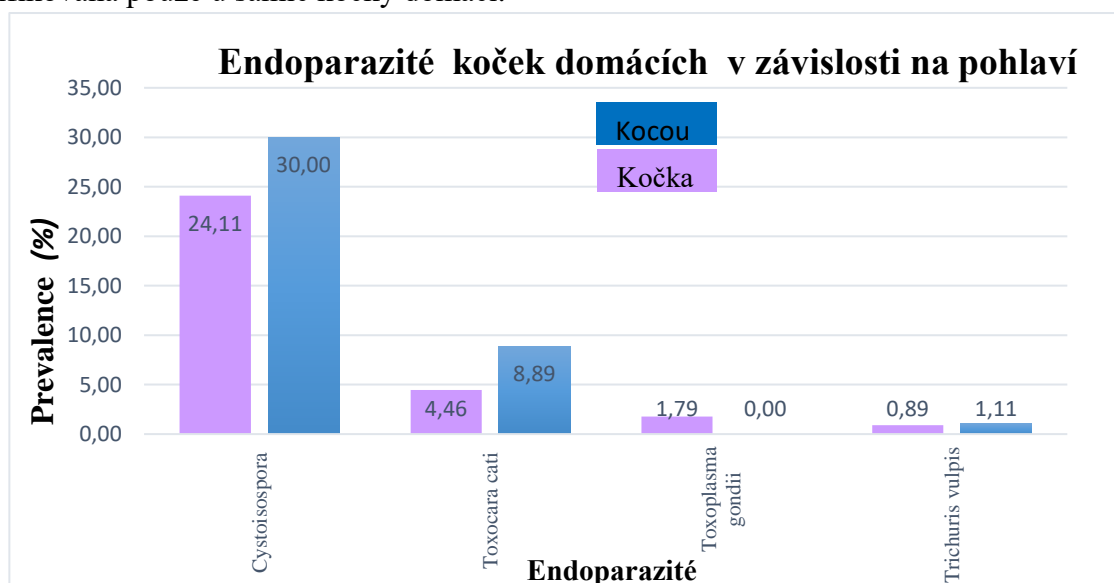
Graf 7: Grafické znázornění množství endoparazitů v závislosti na pohlaví jedinců

Nejčastěji se vyskytujícím parazitem jak u samic, tak u samců kočky domácí byly kokcidie. *Toxocara cati* byl identifikován v 5 případech u samice a u 8 případech u samců. V jednom pozitivním nálezu byl nalezen parazit *Trichuris vulpis*, a to jak u samce, tak u samice.

Tab.11. Přehled identifikovaných endoparazitů v závislosti na pohlaví jedince

Druh endoparazita	Počet pozitivních nálezů kočky n_1 (ks)	Celkový počet vzorků kočka $\Sigma n = 112$ ks / Prevalence (%)	Počet pozitivních nálezů kocour n_2 (ks)	Celkový počet vzorků kocour $\Sigma n = 90$ ks / Prevalence (%)
<i>Cystoisospora</i>	27	24,11	27	30,00
<i>Toxocara cati</i>	5	4,46	8	8,89
<i>Toxoplasma gondii</i>	2	1,79	0	0
<i>Trichuris vulpis</i>	1	0,89	1	1,11

Pro grafické porovnání výskytu jednotlivých endoparazitů u samců a samic kočky domácí bylo použito prevalence, aby byl eliminován mírný rozdíl v počtu vzorků získaných od koček a kocourů. Výrazný rozdíl byl ve výskytu parazita *Toxocara cati*, kde hodnota u kocourů byla dvojnásobná (8,89 %) oproti výskytu u koček (4,46 %). Parazit *Toxoplasma gondii* byla identifikována pouze u samic kočky domácí.



Graf 8: Grafické znázornění výskytu druhů endoparazitů v závislosti na pohlaví jedinců

5.3.1 Statistické vyhodnocení závislosti

Vyhodnocení nezávislosti bylo provedeno Personovým chí-kvadrát testem s hladinou významnosti $\alpha=0,05$. Statistický test neprokázal závislost mezi sledovanými parametry. Nebyla prokázána závislost mezi výskytem parazita a pohlavím jedince.

Tab.12. Statistické vyhodnocení závislosti výskytu parazita na pohlaví jedince

Porovnávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález (ks)	Celkem (ks)
Kočka	28	84	112
Kocour	27	53	90
Součet	55	147	202
Očekávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález (ks)	Celkem (ks)
Kočka	30,4950495	81,5049505	112
Kocour	24,5049505	65,4950495	90
Součet	55	147	202

Chí kvadrát test	0,427498262	p-hodnota	> α 0,05
H ₀	výskyt parazita není závislé na pohlaví jedince		
H ₁	výskyt parazita je závislé na pohlaví jedince		

Závěr: nulová hypotéza H₀ je potvrzena, nebyla prokázána závislost výskytu parazita na pohlaví jedince

5.4 Výskyt endoparazitů koček domácích v závislosti na prevenci a době odčervení

Nejvíce zastoupenou skupinou v mém výzkumu byly kočky domácí odčervené do 3 měsíců včetně před datem odběru vzorku. Tato skupina zahrnovala 75 vzorků, z toho u 24 byla prokázána přítomnost endoparazitů (32,00 %): 25× kokcidie, 7× *Toxocara cati* a 1× *Toxoplasma gondii*.

Druhou nejpočetnější skupinou (71 vzorků) byli jedinci kočky domácí, kteří byli odčerveni v intervalu 4 až 6 měsíců před odběrem vzorku. Pozitivní nález byl u 18 vzorků s prevalencí 25,32 %. Byla prokázána přítomnost 19× kokcidie a 4× *Toxocara cati*. Nevyšší prevalence (31,58 %) výskytu parazitů však byla prokázána u jedinců, kteří byli odčerveni 7-12 měsíců před odebrání vzorků. Mezi nalezenými parazity byly 11× kokcidie, 2× *Toxocara cati* a 1× *Trichuris vulpis*.

U jedinců, kteří nebyli odčervováni (8 ks) byly prokázány 2 pozitivní nálezy (25,00 %) a to 1× kokcidie a 1× *Trichuris vulpis* (Tab. 13.).

Nejdelší interval mezi podáním anthelmintika a odběrem vzorku byl 180 měsíců a to u 2 jedinců. U jednoho jedince s tímto intervalem byla zjištěna přítomnost parazita *Toxocara cati*.

Nejkratší interval byl 2 dny od podání preparátu na odčervení. Zde byl vzorek negativní.

Tab.13. Přehled identifikovaných endoparazitů v závislosti na intervalu podání anthelmintika od odběru vzorku

Doba od odčervení	Celkem (ks)	Pozitivní nález n1 (ks)	Prevalence (%)	Cystoisospora felis (ks)	Cystoisospora rivolta (ks)	Toxocara cati (ks)	Trichuris vulpis (ks)	Toxoplasma gondii (ks)
0-3 měsíce	75	24	32,00	10	15	7	0	1
4-6 měsíců	71	18	25,32	9	10	4	0	0
7-12 měsíců	38	12	31,58	4	7	2	1	0
≥ 13 měsíců	17	3	17,65	1	1	1	0	0
Neodčervováni	8	2	25,00	0	1	0	1	0

Největší skupinou z pohledu frekvence podání preparátu na odčervení ve sledované populaci koček domácích byli jedinci, kteří jsou více než 1× ročně pravidelně odčervováni (109 vzorků). U těchto jedinců byla prokázána přítomnost endoparazitů s prevalencí 33,03 %. U jedinců, kteří jsou odčervováni 1× ročně byla prevalence výskytu endoparazitů 26,15 %. U skupiny jedinců, kteří nejsou odčervováni je prevalence parazitů (25,00 %) (Tab.14.).

Tab.14. Přehled frekvence podávání anthelmintik a pozitivních nálezů u těchto frekvencí.

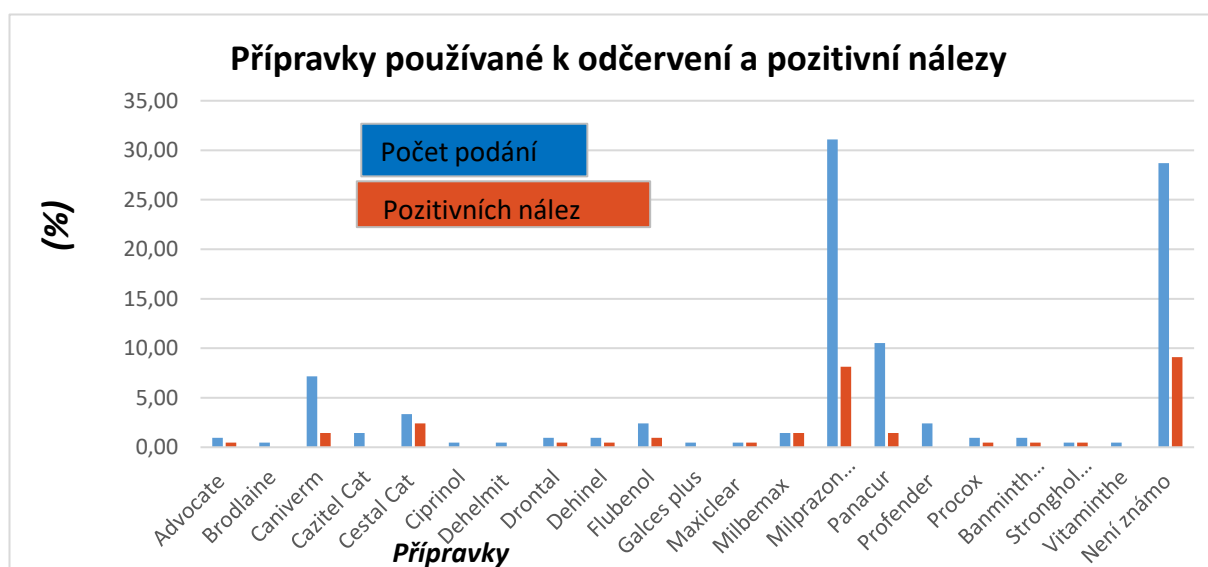
Četnost odčervení	Celkový počet (ks)	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález (ks)	Prevalence (%)
Jen když byla kotě/ když jsme si ji přivezli domu	23	3	20	13,04
méně než 1×ročně	4	1	3	25,00
1 × ročně	65	17	48	26,15
Více než 1× ročně	109	36	73	33,03
Neodčervován	8	2	6	25,00

