

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

## **ENDOPARAZITI DOMÁCÍCH MAZLÍČKŮ**

**Bc. Kateřina Hrubá**

Učitelství pro střední školy

Biologie-Geografie

Vedoucí práce: Mgr. Zbyněk Houdek, Ph.D.  
Náhradní školitel: doc. RNDr. Michal Mergl, CSc.

**Plzeň 2016**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma Endoparaziti domácích mazlíčků vypracovala samostatně pod vedením vedoucího práce Mgr. Zbyňka Houdka, Ph.D. a náhradního školitele doc. RNDr. Michala Mergla, CSc., a to výhradně s použitím citované literatury a jiných zdrojů uvedených v internetových zdrojích.

V Plzni dne .....

.....

Kateřina Hrubá

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu této diplomové práce panu Mgr. Zbyňku Houdkovi, Ph.D., díky kterému vzniklo téma Endoparaziti domácích mazlíčků. A také bych ráda moc poděkovala především svému náhradnímu školiteli panu doc. RNDr. Michalu Merglovi, CSc., díky němuž mohla tato práce a výzkum pokračovat a dospět ke zdárnému konci. Děkuji jim oběma za odborné vedení, dobré rady a samozřejmě za jejich trpělivost, čas a práci.

Velké díky patří i panu MVDr. Janu Vojtovi za rozdávání letáčků a následný přísun vzorků od soukromých chovatelů pro testování na parazity. Také mu děkuji za kontakt na úžasnou paní prof. MVDr. Danielu Lukešovou, CSc. z České zemědělské univerzity v Praze, které tímto také děkuji za odborné konzultace a pomoc s určováním nalezených parazitárních stádií.

Samozřejmě velký dík patří všem majitelům domácích mazlíčků, kteří byli tak ochotní a nasbírali a poskytli vzorky trusu, a paní učitelce Ing. Haně Slachové za umožnění přístupu do chovatelského kroužku domažlického Gymnázia J. Š. Baara.

Také děkuji svojí rodině, která mě vždy ve studiu podporovala, a to nejen finančně. A asi největší díky patří mému manželovi Petrovi za jeho podporu finanční i psychickou, za jeho trpělivost, pevné nervy a především za jeho láskyplná objetí, když se zrovna dvakrát nedařilo.



# OBSAH

1	ÚVOD	5
1.1	Cíle práce	6
1.1.1	Hypotézy	6
2	TEORETICKÁ ČÁST	7
2.1	Parazitický způsob života	7
2.2	Vznik a vývoj parazitismu	8
2.3	Paraziti v systému	8
2.4	Kategorizace parazitů	9
2.5	Endoparaziti	11
2.5.1	Kokcidie	11
2.5.2	Helminti	15
2.6	Hostitelé	16
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	18
3.1	Rod <i>Eimeria</i> (Schneider, 1875)	18
3.2	Rod <i>Isospora</i> (Schneider, 1881)	20
3.3	Rod <i>Pharyngodon</i> (Diesing, 1861)	23
3.4	Rod <i>Capillaria</i> (Zeder, 1800)	25
3.5	Rod <i>Syphacia</i> (Seurat, 1916)	27
4	METODIKA PRÁCE	29
4.1	Koprologické vyšetřovací metody	29
4.1.1	Sběr vzorků trusu	29
4.1.2	Koncentrování parazitů z trusu	30
4.1.3	Mikroskopování nativních preparátů	31
4.2	Lokality sběru a počet vzorků	31
4.3	Určování parazitů	32
4.4	Zpracování výsledků	32
5	VÝSLEDKY	33
5.1	Odebrané vzorky	33
5.2	Vzorky s prokázaným parazitem	34
5.2.1	<i>Eimeria magna</i> (Pérard, 1925)	36
5.2.2	<i>Isospora felis</i> (Wenyon, 1923)	37
5.2.3	<i>Isospora rivolta</i> (Grassi, 1879)	38
5.2.4	<i>Pharyngodon</i> sp. (Diesing, 1861)	40
5.2.5	<i>Capillaria</i> sp. (Zeder, 1800)	42
5.2.6	<i>Syphacia muris</i> (Yamaguti, 1925)	44
5.3	Další nalezené objekty	45
5.4	Hypotézy	46
5	DISKUSE	47
7	ZÁVĚR	50
8	RESUMÉ	51
9	LITERATURA	52
10	INTERNETOVÉ ZDROJE	56
11	SEZNAM PŘÍLOH	57

# 1 ÚVOD

Předkládaná diplomová práce se zabývá tematikou střevních endoparazitů domácích mazlíčků. Tento okruh parazitů byl vybrán na základě získávání případných parazitů s odebráním vzorků trusu. Někteří paraziti se vyskytují například v nervové, dýchací a urogenitální soustavě, avšak získávání různých stádií parazitů by bylo obtížné a vyžadovalo by operovat či dokonce usmrtit zvíře. A to není v daném okruhu hostitelů domácích mazlíčků žádoucí. Z tohoto důvodu se stali předmětem zájmu této diplomové práce střevní paraziti.

Jedná se o téma velmi aktuální a běžný člověk se s ním může setkat poměrně snadno, i když jeho mazlíček žádného parazita nemá, nebo si majitel alespoň myslí, že žádného nemá. Prakticky v každé veterinární ordinaci můžeme nalézt spoustu informačních letáčků o střevních parazitech psů a koček. Ať už otevřeme jakýkoli, nalezneme zde nejčastější parazitární střevní onemocnění s příznaky jako průjem (někdy až krvavý), nechutenství a hubnutí. Následně se můžeme dočíst, který parazit toto onemocnění způsobuje, jaká medikace je účinná a co může veterinář předepsat za lék. Samozřejmě že tyto letáčky mají v první řadě dělat reklamu danému preparátu, ale plno lidí se při čekání v čekárně obeznámí alespoň se základními informacemi ohledně nejruznějších parazitů především psů a koček. Paraziti ostatních domácích mazlíčků jako například křečků, osmáků, potkanů, ale i gekonů nejsou tolik známí a lidé je většinou ani nezjistí, a právě proto je tato diplomová práce zhruba ze 2/3 odebraných vzorků zaměřena právě na ně.