Jedincům koček domácích, od kterých byly získány vzorky výkalů bylo celkem podáno 21 druhů anthelmintik (Tab.15.). Nejčastěji podávaným anthelmintikem byl přípravek Milprazon CAT, který byl podán 31,10 % jedinců. Výskyt pozitivního nálezu u této skupiny koček domácí byl 8,13 % (vztaženo k celkovému množství testovaných vzorků 209 ks). Tudiž bylo parazity infikováno 17 vzorků i přes podání přípravku Milprazon CAT. Z toho vyplývá, že účinnost tohoto preparátu v tomto výzkumu je 91,87 %. Přípravek Panacur byl použit v 22 případech. U třech testovaných vzorků byl zjištěn pozitivní nález (10,53 %). Účinnost preparátu v tomto výzkumu tvoří 89,47 %. Je důležité podotknout, že u 60 vzorků nebyl majiteli nebo provozovateli útulků znám preparát, který byl podán naposledy pro odčervení. Tato skupina tvořila 28,71 % s prevalencí parazitů 9,09 %.

Tab.15. Přehled použitých anthelmintik a pozitivních nálezů u vzorků jedinců, kterým byly podány.

Podaný přípravek	Počet podání (ks)	Počet podání %	Pozitivní nález (ks)	Pozitivní nález (%)	Negativní nález (ks)	Negativní nález (%)
Advocate	2	0,96	1	0,48	1	0,48
Brodline	1	0,48	0	0,00	1	0,48
Caniverm	15	7,18	3	1,44	12	5,74
Cazitel Cat	3	1,44	0	0,00	3	1,44
Cestál Cat	7	3,35	5	2,39	5	2,39
Ciprinol	1	0,48	0	0,00	1	0,48
Dehelmit	1	0,48	0	0,00	1	0,48
Drontal	2	0,96	1	0,48	1	0,48
Dehinel	2	0,96	1	0,48	1	0,48
Flubenol	5	2,39	2	0,96	3	1,44
Galces plus	1	0,48	0	0,00	1	0,48
Maxiclear	1	0,48	1	0,48	0	0,00
Milbemax	3	1,44	3	1,44	0	0,00
Milprazon CAT	65	31,10	17	8,13	48	21,53

Podaný přípravek	Počet podání (ks)	Počet podání %	Pozitivní nález (ks)	Pozitivní nález (%)	Negativní nález (ks)	Negativní nález (%)
Profender	5	2,39	0	0,00	5	2,39
Panacur	22	10,53	3	1,44	19	9,09
Procox	2	0,96	1	0,48	1	0,48
Banminth Katze	2	0,96	1	0,48	1	0,48
Stronghold pipeta	1	0,48	1	0,48	0	0,00
Vitaminthe	1	0,48	0	0,00	1	0,48
Není známo	60	28,71	19	9,09	41	19,62



Graf 9: Grafické znázornění počtu podaných anthelmintik a počtu pozitivních nálezů přes podání těchto preparátů vyjádřeno v procentech

5.4.1 Statistické vyhodnocení závislosti

Vyhodnocení nezávislosti bylo provedeno Personovým chí-kvadrát testem s hladinou významnosti $\alpha=0,05$. Statistický test neprokázal závislost mezi sledovanými parametry. Nebyla prokázána závislost mezi výskytem endoparazita a intervalem po podání anthelmintika a odběru vzorku .

Tab.16. Statistické vyhodnocení závislosti výskytu parazita na intervalu od podání anthelmintik a odběru vzorku

Porovnávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález (ks)	Celkem (ks)
Jen když byla kotě/ když jsme si ji přivezli domu	3	20	23
méně než 1× ročně	1	3	4
1 × ročně	17	48	65
Více než 1× ročně	36	73	109
Neodčervován	2	6	8
Součet	59	118	209

Očekávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález (ks)	Celkem (ks)
Jen když byla kotě/ když jsme si ji přivezli domu	6,492822967	16,50717703	23
méně než 1× ročně	1,129186603	2,870813397	4
1 × ročně	18,3492823	46,6507177	65
Více než 1× ročně	30,77033493	78,22966507	109
Neodčervován	2,258373206	5,741626794	8
Součet	59	118	209

Chí kvadrát test	0,398416135	p-hodnota	> α 0,05
H ₀	výskyt parazita u jedince není závislý na době mezi podáním přípravku na odčervení a odběrem vzorku		
H ₁	výskyt parazita u jedince je závislý na době mezi podáním přípravku na odčervení a odběrem vzorku		

Závěr: nulová hypotéza H₀ je potvrzena, nebyla prokázána závislost mezi četností nákazy parazitem a dobou mezi odčervením a odběrem vzorku.

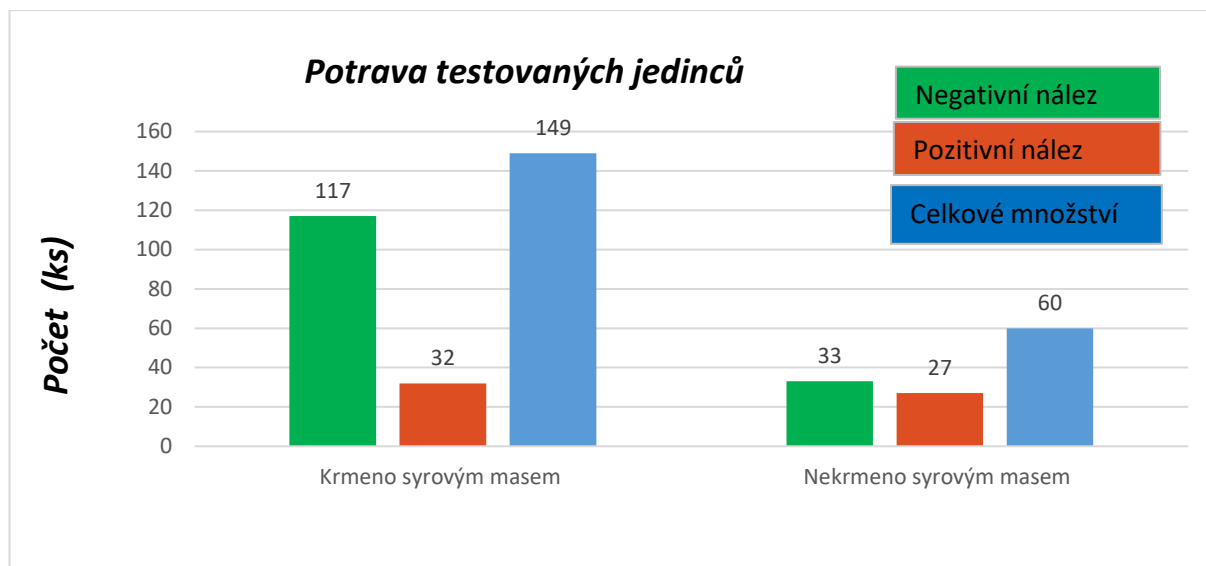
5.5 Místo chovu a složení stravy

Největší zastoupení v tomto hodnocení měli jedinci chovaní pouze v bytě (103 ks). U této skupiny bylo prokázáno 21 pozitivních nálezů endoparazitů (20,39 %). Jedinců, kteří trávili čas jak venku, tak v bytě bylo 103 s prevalencí výskytu endoparazitů 33,98 %. Pouze tři jedinci z tohoto výzkumu byli chováni striktně venku. U všech třech vzorků byla prokázána přítomnost endoparazitů. Množství vzorků získaných od jedinců žijících pouze venku je ovlivněna faktem, že je velmi obtížné odebrat vzorky exkrementů. Kočky domácí tyto exkrementy zahrabávají a umisťují je mimo místo nejčastějšího výskytu. Tyto zvyklosti jsou děděny (Tab.17.)

Tab.17. Přehled způsobu chovu jednotlivých jedinců

Výskyt jedince	Celkové množství Σn_1 (ks)	Pozitivní nález (ks)	Prevalence %
Jen v bytě	103	21	20,39
Kombinace	103	35	33,98
Jen venku	3	3	100,00

Většina jedinců koček domácích v tomto výzkumu byla krmena syrovým masem, a to buď jako náhrada krmné dávky nebo jako pamlssek. V této skupině, která zahrnovala 149 jedinců bylo detekováno 32 pozitivních nálezů (21,48 %). U vzorků získaných od jedinců, kteří nebyli krmeni syrovým masem (60 ks) bylo nalezeno 27 pozitivních nálezů (45,00 %).



Graf 10: Grafické znázornění počtu jedinců krmných a nekrmných syrovým masem a počtu výskytu parazitů

Ve skupině jedinců krmných masem byly nalezeny 26× kokcidie, 11× *Toxocara cati* a 1 × *Trichuris vulpis*. U jedinců, kteří nedostávali syrové maso byla detekována ve 30 případech vajíčka *Cystoisospora*, ve 3 případech vajíčka *Toxocara cati*, v 1 případě *Trichuris vulpis* a ve 2 případech *Toxoplasma gondii*.

Tab.18. Přehled způsobu krmení testovaných jedinců – zda je či není krmeno syrovým masem

Celkový počet krmných a nekrmných syrovým masem $\Sigma n_1 = 148$ ks $\Sigma n_1 = 61$ ks jedinců syrovým masem	Krmeno syrovým masem	Prevalence (%)	Nekrmeno syrovým masem	Prevalence (%)
	Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)		Počet pozitivních nálezů n_1 (ks)	
<i>Cystoisospora</i>	26	17,57	30	49,18
<i>Toxocara cati</i>	11	7,43	3	4,92
<i>Trichuris vulpis</i>	1	0,68	1	1,64
<i>Toxoplasma gondii</i>	0	0	2	3,28

5.5.1 Statistické vyhodnocení závislosti

Vyhodnocení nezávislosti bylo provedeno Personovým chí-kvadrát testem s hladinou významnosti $\alpha=0,05$ (Skalská 2009). Statistický test prokázal závislost mezi sledovanými parametry. Byl prokázán vyšší výskyt endoparazitů u jedinců krmných syrovým masem.

Tab.19. Statistické vyhodnocení závislosti výskytu parazita na krmení syrovým masem

Porovnávaná hodnota	Negativních nález	Pozitivní nález	Celkem
Krmeno syrovým masem	117	32	149
Nekrmeno syrovým masem	33	27	60
Součet	150	59	209

Očekávaná hodnota	Negativních nález	Pozitivní nález	Celkem
Krmeno syrovým masem	106,937799	42,06220096	149,00
Nekrmeno syrovým masem	43,06220096	16,93779904	60,00
Součet	150	59	209,00

Chi kvadrát test	0,000630832	p-hodnota	< α 0,05
H ₀	výskyt parazita u jedince není závislé na krmení syrovým masem		
H ₁	výskyt parazita u jedince je závislé na krmení syrovým masem		

Závěr: nulová hypotéza je zamítnuta a byla prokázána závislost mezi úrovní napadení parazitem a krmením syrovým masem

Statistické vyhodnocení bylo provedeno i pro zjištění závislosti mezi způsobem chovu jedinců a výskytem endoparazitů. Statistický test prokázal závislost mezi sledovanými parametry. Byl prokázán vyšší výskyt endoparazitů u jedinců s přístupem ven.

Tab.20 . Statistické vyhodnocení závislosti výskytu parazita na způsobu chovu

Porovnávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález	Celkem
Jen v bytě	21	82	103
Kombinace	35	68	103
Jen venku	3	0	3
Součet	59	150	209
Očekávaná hodnota	Pozitivní nález (ks)	Negativní nález	Celkem
Jen v bytě	29,07655502	73,92344498	110
Kombinace	29,07655502	73,92344498	96
Jen venku	0,846889952	2,153110048	3
Součet	59	150	209

Chi – kvadrát test	0,001994921	p-hodnota	< α 0,05
H ₀	výskyt parazita u jedince není závislé na krmení syrovým masem		
H ₁	výskyt parazita u jedince je vyšší u jedinců krmených syrovým masem		

Závěr: nulová hypotéza je zamítnuta a byla prokázána závislost mezi úrovní napadení parazitem a způsobem chovu.

5.6 Porovnání výskytu endoparazitů koček domácích chovaných v Karlovarském a Středočeském kraji včetně Prahy

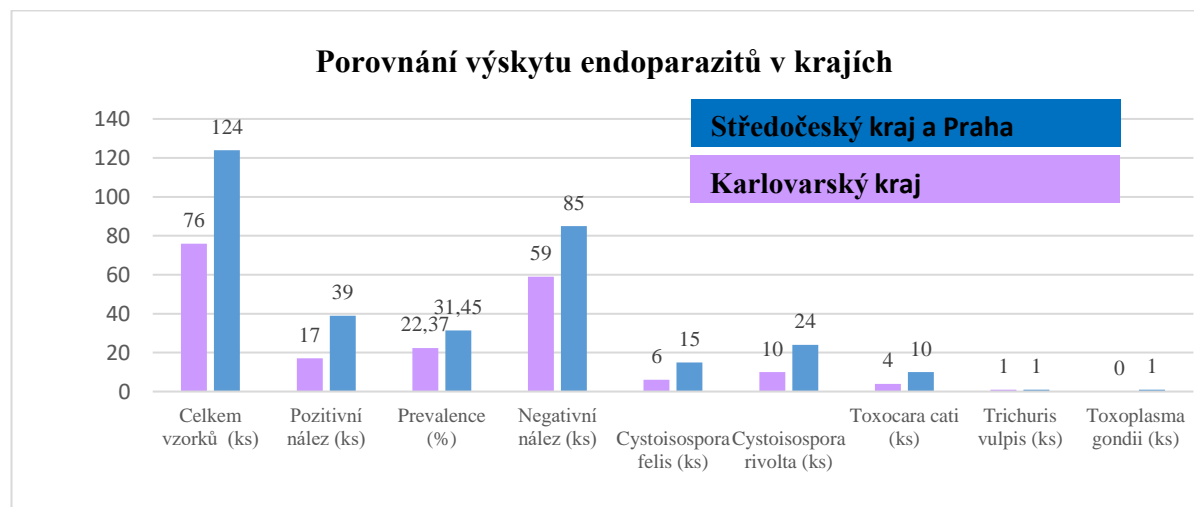
Ve Středočeském kraji a Praze bylo odebráno 124 vzorků výkalů. Pozitivní nález byl potvrzen u 39 vzorků s prevalencí 31,45 %. V 15 vzorcích byl nalezen parazit *Cystoisospora felis*, ve 24 vzorcích *Cystoisospora revolta*. *Toxocara cati* byl prokázán v 10 testovaných vzorcích. *Trichuris vulpis* a *Toxoplasma gondii* byly prokázány v jednom vzorku. Z Karlovarského kraje bylo testováno 76 vzorků, u kterých byla prevalence parazitů 22,37 %. Nejčtenější výskyt v tomto kraji byl zaznamenán u kokciidií (16×). Vajíčka parazita *Toxocara cati* byla nalezena ve 4 vzorcích a v jednom vzorku byla prokázána přítomnost vajíček *Trichuris vulpis*. Z uvedených dat je patrné, že prevalence parazitů ve Středočeském kraji včetně Prahy je vyšší než v Karlovarském kraji. Vyšší výskyt parazitů může být ovlivněn i vhodnějšími

klimatickými podmínkami a mírou zalidnění v těchto krajích. Podnebí ve Středočeském kraji je charakterizováno jako mírná, teplá oblast s průměrnou roční teplotou 8,2 °C. Středočeský kraj je označován jako nejlidnatější kraj České republiky. Karlovarský kraj je označován, v přepočtu na počet obyvatel, jako nejmenší kraj České republiky s podnebím mírně teplým až chladným s průměrnou roční teplotou 7 °C.

V závislosti k celkové bilanci vzorků je nutné zmínit fakt, že 9 vzorků bylo z ostatních krajů. U třech byl potvrzen pozitivní nález.

Tab.21. Porovnání Karlovarského a Středočeského kraje v četnosti pozitivních nálezů a druhů nalezených parazitů

	Karlovarský kraj	Středočeský kraj a Praha
Celkem vzorků (ks)	76	124
Pozitivní nález (ks)	17	39
Prevalence (%)	22,37	31,45
Negativní nález (ks)	59	85
<i>Cystoisospora felis</i> (ks)	6	15
<i>Cystoisospora rivolta</i> (ks)	10	24
<i>Toxocara cati</i> (ks)	4	10
<i>Trichuris vulpis</i> (ks)	1	1
<i>Toxoplasma gondii</i> (ks)	0	1



Graf 11: Grafické znázornění porovnání Středočeského kraje včetně Prahy s Karlovarským krajem

5.7 Určení parazitů

Pro identifikaci nalezených parazitů a jejich stádií jsem použila zdrojů jak internetových, tak literárních. Z literárních zdrojů to byly zejména publikace od autorů Langrové et al. 2014, Lukešové 1990, Černé 1982, Svobodové et al. 2013 a Chrousta et al. 1998. Z internetových zdrojů jsem použila diagnostické vodítko umístěné na webových adresách <http://www.parasite-diagnosis.ch/parasitekeys> (Tropical and Public Health Institute) a (DPDx - Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern) <https://www.cdc.gov/dpdx/az.html>.

6 Diskuze

Odběr vzorků výkalů kočky domácí byl prováděn jednorázově, což mohlo mít dopad na celkovou hodnotu prevalence u endoparazitů testovaných jedinců. Dalším faktorem, který mohl hodnotu prevalence ovlivnit byla fáze vývojového cyklu endoparazitů, během níž byly vzorky odebrány a současně i fakt, že vajíčka jednotlivých endoparazitů nejsou vylučována pravidelně.