Tato diplomová práce je pro přehlednost členěna na čtyři hlavní celky. Jedná se o Teoretickou část, Literární rešerši, Metodiku práce a Výsledky. Teoretická část se bude věnovat obecné parazitologii. Vymezí základní pojmy jako například parazit, hostitel a dále pak poskytne přehled o rozdělení parazitů podle různých kritérií. Bude zde řečeno, kam do zoologického systému tyto organismy spadají, a bude nastíněn jejich vznik a vývoj. Ve druhé části předkládané diplomové práce se bude nacházet přehled literatury a již dostupných informací a výzkumů zabývajících se danou tematikou. Tato část bude dále rozdělena podle jednotlivých rodů střevních parazitů. V následující kapitole bude podrobně popsán metodický postup získávání a vyšetřování vzorků trusu na endoparazity. Dále zde budou zmíněny zásady práce s infikovaným trusem a popsán použitý postup při mikroskopování, fotografování a určování

endoparazitů z nativních mikroskopických preparátů. Také zde budou vymezeny lokality, kde byly vzorky odebírány. Část Výsledky bude věnována zpracování a vyhodnocení získaných dat z výzkumu. Bude se věnovat hostitelům, ze kterých byly odebrány vzorky. Dále budou charakterizovány nalezení endoparaziti a budou vyvráceny či potvrzeny hypotézy stanovené v kapitole Cíle práce (viz níže).

Součástí této diplomové práce jsou i Přílohy, které obsahují úplný seznam odebraných vzorků s evidencí hostitele, lokality, prostředí, a jejich pozitivitu na parazity. Přiloženy jsou zde i fotografie nalezených parazitů a mapa lokalit, na kterých byly vzorky sbírány.

## **1.1 Cíle práce**

Cílem předkládané diplomové práce je především zmapování a charakteristika jednotlivých rodů či druhů střevních endoparazitů běžných domácích mazlíčků. Dále budou uvedeny některé způsoby léčby daného parazitárního onemocnění. Tato práce také zhodnotí prevalenci v celkové skupině označené jako domácí mazlíčkové.

### **1.1.1 Hypotézy**

Předpokládá se, že napadenost parazity bude menší u mazlíčků chovaných v bytě, než u zvířat volně chovaných na zahradě. A to z důvodu větší šance se parazitem nakazit z výkalů ostatních volně pohybujících se zvířat a vyšší možnost nakažení při lovu myší a podobných divokých hlodavců. Dále se předpokládá, že nejhojněji se u psů bude vyskytovat *Toxocara canis*, která je považována za nejčastějšího střevního parazita psů. Ze stejného důvodu se u koček předpokládá nález *Toxocara cati*. Z tasemnic je pak nejhojněji zastoupená *Dipylidium caninum*, proto je rovněž předpokládán její výskyt v odebraných vzorcích. Tyto hypotézy byly zformulovány na základě poradny o vnitřních parazitech na webových stránkách veterinární kliniky Vetmedika.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Parazitický způsob života

Parazitismus (cizopasnictví) je biologický jev rozšířený zejména v živočišné říši. Nejedná se zde o výjimečnou nebo náhodnou formu života, je to také jeden z faktorů, které pomáhají udržovat ekologickou rovnováhu v ekosystémech (Ryšavý a kol., 1988).

Pojmem parazit (cizopasník) se rozumí organismus, který po celý svůj život nebo alespoň po určitou dobu svého života žije na těle nebo uvnitř těla jiného organismu (hostitele) a živí se na jeho úkor (Jírovec, 1948). Definice parazitizmu je však mnoho a přitom žádná dostatečně nepopisuje parazitický způsob života dokonale (Volf, Horák a kol., 2007). Další možná definice vymezuje parazita jako organismus žijící na úkor hostitele, je obvykle menší než hostitel (odlišení od predátora) a je na svého hostitele do určité míry specializován. Také je s hostitelem v dlouhodobém kontaktu a množí se rychleji než on. Parazit svého hostitele většinou neusmrtí a hostitel se proti němu nějakým způsobem brání. Z této definice vyplývá, že sem patří nejenom někteří prvoci, helminti a členovci, ale i viry, bakterie, houby a rostliny (Hampl, 2010).

Někteří paraziti, přesněji parazitoidi, svého hostitele postupem času usmrtí. Ale obecně platí, že čím déle je na živu hostitel, tím lépe pro parazita. Paraziti potřebují svého hostitele živého, nemohou se živit mrtvou kořistí jako například dravci (Jírovec, 1948). Některé parazity se také označují jako parazitické kastrátoři. V tomto případě se jedná o parazity, kteří svého hostitele nezabijí, nicméně mu znemožňují rozmnožování, což je z hlediska ekologie a evoluce prakticky totéž. Termínem hyperparazit se označuje organismus parazitující na jiném druhu parazita. Speciální termín pseudoparazit je označení pro organismy, které svým vzhledem parazita připomínají a náhodou vniknou do těla hostitele, kde dokáží po nějaký čas přežít (Volf, Horák a kol., 2007).

Vědní disciplína, která se zabývá oblastí cizopasnictví, se nazývá parazitologie a spadá pod ekologii (nauka o vztazích organismů mezi sebou a o vztazích organismů k prostředí).