K vyššímu výskytu parazitóz u koček domácí chovaných v útulcích mohl přispět fakt, že zde pohromadě žije více jedinců mající společné záchody, kde může dojít ke kontaminaci vyloučenými vajíčky či ostatními vývojovými stádii endoparazitů. Celková prevalence endoparazitů u jedinců z domácích chovů byla v tomto výzkumu 22,78 % a u jedinců chovaných v útulcích 62,07 %. I přes zjištěné hodnoty prevalence nevyskyzovala většina jedinců žádné závažné klinické příznaky.

Výsledky mé studie jsou v souladu se závěry výzkumu provedeného Kostopoulosem et al. (2017), kteří se zabývali studiem prevalence endoparazitů u koček žijících na Krétě, a to jak u jedinců chovaných v domácnosti, tak u koček žijících v útulcích. Tato studie měla podobný rozsah (testováno bylo 264 vzorků) s prevalencí 55,9 % u koček žijících v útulcích a 33,2 % u koček chovaných v domácnosti.

Četnost výskytu endoparazitů koček domácích se může lišit v závislosti na tom, v jaké zemi výzkum probíhá a zároveň v jakých klimatických podmínkách. Důležité je i to, zda zkoumaný jedinec pochází z velkých měst nebo vesnice. Městské oblasti jsou jedinečným místem pro šíření endoparazitů. Je zde vyšší koncentrace koček domácích a současně to je místo výskytu toulavých jedinců. K zvýšenému výskytu endoparazitů ve městech přispívá i omezená kapacita měst pro sběr výkalů od různých druhů volně se pohybujících zvířat, nejenom koček (Erofeeva & Doronina 2017). Na druhé straně na vesnici dochází ke kontaktu kočky domácí ve zvířaty v domácích chovech. Pokud jsou chovy užitkových zvířat rozšiřovány o jedince z jiných zemí, může dojít k rozšíření endoparazitů o další druhy, které se v daném regionu standardně nevyskytují (Kurnosova 2009).

V mé práci byla zjištěna hodnota celkové prevalence na úrovni 28,23 %. V závislosti na zemi, kde výzkum probíhal bylo zjištěno, že hodnota celkové prevalence endoparazity např. v Rakousku byla kolem 13 % (8,6 – 18,64 %), McGlade et al. 2003. V Portugalsku tato hodnota činila 23,1 % (Duarte et al. 2010), v Maďarsku 39,6 % (Capári et al. 2012), v Německu 24,3 % (Barutzki & Schaper 2003), v Itálii 26,4 % (Mugnaimi et al. 2012), v Kanadě 36,6 % (Shukla et al 2006). V jižní Americe se hodnota pohybovala na úrovni 58,3 – 89,6 % (Labarthe et al. 2004) (Sommerfeld et al. 2006). Z výše uvedeného je patrné, že jsou hodnoty zjištěné během mé práce srovnatelné s výsledky nalezenými v Německu a centrální Itálii. Tento fakt může být ovlivněn jak podobnými klimatickými podmínkami (zejména v případě Německa), tak podobným výběrem testované skupiny.

Součástí práce bylo i určení prevalence jednotlivých druhů endoparazitů, kterou jsem porovnávala s výsledky publikovanými v literatuře.

Nejčastěji identifikovaným parazitem u zkoumaných vzorků v mé práci byly kokcidie (*Cystoisospora spp.*) s prevalencí 26,79 %, z toho 10,53 % u *Cystoisospora felis* a 16,27 % u *Cystoisospora rivolta*. Dalšími identifikovanými endoparazity byly *Toxocara cati* s prevalencí 6,7 %, *Trichuris vulpis* 0,96 % a *Toxoplasma gondii* 0,96 %.

Hodnoty prevalence z dostupných zdrojů jsou, v případě *Cystoisospora spp.*, řádově nižší, než mnou zjištěné hodnoty. Ve studii probíhající v Itálii byla prevalence u tohoto druhu parazita 4,7 % (*C. felis* 2,9 % a *C. revolta* 1,8 %), Mugnaimi et al. 2012. V Maďarsku se tato hodnota pohybovala na úrovni 4,3 % (*C. felis* 3,0 % a *C. revolta* 1,3 %) (Capári et al. 2012). Na Sardinii byl výskyt u pozitivních vzorků s prevalencí 10,8 %, Tamponi et al. 2017. Tyto rozdíly mohou být způsobeny odlišnostmi ve sledované populaci, jako jsou věk, způsob chovu, případně velikost skupiny meziphostitelů (křeček, myš nebo ostatní drobní hlodavci).

V případě *Toxocara cati* jsou hodnoty prevalence zjištěné v literatuře vyšší, v rozmezí 12,1 % v případě Itálie (Mugnaimi et al. 2012) až 17,4 % v Maďarsku (Capári et al. 2012). Na druhou stranu byly nalezeny výsledky z výzkumů, kde zjištěné hodnoty prevalence byly porovnatelné s těmi, nalezenými během mého výzkumu. Např. v Řecku byla zjištěna hodnota prevalence u tohoto parazita 7,6 % (Kostopoulou et al. 2017), v Rusku v Moskvě byla stanovena prevalence ve výši 5,7 % (Kursonova et al. 2019), což je plně v souladu s mými závěry. Rozdíly v hodnotách prevalence nelze jednoznačně vysvětlit, protože zde dochází ke kombinaci většího množství vlivů. Životnost infekčních vajíček tohoto parazita závisí na podmínkách okolního prostředí, jako je vlhkost a teplota, typ půdy. Na hodnotu prevalence může mít vliv i četnost potenciálních zdrojů nákazy – např. infikovanými vajíčky z půdy nebo pozřením nakaženého meziphostitele (bezobratlí, savci).

Endoparazit *Trichuris vulpis* není v dostupných studiích uváděn často, a pokud ano, výzkum se týká většinou psů. Není zřejmé, zda je to způsobeno jeho nízkým rozšířením v populaci koček domácích nebo tím, že je obtížně prokazatelný ve vzorcích sledovaných populací. V mé práci byly nalezeny dva pozitivní vzorky z 209, což činí celkovou prevalenci ve sledované populaci 0,96 %. Jedním z dostupných výsledků výzkumu popisujícím *Trichuris vulpis* je práce Kursonova et al. (2019). Vzorky byly odebírány v ročních intervalech po dobu 6 let. Během této doby byla jen pětkrát identifikována přítomnost tohoto parazita s celkovou prevalencí 0,28 %, a to pouze v průběhu tří let.

Tamponi et al. (2017) ve své vědecké práci uvádí, že jedním z rizikových faktorů je věk zvířete. U jedinců mladších než 6 měsíců byl výskyt endoparazitů vyšší než u starších jedinců. Výsledky mého výzkumu nepotvrzují, že míra výskytu parazitů závisí na věku jedince. Vyšší výskyt byl nalezen u skupiny jedinců ve věku do 20 měsíců, kde prevalence činila 32,61 % a u jedinců starších 10,5 let (prevalence 31,03 %). Nižší hodnota prevalence endoparazitů byla zjištěna u jedinců ve věku 2-10 let (23,62 %). Pro jednoznačnější porovnání výsledků s informacemi získanými z vědecké práce probíhající v Maďarsku jsem změnila definici jednotlivých podskupin. První podskupinu tvořili jedinci ve stáří do jednoho roku. U této podskupiny byla prevalence 25,00 %. Druhá podskupina zahrnovala jedince ve stáří 1-10 let s prevalencí 12,68 %. Třetí podskupinu tvořili jedinci ve stáří 10,5 až 18 let (tato definovaná skupina zůstala stejná) s prevalencí byla 31,03 %. Výsledky jsou srovnatelné se závěry studie z Maďarska, kde prevalence zjištěná pro skupinu jedinců mladších jednoho roku je 26,5 % a pro skupinu jedinců starších, než jeden rok byla prevalence 13,8 % (Capári et al. 2012). Rozdíly mezi výsledky a závěry jednotlivých studií mohou být způsobeny jednak nerovnoměrným zastoupením jedinců různých věkových kategorií a současně také jinou definicí porovnávaných věkových podskupin.

Informace čerpané z vyplněných formulářů od majitelů/ chovatelů koček domácích, ani výsledky získané analýzou odpovídajících vzorků exkrementů nepotvrdily v mém výzkumu závislost mezi četností výskytu endoparazitů a pohlavím jedinců u sledované skupiny.

U samic kočky domácí byla prevalence 25,00 %, u samců 30,00 %. Rozdílné hodnoty prevalencí mohou být způsobeny různým počtem vzorků získaných od samců a samic kočky domácí. Závěry srovnatelné s mým pozorováním byly shrnuty v práci zabývající se populací koček domácích na Sardinii, kde také nebyla prokázána závislost mezi mírou parazitózy a pohlavím jedince (Tamponi et al. 2017).

Na základě vyhodnocení vyplněných dotazníků od majitelů koček domácích bylo zjištěno, že více než třetina majitelů (60 z 209) neví, jaký preparát na odčervení (anthelmintikum) použili. Není zcela jednoznačné, zda dodržují pravidelné střídání účinných látek tak, aby nedocházelo ke vzniku resistance endoparazitů. Majitelé koček by měli být lépe informováni nejen o důležitosti pravidelného odčervování (dodržování intervalů), ale i o důvodu, proč střídat účinné látky (preparáty) a zároveň tyto změny evidovat.

Další posun ve výzkumu by mohlo přinést vyvážené množství vzorků získaných jak od soukromých chovatelů, tak od provozovatelů útulků, což v této studii nebylo dosaženo. Moje studie dále zahrnovala pouze minimum vzorků od jedinců žijících pouze ve venkovním prostředí, protože bylo obtížné zajistit vzorky pro výzkum. Tyto kočky domácí mají více příležitostí k infikování endoparazitem, proto by bylo zajímavé rozšířit výzkum právě o tyto jedince.

7 Závěr

Do mého výzkumu bylo zařazeno 209 vzorků exkrementů odebraných od koček domácích chovaných v domácnosti nebo žijících v útulcích. Sledovaná skupina koček domácích pocházela především ze Středočeského a Karlovarského kraje. V této populaci byly zastoupeny jedinci různého staří, obou pohlaví a různých plemen.

Cílem této práce bylo zmapování druhové rozmanitosti a četnosti endoparazitů u testovaných vzorků exkrementů koček žijících v domácnosti nebo v útulku na území České republiky. Za použití flotačních metod bylo testováno 209 vzorků a detekováno 59 vzorků s pozitivním nálezem, což činí celkovou prevalenci 28,23 %. *Cystoisospora* byla prokázána v 56 vzorcích s prevalencí 26,80 % (*Cystoisospora felis* 10,53 % a *Cystoisospora rivolta* 16,27 %) Parazitóza způsobená parazitem *Toxocara cati* byla prokázána ve 14 ti vzorcích s prevalencí 6,70 %. Prevalence endoparazitů *Trichuris vulpis* a *Toxoplasma gondii* byla 0,96 %.

Jedna ze tří definovaných hypotéz byla touto prací potvrzeny, a to konkrétně hypotéza, že kočky mající přístup ven jsou častěji infikovány endoparazity. Naopak nebyly potvrzeny dvě hypotézy, že většina koček ze sledované skupiny je infikována endoparazity a zároveň, že kočky domácí podstupující pravidelnou prevenci jsou méně infikovány parazitózou.

Z výzkumu dále vyplynulo, že jedinci koček domácích krmených syrovým masem mají vyšší výskyt endoparazitů než kočky, jejichž strava syrové maso neobsahuje.

Z vyhodnocených dat bylo prokázáno, že prevalence endoparazitů je nezávislá na pohlaví kočky domácí a také nevykazuje závislost na stáří testovaných jedinců.

Jelikož druhová rozmanitost a četnost výskytu endoparazitů u sledované skupiny koček domácích byla zmapována a vyhodnocena, cíl této práce byl naplněn.

8 Literatura

- Azahares RY, Carballo AC R, Matos F R, Milanés C QV. 2017. Mecanismos patogénicos y manifestaciones clínicas de las coccidias. *Revista Información Científica* **96** (6): 1183-1193.
- Barutzki D, Schaper R. 2003. Endoparasites in dog and cats in Germany 1999 - 2002. *Parasitol. Res.* **90**: 148-150.
- Barta JR, Schrenzel MD, Carreno R, Rideout BA. 2005. The genus *Atoxoplasma* (Garnham 1950) as a junior objective synonym of the genus *Isospora* (Schneider 1881) species infecting birds and resurrection of *Cystoisospora* (Frenkel 1977) as the correct genus for *Isospora* species infecting mammals. *The Journal of Parasitology.* **91** (3): 726–7.
- Beattie PE, Fleming CJ. 2002. Cutaneous larva migrans in the west coast of Scotland. *Clin. Exp. Dermatol* **27**: 248–249.
- Boch J, Göbel E, Heine J, Erber M. 1981. *Isospora*-Infektionen bei Hund und Katze Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr **94** : 384-391.
- Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends Parasitol* **26**:162–167.
- Chessum BS. 1972. Reactivation of *Toxoplasma* oocyst production in the cat by infection with *Isospora felis*. *Br. Vet. J.* **128**: 33-36.
- Capári B, Hamelc D, Visserc M, Winterc R, Pfisterb K, Rehbeinc S. 2013. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Veterinary Parasitology.* **192**: 33-42.
- Codr M, Řezáč T. Přemožitelé času. 1988. *Mezinárodní organizace novinářů, sv. 4*: 107-111
- Darzi MM. Mir MS, Nashiruddullah N, Kamil SA. 2006. Nocardiosis in domestic pigeons (*Columba livia*). *Veterinary Record* **158** (24): 834–836.
- Duarte A, Castrol I, Pereira da Fonseca I M, Almedia V, Madeira de Carvalho L M, Meireles J, Fazendeiro M I, Tavares L, Vazy Y. 2010. Survey of infectious and parasitic diseases in stray cats at the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *J. Fel.Med. Surg.* **12**: 441-446.
- Dubey JP. 2018. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. Elsevier **2018**: 34-48.
- Dubey JP. Frenkel JK. 1972. Cyst-induced toxoplasmosis in cats. *J. Protozool* **19**: 155-177.

Dubey JP. 1776. Reshedding of *Toxoplasma* oocysts by chronically infected cats. *Nature* **262**: 213-214.

Dubey JP. 2018. VETERINARY PARASITOLOGY. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats **263**: 34-48.

Dubey JP. 1778. Effect of immunization of cats with *Isospora felis* and BCG on immunity to reexcretion of *Toxoplasma gondii* oocysts. *J. Protozool* **25**: 380-382.

Dubey JP. 1978. Effect of immunization of cats with *Isospora felis* and BCG on immunity to reexcretion of *Toxoplasma gondii* oocysts. *J. Protozool* **25**: 380-382.

Erofeeva VV, Vasenev V. 2020. Influence of Environmental Factors on the Development and Survival of *Toxocara* Sp. Eggs in Various Soil Substrates. *Green technologies and infrastru*

Eckert J, Deplazes P, 2004. Biological, Epidemiological, and Clinical Aspects of Echinococcosis, a Zoonosis of Increasing Concern. *Clinical Microbiology Reviews* **17**: 107–135.

Erofeeva VV, Doronina GN. 2017. The threat of spreading helminth eggs in the soil of urban areas. *The young Scientist* **22**: 22-224 (in Russian).

Fáberová K, Svobodová V, Hylák I, Pospíšil I, Schánilec P, Kodým P. 2007. Prevalence specifických protilátek proti *Toxoplasma gondii* u koček v závislosti na způsobu jejich chovu. *Veterinářství* **58 (4)**: 207-214.

Foreyt B. 2001. *Veterinary parasitology reference manual*. 5th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa re to enhance urbane ekosystem services. *Springer Geography* **5**: 52-57.

Gliniski Z, Kostro K, Swoboda – Mazurek M. 2002. Zoonoses of the 21st century. *Medycyna weterynaryjna*. **58 (1)**: 18–22.

Halán M. 2018. Cestodozy masožravců. *INFOVET* **25 (2)**: 62-65.

Hogan CA, Schwenk H. 2019. *Dipylidium caninum* Infection. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE* **21**: E39-E39.

Hovorka I, Dubinský P. 1995. Helminthy domácich psov a mačiek v urbannej oblasti Košic a v Tataranskom Narodnom Parku v roku 1992. *Folia Vet.* **25**: 195–198.

Ilic T, Kulisic Z, Antic N, Radisavljevic K, Dimitrijevic S. 2017. Prevalence of zoonotic intestinal helminths in pet dogs and cats in the Belgrade area. *JOURNAL OF APPLIED ANIMAL RESEARCH* **45(1)**: 204-208.

Jacob J, Imholt C, Caminero-Saldana C, Couval G, Giraudoux P, Herrero-Cfreces S, Horvath G, Luque-Larena JJ, Tkadlec E, Wymenga E. 2020 . Europe-wide outbreaks of common voles in 2019. *JOURNAL OF PEST SCIENCE* **2**: 703-709.

John DT, William P, William A, Markell EK, Vogé M. (2006). The Cestodes: *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis* and *E. vogeli* (Hyatid Disease). *Markell and Vogé's Medical Parasitology* **9**: 224–231.

Judit M. W, Jennifer K. K , and Michelle M. D. 2020. Typhlitis Associated With Natural *Trichuris* sp. Infection in Cats. *Veterinary Pathology* **57**: 266-271.

Krotén A, Toczyłowski K, Oldak E, Sulik A. 2018. Toxocarosis in children: poor hygiene habits and contact with dogs is related to longer treatment, *PARASITOLOGY RESEARCH* **5**: 1513-1519.

Klose C, Mravak S, Geb M, Bienzle U, Meyer CG. 1996. Autochthonous cutaneous larva migrans in Germany. *Trop. Med. Int. Health* **1**:503–504.

Knapp J, Combes B, Umhang G, Aknouche S, Millon L. 2016. Could the domestic cat play a significant role in the transmission of *Echinococcus multilocularis*? A study based on qPCR analysis of cat feces in a rural area in France. *Parasite* **23**:42

Kostopoulou D, Claerebout E, Arvanitis D, Ligda P, Voutzourakis N, Casaert C, 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**: 1186/ s13071-017-1989-8.

Kurnosova O.P. 2009. Parasitic diseases in domestic dogs and cats in metropolitan Moscow. *Med. Parasitol* **4**: 31-35 (in Russian).

Lass A, Ma LQ, Kontogeorgos I, Zhang XY, Li XP, Karanis P. 2020. Contamination of wastewater with *Echinococcus multilocularis* - possible implications for drinking water resources in the QTP China. *WATER RESEARCH* **170**: Article Number 115334.

Labarthe N, Serrao M L, Ferreira A M, Almeida N K, Gurrero J. A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro. *Brazil Vet. Parasitol* **123**: 133-139

Levine ND, Ivens V. 1981. The coccidian parasites (Protozoa, Apicomplexa) of carnivores. University of Illinois Press. 248 s. Urbana.