Na základě charakteru vztahu parazit – hostitel můžeme dělit jednotlivé formy jejich soužití. Prvním případem je takzvaná foresie, kdy organismus využívá svého hostitele „pouze“ k transportu na příhodnější místo. Druhou formou je prostorový parazitismus neboli synoekie. V takovémto případě využívá organismus hostitele jako



své obydlí, hostitel mu tak poskytuje ochranu před nepříznivými okolními vlivy, živí se však samostatně. Dalším typem je komensalismus (soustolovnictví). Jedná se o soužití organismu a hostitele, kdy se parazit živí shodnou potravou jako hostitel, tím pádem mu do jisté míry škodí. V tomto případě mu hostitel také slouží jako obydlí. Čtvrtým druhem soužití je symbióza. Tento vztah je nejdokonalejším a nejstabilnějším poutem dvou nebo více organismů. Jedná se o vztah, kdy jsou zúčastněné organismy spolu těsně fyziologicky svázány a nemohou tak jeden bez druhého existovat. Poslední, pátou formou soužití je mutualismus. Tato forma je již volnější, organismy mají ze svého soužití prospěch, ale mohou žít i odděleně (Jírovec a kol., 1977).

## **2.2 Vznik a vývoj parazitismu**

Otázku vzniku parazitismu nelze jednoznačně zodpovědět, jsou pouze nepřímé důkazy a otázky ohledně vzniku parazitického způsobu života lze vyvozovat z analogií vývoje jiných skupin živočichů. Všichni paraziti jsou původem odvozeni od volně žijících forem organismů. Zvláště u helmintů však je tato původní forma tak diferencovaná, že je obtížné vystopovat jejich volně žijící prapředky.

U endoparazitů bylo v první řadě zapotřebí přizpůsobit se anaerobním podmínkám. Následně pak odolat poměrně vysoké teplotě (kolem 37 °C), enzymům štěpicím bílkoviny a aminokyseliny a mnoha jiným faktorům. Jestliže se těmto specifickým podmínkám volně žijící organismus přizpůsobil, mohl pak přejít na trvale parazitický způsob života.

Jistým znevýhodněním je skoro nemožný proces dalšího vývoje (díky uzpůsobení se na dané podmínky), proto je nutné toto kompenzovat vysokou rozmnožovací schopností. Dospělci jsou tedy uzpůsobeni tak, aby mohli produkovat vývojová stádia, která jsou schopná přežít cestu ze stávajícího do nového hostitele.

Celý tento proces je nutný hned na samém přechodu k parazitickému způsobu života, zvládnou to jen někteří jedinci. Tento proces přizpůsobování se hostitelskému prostředí se nazývá preadaptace a je hlavním předpokladem ke vzniku parazitismu. Jako ukázkovým příkladem je adaptace volně žijících hlístic na parazitický život ve střevech obratlovců, například roup dětský a škrkavka dětská (Ryšavý a kol., 1988).

## **2.3 Paraziti v systému**

Skupina parazitů jako taková v systému neexistuje. Jedná se o vymezení této skupiny na základě jejich ekologie (Hampl, 2010). Obecně však můžeme říct, že

paraziti jsou příslušníky tří velkých živočišných skupin. Jedná se o parazitické prvoky (Protozoa), helminty neboli parazitické červi (Helminthes) a členovce (Arthropoda). Mezi obratlovci je parazitismus rozšířen pouze sporadicky. Parazitické jsou například některé druhy mihulí (přechod mezi predací a parazitismem), dále pak endoparazitický potěr ryby hořavky duhové, kdy se jikry oplodní a vyvíjejí v žaberní dutině mlžů. A v neposlední řadě je dobře znám hnízdní parazitismus u některých ptáků.

Parazitické druhy, jak již bylo řečeno, však můžeme najít i mezi rostlinami (např. jmelí, světlík, podbílek a černýš) a houbami (např. dřevokazné houby) (Volf, Horák a kol., 2007).

## 2.4 Kategorizace parazitů

Cizopasníky můžeme rozdělovat podle různých kritérií. Tato kapitola byla zpracována na základě následujících publikací Jírovec, 1948; Ryšavý a kol., 1988 a Volf, Horák a kol., 2007.

Podle hostitele dělíme parazity na fytoparazity a zooparazity. Přičemž fytoparaziti cizopasí na rostlinách a zooparaziti jsou cizopasníci živočichů. Dále můžeme vyčlenit ještě mykoparazity, ti využívají jako svého hostitele houbu.

Podle umístění na hostiteli se paraziti rozdělují na ektoparazity a endoparazity. Parazit vyskytující se na povrchu těla hostitele je označován jako ektoparazit. Někdy se pro takovéto cizopasníky používá též termín epizoa nebo vnější paraziti. Endoparazit naproti tomu parazituje uvnitř těla hostitele.

Dalším kritériem pro dělení parazitů je velikost. Mikroparaziti se vyznačují mikroskopickou velikostí. Uvnitř hostitele se tento typ parazita i množí a většinou se nachází v jeho buňkách. Makroskopickou velikost již mají makroparaziti. Často jsou to extracelulární tkáňoví paraziti nebo paraziti žijící v tělních dutinách. Tento parazit v hostiteli roste a produkuje infekční stadia.

Stupeň cizopasnictví může být rovněž kritériem pro rozdělení parazitů. Obligátní parazit je ten, který již není schopen žít nebo se množit bez hostitele. Používá se též termín obligatorní nebo nucený parazit. Jedná se o takzvané „pravé parazity“. Fakultativní paraziti jsou obvykle volně žijící organismy, které k parazitismu přistupují za nepříznivých podmínek, jedná se tedy o mezistupeň k parazitismu. Označujeme je též příležitostní nebo podmíněni paraziti. Parazit náhodný napadá organismus, který není jeho hostitelem, ale postupem času se na něj adaptuje.