Louis M W, Jitender PD. 2009. Toxoplasmosis: a history of clinical observations. *Int J Parasitol* **39(8)**: 895–901.

McGlade T R, Robertson I D, Elliot A D, Read C, Thompson R C. Gastrointestinal parasites of domestic cats in Pert, Western Austria. *Vet. Parasitol* **117**: 251-262.

Muller-Stover I, Richter J, Haussinger D . 2010. Cutaneous larva migrans (creeping eruption) acquired in Germany. *DEUTSCHE MEDIZINISCHE WOCHENSCHRIFT* **17**: 859-861.

Mugnaimi L, Papini R, Gorini G, Passantino A, Merildi V, Mancianti F. 2012. Pattern and predictive factors of endoparasitism in cats in Central Italy. *Revue Med. Vet* **163**: 89-94.

Mahelková K, Svobodová V. 1997. Parazitální choroby koček. *Naše kočky* **1(5)**: 30-31

Portokalidou S, Gkentzi D, Stamouli V, Varvarigou A, Marangos M, Spiliopoulou I, Dimitriou G. 2019. *Dipylidium caninum* Infection in Children: Clinical Presentation and Therapeutic Challenges. *PEDIATRIC INFECTIOUS DISEASE JOURNAL* **7**: E157-E159.

Raja'a YA, Sulaiman SM, Mubarak JS, El-Bakri MM, Al-Adimi WH, El-Nabihi MT, El-Dhobri MA, Raja'a JA. 2001. Some aspects in the control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in Yemeni children. *SAUDI MEDICAL JOURNAL* **22 (5)**: 428-432.

Radačovská A, Bazsalovicsová E, Costa IB, Orosovská M, Gustinelli A, Králová-Hromadová I. 2019. Occurrence of *Dibothriocephalus latius* in European perch from Alpine lakes, an important focus of diphyllbothriosis in Europe. *Revue suisse de Zoologie* **126(2)**: 219-225.

Reid CJD, Perry FM, Evans N. 1992. *Dipylidium caninum* in an infant. *European Journal of Pediatric* **151(7)**: 502-503.

Shah HL. 1970. Isospora species of the cat and attempted transmission of *I. Felis* Wenyon, 1923 from the cat to the dog. *Protozool* **17**: 603-609.

Scholz T, Garcia H, Kuchta R. 2009. Update on the human broad tapeworm (genus *diphyllbothrium*), including clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews*. **22** : 146–160.

Sedlák K, Bártová E. 2007. Toxoplasóza zvířat a její laboratorní diagnostika v České republice. *Veterinářství* **57 (9)**: 562-566.

Simpson V, Harley M. 2011. *Echinococcus* risk from imported beavers. *Veterinary Record* **169**: 689-690.

Shukla R, Giraldo P, Kraliz A, Finnigan M, Sanchez A L. *Cryptosporidium* spp. And other zoonotic enteric parasites in a sample of domestic dogs and cats in the Niagara region of Ontario. *Can. Vet.J.* **47**: 1179-1784.

Skulinova K, Novak J, Kasny M, Kolarova L. 2019. Seroprevalence of Larval Toxocarosis in the Czech Republic. *ACTA PARASITOLOGICA* **3**: 230–250.

- Smith AF, Semeniuk CA, Kutz SJ, Massolo A. 2014. Dog-walking behaviours affect gastrointestinal parasitism in park-attending dogs. *Parasit Vectors* **7**: 429.
- Singh S. 2016. Congenital toxoplasmosis: Clinical features, outcomes, treatment, and prevention. *Tropical Parasitology* **6**: 2
- Sommerfelt I E, Cardillo N, López C, Ribicich M, Gallo C, Franco A. 2006. Prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in cats faeces collected from open spaces of public institutions: Buenos Aires, Argentina. *Vet. Parasitol* **140**: 296-301.
- Štrkolcová G. 2018. Vybrané nematodozy trávicího traktu. *INFOVET* **25(2)**: 80-85.
- Torgerson PR, Schweiger A, Deplazes P, Pohar M, Reichen J, Ammann RW, Tarr PE, Halkik N, Müllhaupt B. 2008. Alveolar echinococcosis: From a deadly disease to a well-controlled infection. Relative survival and economic analysis in Switzerland over the last 35 years. *Journal of Hepatology* **49 (1)**: 72-77.
- Tamponi C, Varcasia A, Pinna S, Melis E, Melosu V, Zidda A, Sanna G, Pipa A.P, Zedda M.T, Paul S, Brianty E, Scala A. 2017. Endoparasites detected in faecal samples from dogs and cats referred from routine clinical visit in Sardinia, Italy. *Veterinary parasitology: Regional Studies and reports* **10**: 13-17.
- Umhang G, Raton V, Comte S, Hormaz V, Boucher JM, Combes B, Boué F. 2012. *Echinococcus multilocularis* in dogs from two French endemic areas: No evidence of infection but hazardous deworming practices. *Veterinary parasitology* **188**: 3-4.
- Vernerová E, Svobodová V. 2002. Terapie endoparazitóz psů a koček. Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv v Brně; Fakulta veterinárního lékařství Veterinární a farmaceutické univerzity Brno. *Veterinářství* 2002 **52**: 16-20.
- Shi XL, Fu YQ, Abdullahi AY, Wang MW, Yang F, Yu XG, Pan WD, Yan XX, Hang JX, Zhang P. 2018. The mitochondrial genome of *Ancylostoma tubaeforme* from cats in China. *JOURNAL OF HELMINTHOLOGY* **1**: 22-33.
- Zajac AM, Lindsay HFJ, Pena SM, Gennari T, O'Connor, Houk AE. 2013. Experimentally Induced Clinical *Cystoisospora Canis* Coccidiosis in Dogs with Prior Natural Patent *Cystoisospora Ohioensis*-like or *C. Canis* Infections. *Journal of Parasitology* **99(5)**: 892-895.
- Zajac AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary clinical parasitology*. Wiley – Blackwell West Sussex **8**: 354.
- Zajac AM, Conboy GA. 2006. *Veterinary clinical parasitology*. Ames. Blackwell Pub. Iowa : 305.

Tištěná monografie

Černá Ž. 1983. Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. ČSAV , Praha.

Ducháček L, Lamka J. 1998. Veterinární léčiva pro posluchače farmacie. Karolinum nakladatelství University Karlovy, Praha.

Bowman DD, Hendrix ChM, Lindsay DS, Barr SC. 2002. Feline clinical parasitology. Iowa State University, Ames Iowa.

Edwards A. 2009. Cats, Cat Breeds, & Cat Care. Southwater Anness Publishing Ltd, London England.

Foreyt B. 2001. Veterinary parasitology reference manual. 5th ed. Iowa, State University Press. Ames, Iowa

Georgi JR, Georgi ME, 1992. Canine Clinical Parasitology. Lea &Febiger, Philadelphia-London.

Hendrix ChM, Robinson E. 2012. Diagnostic parasitology for veterinary technicians. Copyright, St. Louis

Hausman K, Hülsmann N. 2003. Protozoologie. Academia, Praha.

Hubálek Z, Rudolf I. 2014. Mikrobiální zoonózy a sapronózy. Masarykova univerzita, Brno.

Chroust K, Lukešová D, Modrý D, Svobodová V. 1998. Veterinární protozoologie. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno.

Jírovec O, Parasitologie pro lékaře. Avicenum, Praha.

Jurášek V, Dubinský P. 1993. Veterinárna parazitológia. Príroda, Bratislava.

Lukešová D. 1990. Praktická cvičení z veterinární helmintologie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

Little S, Adolph C. 2011. Prevalence of *Diphilidium canium* and *Taeniiformis* of cats. AAVP State University, Oklahoma.

- Kouba K, Jíra J. Huberner J. 1974. Toxoplazmoza. Avicenum, Praha.
- Mehlhorn H. 2016. Animal Parasites Diagnosis, Treatment, Prevention. Springer Spektrum. Düsseldorf.
- McConnaughey M. 2014. Life cycle of parasites. Biomedical Sciences East Carolina University, Greenville South Carolina USA.
- Pechová M. 2002. Farmakologie. SOŠ VaZ, České Budějovice.
- Podstatová H. 2009. Základy epidemiologie a hygieny. Galén, Praha. ISBN 978-80-7262-597-0.14.
- Roztočil A. 2008. Moderní porodnictví. Grada Publishing, Praha.
- Rodan I. Andrew HS.2012. The Cat Clinical Medicine and Management. Susan E. Little, Ottawa Ontario Canada.
- Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. Klinická parazitologie psa a kočky. BMV nakladatelství, Brno. ISBN: 978-80-905468-1-3
- Šnirc J, Sokol J, Seginko J, Hera A. 2007. Klinická veterinární farmakologie, Neografia, a. s., 1184 s., Martin. ISBN 978-80-88892-75-5.
- Taylor MA, Coop RL, Wall R. 2007. Veterinary parasitology. Blackwell. Ames, Iowa
- Večerková L, Jozefová J, Večerek V. 2015. Základy veterinární péče. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno.
- Vernerová E, Svobodová V. 2013. Parazitologická onemocnění malých zvířat. Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv v Brně; Fakulta veterinárního lékařství Veterinární a farmaceutické univerzity Brno, Brno.
- Volf P, Horák P a kol. 2007. Paraziti a jejich biologie. Tritin. Praha
- Votava M. 2001. Lékařská mikrobiologie obecná. Neptun.
- Votýpka J, Kolářová I, Horák P a kol. 2018. O parazitech a lidech. Triton, Praha.
- Wilkins K. 2007. Cats. Neptune, City NJ.
- Weiss LM, Kim K. 2011. ToxoToxoplasma Gondii: The Model Apicomplexan Perspectives and Methods. Elsevir, Amsterdam.