Podle časového vztahu k hostiteli se dají paraziti rozdělit na permanentní, temporální a periodické. Permanentní paraziti, jinak řečeno stálí nebo trvalí, potřebují nějaký hostitelský organismus po celý život. Bez hostitele tedy nemohou trvale existovat. Parazitace temporálních parazitů je časově omezená „pouze“ na dobu přijímání potravy, na hostiteli se nevyvíjejí ani nerozmnožují. Lze je tedy označit i termínem dočasní cizopasnici. Organismus, který paraziticky žije pouze v určitém vývojovém stádiu, se označuje jako parazit střídavý neboli periodický.

Dle životní strategie rozeznáváme mikroparazity a makroparazity (obdobně jako u dělení podle velikosti). Mikroparaziti se v těle hostitele množí. Zpravidla zde netvoří žádná specifická infekční stadia. Onemocnění probíhá akutně a pro hostitele končí buď smrtí, nebo získáním imunity proti opětovné infekci. Makroparaziti v hostiteli nemnoží svůj počet, ale produkují infekční stadia, která se přenáší na další hostitele. Tito paraziti takto mohou způsobovat chronické infekce.

Podle specifity hostitele existují dvě dělení. Jedním je rozdělení na stenoxenní a euryxenní parazity, druhým pak rozdělení na polyfágní, monofágní a stenofágní. Stenoxenní parazit se zpravidla specializuje pouze na jeden druh hostitele. Euryxenní paraziti mají různé hostitele, většinou však ze stejné čeledi (rostlin) nebo třídy (živočichů). Polyfágní paraziti mají široký okruh hostitelů. Někdy jsou takoví paraziti označováni i termínem eurytrofni. Naopak monofágní paraziti jsou omezení na jeden druh hostitele. Organismy mající úzký okruh hostitelů se označují jako paraziti stenofágní, někdy též jako stenotrofni. Jedná se o přechodnou skupinu mezi typem polyfágním a monofágním.

Na monoxenní a heteroxenní rozděluje parazity kritérium počtu hostitelů v životním cyklu. Jednohostitelské cizopasníky označuje též termín monoxenní. Jde o parazity, kteří ke svému vývoji potřebují pouze jednoho hostitele. Nepotřebují tedy přenašeče. Heteroxenní parazity charakterizuje to, že ke svému vývoji potřebují více hostitelů. Dají se označit též termínem vícehostitelské. Tuto skupinu parazitů můžeme dále dělit podle konkrétního počtu hostitelů například na diheteroxenní a triheteroxenní. Diheteroxenní paraziti potřebují pro svůj vývoj dva hostitelské organismy a triheteroxenní tři.

Podle způsobu výživy se paraziti rozdělují na dvě skupiny. Osmotrofní paraziti potravu přijímají osmoticky celým povrchem těla. Oproti nim paraziti fagotrofní přijímají potravu formovanou.

Posledním kritériem pro rozdělování parazitů je způsob šíření v populacích. Paraziti přenosní zpravidla na potomstvo infikovaného hostitele se označují jako vertikálně přenosní. Jedná se o takzvanou infekci *in utero*. Paraziti přenosní horizontálně jsou přenosní v populacích nepříbuzných hostitelů a paraziti, kteří se přenášejí mezi partnery během rozmnožování, se označují jako sexuálně přenosní.

## 2.5 Endoparaziti

Pojem endoparazit, jak již bylo řečeno, označuje cizopasníky parazitující uvnitř těla hostitele. Používá se rovněž termín entoparazit, entozoa či vnitřní parazit. Endoparaziti se dále dělí do následujících skupin: střevní, krevní a tkáňoví paraziti. Střevní endoparaziti se nacházejí v trávicím traktu hostitele. Přenášejí se buď cystami (prvoci) nebo vajíčky (helminti). Krevní endoparaziti se vyskytují buď volně v krvi, nebo se nacházejí uvnitř červených krvinek. Paraziti, kteří cizopasí v různých tkáních, se označují slovním spojením tkáňoví endoparaziti. Ti se dále dělí podle toho, jestli pronikají do buněk, nebo se nacházejí na buňkách či mezi nimi. Intracelulární paraziti pronikají dovnitř buňky, jsou tedy česky označováni jako paraziti vnitrobuněční. Extracelulární paraziti, též označováni jako intercelulární nebo mimobuněční, se nacházejí mezi buňkami. Na povrchu buněk žijí organismy označující se jako epicelulární tkáňoví endoparaziti.

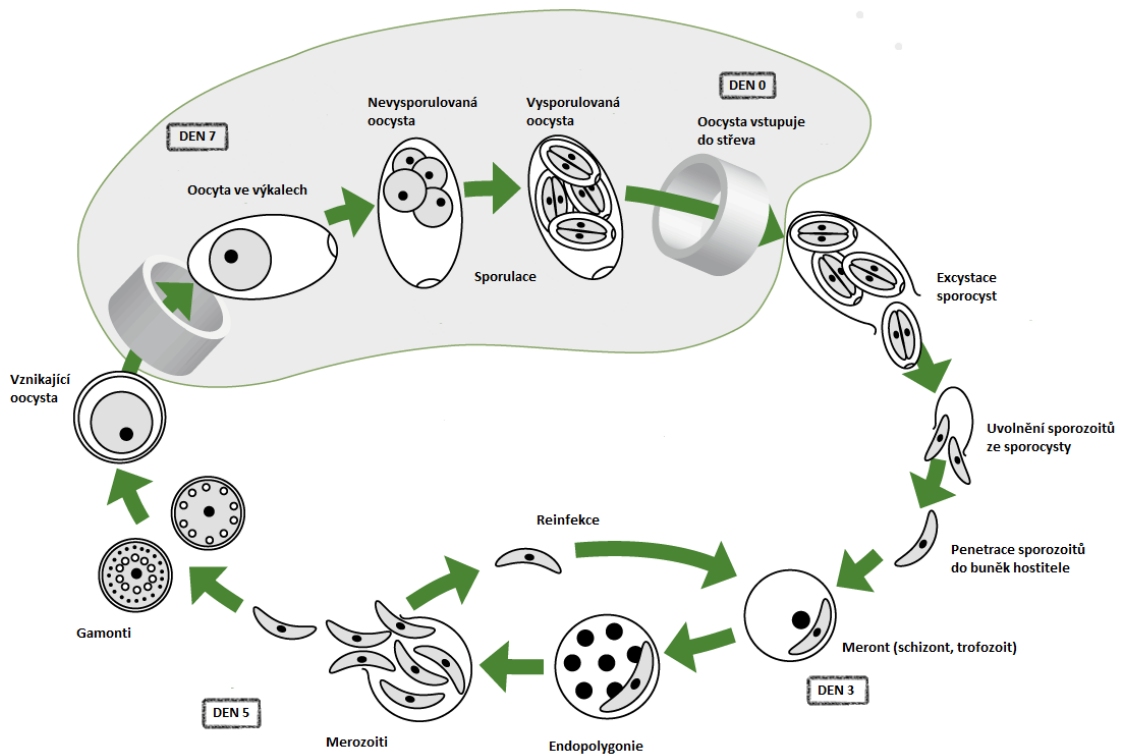
### 2.5.1 Kokcidie

Kokcidie z čeledi Eimeriidae jsou početnou skupinou a jedná se o obligátně intracelulární jednobuněčné parazity obratlovců z podřádu Eimeriina, řádu Eucoccidiida, podtřídy Coccidia, třídy Sporozoea a kmene Apicomplexa. Několik druhů však parazituje i u bezobratlých. Tato skupina se vyznačuje přítomností apikálního komplexu v infekčních zoitech a to je právě řadí mezi Apicomplexa. Čeleď Eimeriidae je nejpočetnější, zahrnuje 18 rodů, a to jak druhy obligátně jednohostitelské (monoxenní), tak i několik druhů vícehostitelských (heteroxenních). Přičemž jednohostitelskými kokcidiemi jsou například zástupci z rodu *Isospora* u masožravců a vícehostitelské kokcidie zastupuje rod *Caryospora*, která je v rámci čeledi považována za výjimku a do budoucna se kvůli ní předpokládají odpovídající systematické změny. Onemocnění způsobené kokcidií se obecně označuje jako kokcidióza.

Významnými zástupci jsou zástupci rodu *Eimeria*, které napadají skot, ovce a kozy, ale i prasata a lesní zvěř. U králíků je to především *Eimeria magna* a *Eimeria intestinalis*. Rod *Eimeria* napadá i husy, kachny, holuby a například i bažanty. Rod *Isospora* se vyskytuje především u masožravců, a to *Isospora canis* a *Isospora neorivolta* u psů a *Isospora felis* a *Isospora rivolta* u koček. U koček je také významná *Toxoplasma gondii*, kdy kočkovité šelmy jsou sice definitivním hostitelem, ale spektrum mezihostitelů je poměrně široké v oblasti teplotokrevných živočichů, člověka nevyjímaje.

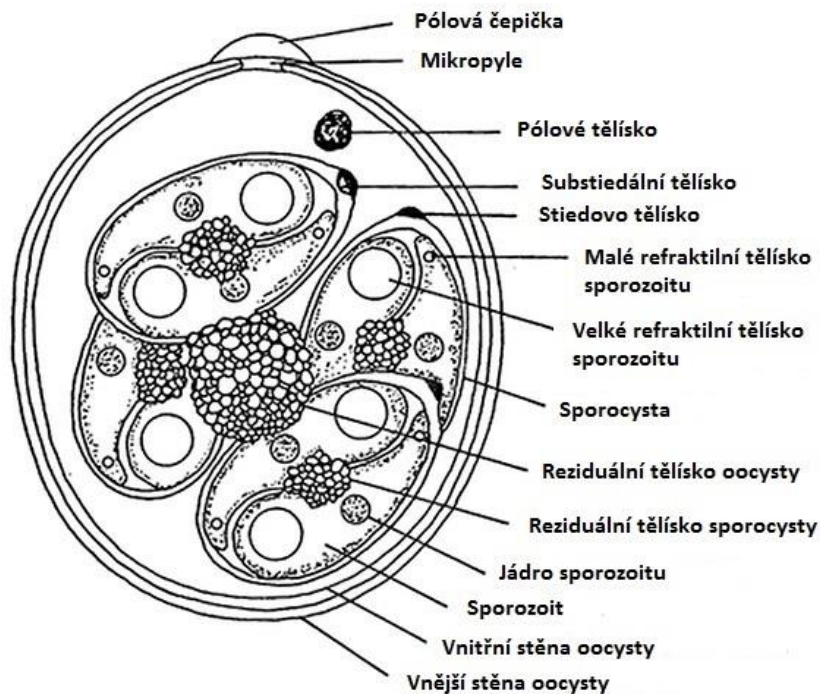
Vývojový cyklus u monoxenních druhů se dá rozdělit na čtyři hlavní části. Jedná se o excystaci, merogonii (schizogonii), gametogonii a sporogonii. Excystace je uvolnění sporozoitů z oocysty po pozření vysporulované (infekční) oocysty vhodným hostitelem. Mezi faktory podmiňující excystaci řadíme mimo jiné i tělesnou teplotu hostitele, koncentraci CO<sub>2</sub> a redukční potenciál. Jsou-li všechny faktory příznivé, následuje dezintegrace stěny oocysty, rozpuštění Stiedova a substiedálního tělíska nebo uvolnění švů oocysty a následkem toho se uvolní pohybliví sporozoiti do střeva. Merogonie, též označována jako schizogonie, má počátek při penetraci sporozoitů do buněk hostitele. Právě zde hraje důležitou roli apikální komplex a jeho orgány. Uvnitř hostitelské buňky se sporozoiti začínají zakulacovat a změni se na jednojaderný meront, označovaný též schizont nebo trofozoit. Uvnitř merontu dochází k takzvané endopolygonii (mnohočetné mitotické dělení), která dá vzniknout rohlíčkovitým stádiím zvaným merozoiti. Může se tak dít dvěma způsoby, buď se jednotliví merozoiti odštěpují z povrchu merontu, označuje se jako ektomerogonie, nebo jednotliví merozoiti vznikají rozpadem merontu, označováno jako endomerogonie. Ve zvláštních případech mohou merozoiti vzniknout takzvanou endodyogonií, při níž se mateřská buňka dělí na dvě buňky dceřiné. Vzniklí merozoiti se rozpadem buňky uvolní a následně napadají buňky hostitele, přičemž počet generací merogonie se pohybuje v rozmezí dvou až čtyř. Gametogonií je označován proces vzniku stádií pohlavního množení, jejich zrání a následné oplození. Proces začíná transformací merozoitů z poslední generace na takzvané gamonty. Jedná se o stádia pohlavního množení, přičemž část merozoitů se mění na samičí makrogamonty a část na samčí mikrogamonty. Makrogamonty nepodléhají dělení, pouze rostou a v pozdějším vývoji obsahují v cytoplasmě tělíska dvojího typu WF<sub>1</sub> a WF<sub>2</sub>. Jedná se o takzvaná wall forming bodies. Mikrogamonty jsou protáhlá nejčastěji dvoubičíkatá stádia, která po uvolnění z hostitelské buňky aktivně vyhledávají makrogamont. Oplozené