Elektronické zdroje:

Kříž B. Daniel M. Beneš Č. Malý M. Kolář J. Potůčková M. Štefanová E. SZU. 2015. Mapování přírodních ohnisek zoonóz přenosných na člověka v ČR a jejich změny ovlivněné modifikacemi klimatu. Universita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta2. Available from <http://www.szu.cz/tema/prevence/mapovani-prirodnich-ohnisek-zoonoz-prenosnych-na-cloveka-v> (accessd 8. červenec 2015)

Tolan RW. Rai A. 2011 *Diphyllobotrium latum* infection . Available from <http://www.emedicine.medscape.com/article/997314-overview> (accessd 2014-11-17)

Fabiánová K. 2008. Zoonózy (nemoci zvířat přenosné na člověka) [online]. SZU. [cit. 2014-11-17]. Dostupné z <<http://www.szu.cz/tema/prevence/antropozoonozy/> (accessd 27. února 2008).

Skalská H. 2009. Aplikovaná statistika. Přednášky a materiály k předmětu APSTA. [pred_3_2009.pdf](http://www.milankabrt.cz/testNezavislosti). Dostupné z <http://www.milankabrt.cz/testNezavislosti>

Sborník konferencí:

Hulínská D. 2008. Onemocnění přenášená klíšťaty v České republice

Juránková J, Opstegh M, van der Giessen J, Neumayerova H a kol. 2012. Využití Magnetic capture a real-time PCR pro detekci a kvantifikaci *Toxoplasma gondii*. Sborník z konference 42. Jírovcovy protozoologické dny Univerzita Karlova, Praha. ISBN: 978-80-7444-014-4

Kodym P.2011. Mozková toxoplasmóza-reaktivace v důsledku imunosuprese. editor. Odborný seminář společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP, společnosti infekčního lékařství ČLS JEP a České parazitologické společnosti parazitární neuroinfekce, Praha.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

C. felis – *Cystoisospora Felis*

C. revolta – *Cystoisospora revolta*

T. gondie - *Toxoplasma gondii*

D. latus - *Dibothriocephalus latus*

E. multilocularis - *Echinococcus multilocularis*

A. tubaeforme - *Ancylostoma tubaeforme*

GIT- gastrointestinální trakt

mg/kg ž. hm – miligramů na kilogram živé hmotnosti

IgG – Imunoglobulin G

EPIDAT – epidemiologická databáze

mm – milimetr

μm – mikrometr

mg – miligram

PCR – Polymerázová řetězová reakce (Polymerase chain reaction)

LAMP - Loop-mediated isothermal amplification

LMO – larva migrans ocularis

Spp. – druhy (species)

Max. – maximální

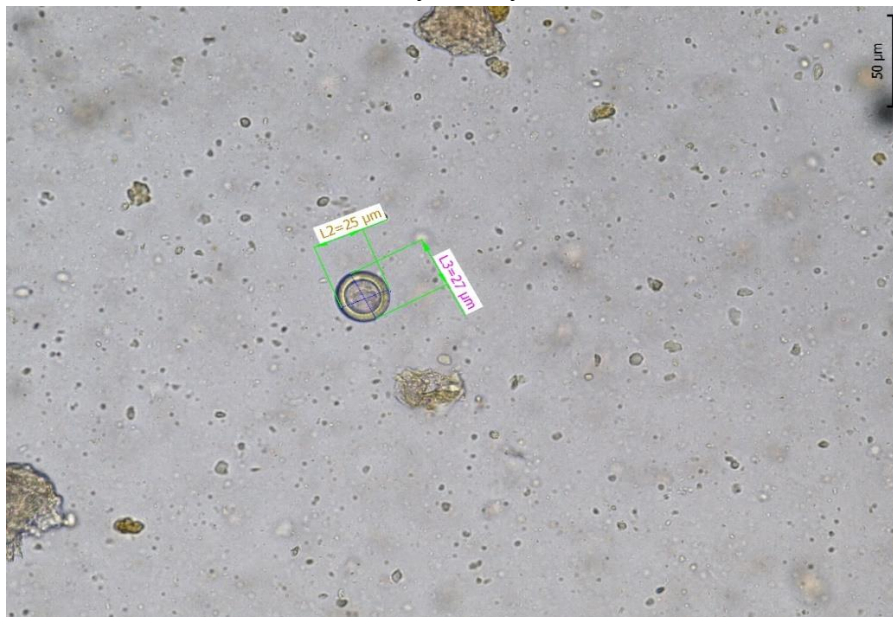
Min. – minimální

ks/g – počet kusů na jeden gram

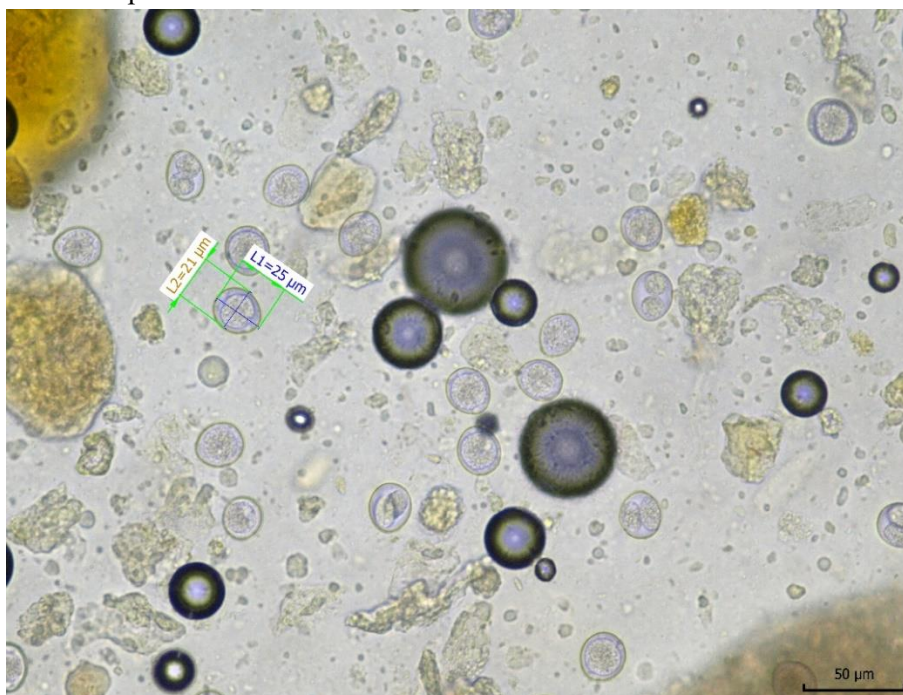
10 Samostatné přílohy

Součástí experimentální části bylo pořízení fotodokumentace jednotlivých druhů endoparazitů ve vyšetřovaných vzorcích. Do této práce jsem vybrala reprezentativní fotografie, které jsem umístila níže.

Obrázek 1. : *Cystoisospora rivolta* - vzorek č. 58, jedince se jmenuje Alenka, žije v domácnosti v Kostececi nad Černými lesy



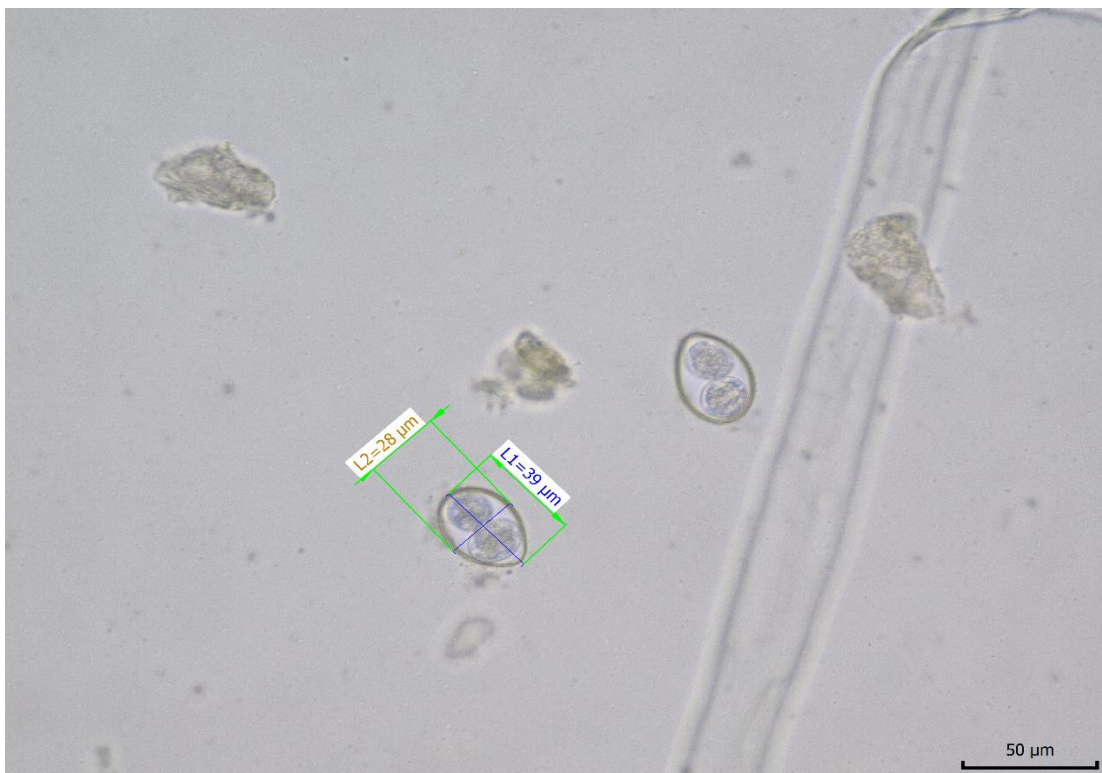
Obrázek 2. : *Cystoisospora rivolta* - vzorek č. 8, jedince se jmenuje Emička, pochází z útulku poblíž Dobrovic