makrogamonty se mění na zygotu a tělíska  $WF_1$  a  $WF_2$  dávají vzniknout vnější a vnitřní vrstvě stěny oocysty. Sporogonie označuje závěrečnou část vývojového cyklu kokcidie. Během tohoto procesu je infekční exogenní stádium (oocysta) uvolněna z hostitelské buňky a oocysta prochází sporulací. Jedná se o dělení sporontu (jedna buňka) přes sporoblasty na konečné a infekce schopné sporozoity. Tito sporozoiti se nachází buď přímo uvnitř oocysty, nebo jsou odděleni dalším obalem a tvoří tak uvnitř oocysty takzvanou sporocystu. Pro většinu druhů je charakteristická exogenní sporulace, ke které dochází pouze za vhodných podmínek ve vnějším prostředí. Příznivé podmínky pro sporulaci jsou dány určitou teplotou, vlhkostí a přítomností kyslíku. Pro některé druhy je typická endogenní sporulace. Jedná se o proces, kdy hostitel v trusu vylučuje již vysporulované oocysty. Délka sporulace je jedním z determinačních kritérií jednotlivých druhů kokcií. Další kritériem pro determinaci jednotlivých druhů kokcií je morfologie oocysty, přičemž je to zejména počet sporocyst a počet sporozoitů. Sporozoit je infekce schopné stádium, které má rohlíčkovitý tvar. Jádro je uloženo centrálně a na předním konci se nachází apikální komplex. Dále jsou také přítomna dvě refraktilní tělíska. Sporozoiti se spolu s residuálním tělískem nacházejí uvnitř sporocysty, která má tenkou jednovrstevnou stěnu. Na jednom pólu sporocysty se nachází Stiedovo a substiedální tělísko, které napomáhají procesu excystace. Nejsou-li tato tělíska přítomna, k excystaci slouží švy, které dělí stěnu sporocysty na dvě ploténky. Stěna oocysty je dvouvrstevná a na jednom pólu je u některých druhů patrné mikropyle (ztenčení stěny oocysty), které je někdy překryto pólovou čepičkou. Tyto struktury se uplatňují taktéž při procesu excystace (Chroust et al, 1998).



Obr. 1. Životní cyklus *Eimeria* sp.

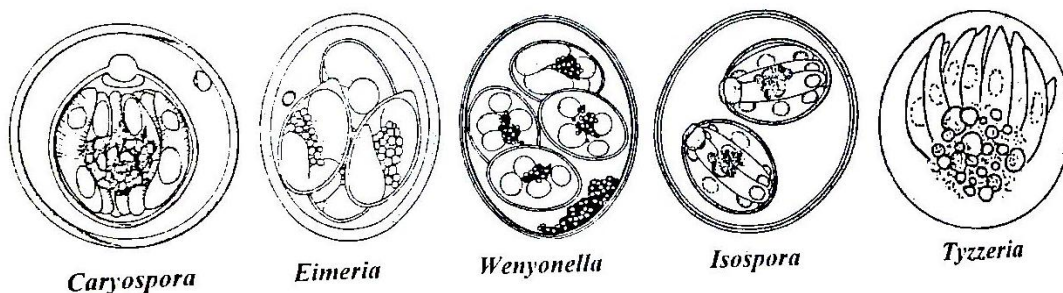
Zdroj: <http://www.impextraco.com/sites/default/files/coccidiosis-fig-498632.png>, upraveno



Obr. 2. Schéma vysporulované oocysty *Eimeria* sp.

Zdroj: <http://www.encyclopediaofarkansas.net/encyclopedia/media-detail.aspx?mediaID=10629>,

upraveno podle Chroust et al., 1998



Obr. 3. Morfologie oocyst vybraných rodů z čeledi Eimeriidae.

Zdroj: Chroust et al., 1998.

### 2.5.2 Helminti

Skupina helminti není taxonomická skupina a nezahrnuje přirozenou skupinu živočichů. Ve starších systémech a publikacích se též tato skupina vymezuje termínem červi případně parazitičtí červi (*Vermes*). Jedná se o termín používaný parazitologi a označuje parazitické zástupce kmenů *Plathelminthes* (ploší hlísti, flatworms), *Nemathelminthes* (oblí hlísti) a *Acanthocephala* (vrtějši). Přičemž z kmene *Plathelminthes* je to třída *Trematoda* (flukes), *Monogenea* a *Cestoda* (tapeworms) a z kmene *Nemathelminthes* třída *Nematoda* (roundworms).

Tato skupina obsahuje velký počet dosud popsáných druhů. Množství zástupců je také důležité z hlediska zdraví člověka a někteří helminti jsou také veterinárně významnými parazity. Onemocnění, které tyto červi způsobují, se obecně označuje jako helmintóza a jedná se o jeden z největších zdravotních, ale i ekonomických problémů. Dvě onemocnění způsobené helmintem sleduje i WHO, jedná se o schistosomózu, kterou způsobuje krevnička rodu *Schistosoma*, a filariózu, kterou způsobuje nitkovitá hlístice filárie. Velmi vysoký je počet lidí nakažených škrkavkami či roupy, ale rovněž se zvyšuje i riziko závažných tropických helmintóz, a to z důvodu větších možností a prostředků k cestování. Kromě člověka jsou napadána i hospodářská a volně žijící zvířata a ani domácí mazlíčci nejsou výjimkou. Některé druhy parazitující výhradně na zvířatech jsou schopny i přenosu na člověka a následných nálezů označovaných jako zoonózy. Jedná se například o závažné onemocnění způsobené *Capillaria philippinensis*.

Z třídy *Trematoda* (motolice) jsou typickými zástupci *Paragonimus westermanni*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Fasciola hepatica* či *Schistosoma mansoni* a *Schistosoma japonicum*. Zástupci z třídy *Monogenea* se specializují především na žáby a ryby, přičemž se jedná o parazity v močovém měchýři, na žábách či na povrchu



těla. Z třídy *Cestoda* (někdy tasemnice *sensu lato*) můžeme jmenovat rod *Austramphilina*, který cizopasí na želvách a je rozšířen v Austrálii, a z pravých Eucestoda (tasemnice *sensu stricto*) *Taenia saginata*, *Taenia solium* a *Taenia pisiformis*, *Hymenolepis nana* a *Hymenolepis diminuta*, *Diphyllobothrium latum*, *Dipylidium caninum* a *Echinococcus multilocularis*. Z hlístic (*Nematoda*) jsou pak významní paraziti *Trichinella spiralis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Toxocara canis* a *Toxocara cati*, *Enterobius vermicularis* a zástupci rodu *Capillaria*, *Pharyngodon* a *Syphacia*. Z kmene *Acanthocephala* (vrtejší) můžeme jmenovat *Moniliformis dubius*, který napadá krysy, a z těch ekonomicky významných třeba *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, který napadá prasata. Ostatní druhy pak napadají ryby, žáby nebo vodní drůbež (Horák a Scholz, 1998).

Životní cyklus záleží na jednotlivých zástupcích a na jejich příslušném zařazení. Proto zde budou zmíněny životní cykly pouze nalezených zástupců parazitárních helmintů (viz Výsledky).

## 2.6 Hostitelé

Vztah parazita a hostitele závisí na vzájemném působení a ovlivňování. Aby systém parazit – hostitel mohl vzniknout, je zapotřebí, aby byla splněna některá základní kritéria. V první řadě je nutný kontakt mezi parazitem a hostitelem, dále pak hostitel musí parazitovi poskytovat vhodné podmínky pro jeho vývoj a zároveň parazit musí být odolný vůči jakékoli reakci hostitele zaměřené proti němu.

Tyto principy umožňují vztah parazit – hostitel. Tento vztah může být dvojího typu, buď v něm panuje určitá rovnováha, nebo převládá působení jednoho z aktérů již zmíněného vztahu. V každém případě je tento vztah však založen na negativním působení parazita na hostitele.

Hostitele můžeme podle stupně využívání parazitem rozdělit na tři kategorie. Organismus, ve kterém parazit dosáhne stádia pohlavní zralosti a reprodukce, se označuje definitivní hostitel. Někdy je též označován pojmem finální hostitel. Organismus, ve kterém probíhá pouze část vývoje parazita, se označuje jako mezihostitel. Vyvíjí se v něm takzvaná infekční stádia, též označovaná invazní. Tato stádia po vniknutí do definitivního hostitele vyvolávají nákazu. Paratenický hostitel je organismus, který se nachází mimo životní cyklus parazita. Tento hostitel se také může označovat termínem transportní nebo rezervoárový a parazit ho využívá „pouze“ ke kumulaci infekčních stádií.

Zde se také můžeme setkat pojmem vektor (přenašeč). Jedná se o mezipostitele, který aktivně přenáší různá vývojová stadia parazitů do definitivního hostitele. Dochází k tomu například při sání krve (Ryšavý a kol., 1988).

### 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

#### 3.1 Rod *Eimeria* (Schneider, 1875)

Rod *Eimeria* patří do kmenu Apicomplexa, třídy Sporozoea, podtřídy Coccidia, řádu Eucoccidiida, podřádu Eimeriina a čeledi Eimeridae (Chroust et al, 1998). Oocysty jsou většinou vejčitého tvaru o velikosti kolem 20  $\mu\text{m}$  a obsahují čtyři sporocysty se Stiedovými tělísky, přičemž každá sporocysta obsahuje dva sporozoity (Volf, Horák a kol., 2007). Zástupci rodu *Eimeria* mají monoxenní vývojový cyklus a kromě střeva parazitují i v játrech, žlučníku a ledvinách (Chroust et al, 1998). Tento rod kokcií je ekonomicky významný především u domácích zvířat. Například eimerií kura domácího je 9 druhů a díky hromadným chovům může velmi dobře uplatnit svůj rozmnožovací potenciál. Dalších 11 druhů eimerií parazituje u prasat a 14 u skotu. U králíků, kteří jsou významní i pro předkládanou diplomovou práci, parazituje 13 druhů. Obývají různé části střeva a *Eimeria stiedai* (jako jediný druh) parazituje v buňkách jater a ve výstelce žlučových kanálků. Tento druh je patogenní, ale nezpůsobuje hostitelovu smrt (Volf, Horák a kol., 2007). *Eimeria magna* (kokcidie velká) má oválné oocysty načervenalé barvy o velikosti 28-40  $\mu\text{m}$  a napadá výhradně epitel tenkého střeva. Tvoří tři generace merontů většinou ve střední části lačnicku a v kyčelníku, kde zasahuje do sliznice ale i do submukózy. Gametogonie probíhá tamtéž. (Kroutilíková a Sokolová, 1985).