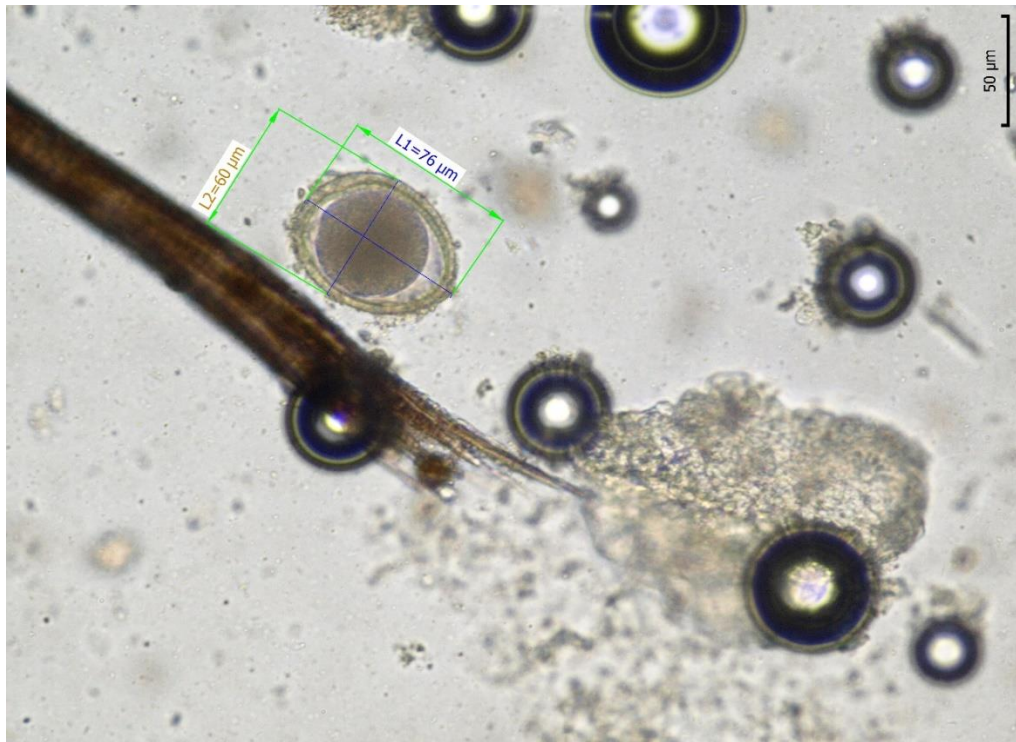
Obrázek 3. : *Cystoisospora felis* - vzorek číslo 19, jedince se jmenuje BigMen, pochází z útulku poblíž Kutné Hory.



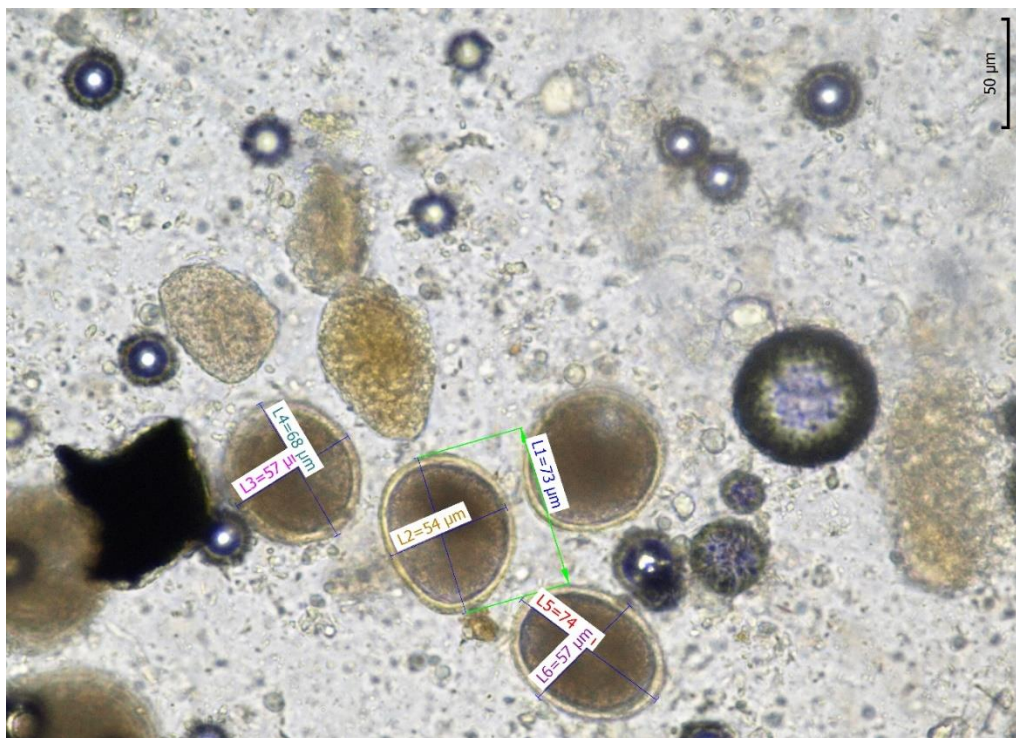
Obrázek 4. : *Cystoisospora felis* - vzorek číslo 19, jedince se jmenuje Maxík, pochází z útulku poblíž Kutné Hory.



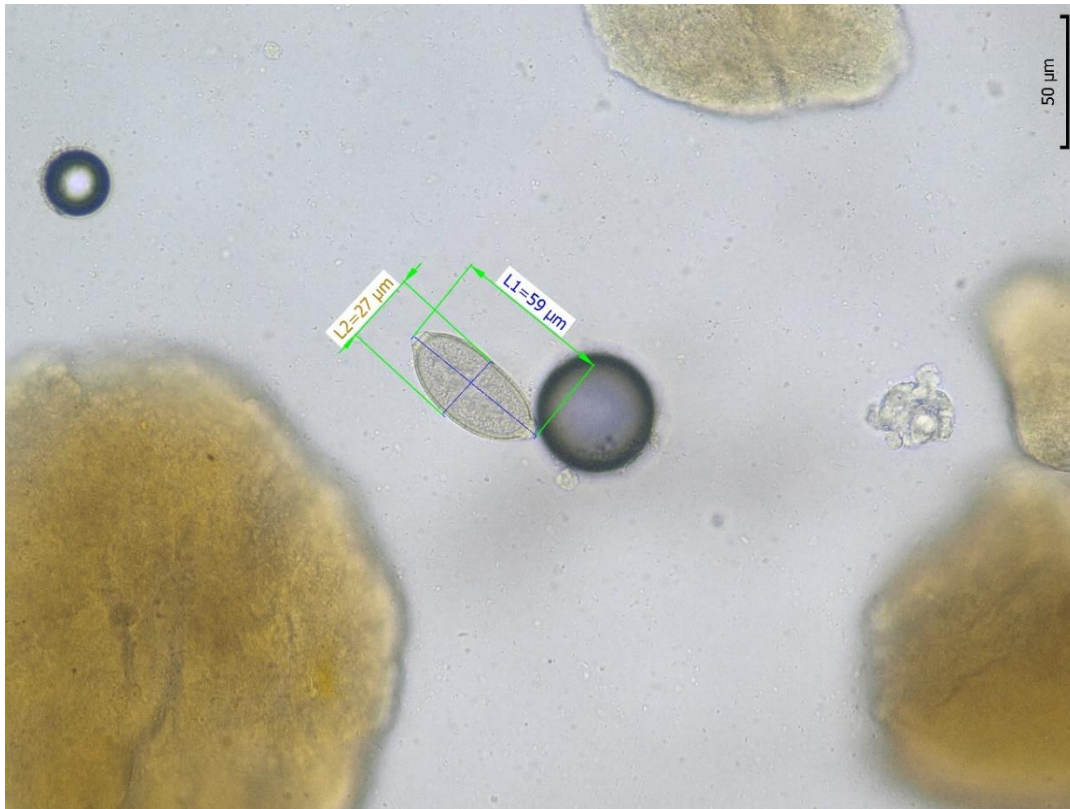
Obrázek 4. : Škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) - vzorek číslo 36, jedince se jmenuje Kastrát, žije v domácnosti v Sokolově .



Obrázek 5.: Škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) - vzorek č. 54 , jedince se jmenuje Linda, žije v domácnosti v Karlových Varech .



Obrázek 6.: Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*) - vzorek č. 15 , jedince se jmenuje Maxík, pochází z útulku poblíž Kutné Hory.



Obrázek 7.: Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*) - vzorek č. 37, jedince se jmenuje Bábinka, žije v domácnosti v Karlových Varech .