Oocysty elipčitého až oválného tvaru má *Eimeria magna*, jejich velikost je 28-40 x 20-26  $\mu\text{m}$  a barva je žlutohnědá, případně zelenohnědá. Mikropyle je velmi široké a v jeho blízkosti je výrazně rozšířená stěna oocysty. Sporulace trvá v rozmezí od 48 do 60 hodin. Hostitelem je králík nebo zajíc a tato eimerie žije v tenkém střevě. Jedná se o silně patogenní druh (v rozporu s Pakandl, 2009) a projevuje se masově u mladých zvířat. Způsobuje nechutenství a těžké zažívací obtíže, kdy potrava není strávena a dochází tak k nadměrnému kvašení v trávicím traktu a silnému nadýmání. Časté průjmy se střídají se zácpou a toxické zplodiny těžce poškozují organismus, mortalita je 90-100% a onemocnění nejčastěji roznáší infikované matky (Dyk a Zavadil, 1981b).

Rod *Eimeria* byl pozorován i při průzkumech gastrointestinálních parazitů v laboratoři Anima House. Výzkum se realizoval proto, že parazitární infekce, a to i bez klinických příznaků, může mít u laboratorních zvířat značný vliv na experimentální

testy a na zdravotní stav pracovníků. Vyšetřována byla morčata (105 ks) a králíci (87 ks), přičemž zvířata byla pitvána a byl vyjmut trávicí trakt. Odebrané fekální vzorky byly zkoumány flotační metodou a odebraná vajíčka a cysty byly mikroskopovány a následně určeny. Pozitivních na gastrointestinální parazity bylo 63 zkoumaných zvířat, přičemž výskyt prvoků u králíků byl 21,8% (19 z 87) a právě se jednalo o oocysty *Eimeria* spp., což je nejvyšší prevalence (Motamedi et al, 2014).

Dále byli střevní paraziti zkoumáni mezi syrskými křečky, křečičky a králíky jako domácími mazlíčky ve vybraných zverimexech v Turecku. Předmětem studia byla mimo jiné i *Eimeria* spp., jako parazit ve střevě králíků, a *Eimeria stiedae*, která parazituje ve žlučových cestách. Tito paraziti jsou přenosní fekálně-orální cestou, a proto představují pro děti velké riziko, ty preferují křečka či králíka jako domácího mazlíčka kvůli snadné údržbě. K dispozici bylo 22 zverimexů v Ankaře a Kirikkale a vzorky trusu byly zkoumány flotační metodou a následně mikroskopovány světelným mikroskopem. Parazitární nákaza byla prokázána u 17 křečičků z 33, u 39 syrských křečků ze 71 a u 31 králíků z 55, z toho oocysty *Eimeria* spp. měly prevalenci 15,4% (11 ze 71) u křečků syrských a 52,7% (29 z 55) u králíků. U křečičků se *Eimeria* spp. nevyskytovala (Sürsal et al, 2014).

*Eimeria magna* můžeme nalézt v lačníku, kyčelníku a v menší míře i ve dvanáctníku. Byly zkoumány různé druhy rodu *Eimeria* a každý zaujímá jiné místo v tenkém střevě (kromě *Eimeria stiedae*, ta parazituje v játrech). Také zaujímají jinou pozici z hlediska lokalizace na nebo ve sliznici tenkého střeva, proto lze říci, že každý druh zabírá jinou ekologickou niku. *Eimeria magna* obývá stěny a vrcholy střevních klků. Životní cykly králíčích eimerií se v zásadě neliší od eimerií napadajících jiné hostitele. Počet nepohlavních generací je však pevně daný a charakteristický pro jednotlivé druhy, *Eimeria magna* má čtyři nepohlavní generace. U nepohlavní generace můžeme najít ještě druhý typ merozoitů. Jedná se o polynukleární merozoity ve druhé nepohlavní generaci, což může odrážet pohlavní dimorfismus. Každopádně zatím není objasněn důvod vzniku nebo rozdílná funkce těchto dvou odlišných typů. *Eimeria magna* je považována za mírně patogenní nebo patogenní. Patogenita se zdá být spojena právě s lokalizací kokcidie. Nákaza se projevuje průjemem, ztrátou hmotnosti a někdy má za následek úhyn zvířete. Obecně se nevyskytuje dehydratace organismu, ale průjem může způsobit ztrátu draslíku, který pak chybí v krevní plasmě. Zánět střeva je často doprovázen zvýšením počtu *Escherichia coli* a rotavirů v tenkém střevě. Dále platí, že králík mladší dvaceti dnů nemůže být infikován kokcidiemi, protože látky obsažené

v mateřském mléce přispívají k odolnosti vůči kokcidiím. U českých králíků bylo nalezeno 11 druhů kokcidií, ve většině případů byli králíci už odstavení. *Eimeria magna* by mohla být považována za středně imunogenní. Jako účinný antikokcidiální lék se považuje například diclazuril, toltrazuril a narasin, ale většina léků proti kokcidiím mají negativní vliv na životní prostředí. Z těla odcházejí spolu s trusem, jsou absorbovány do masa, některé mohou být i toxické pro hostitele a navíc se objevila odolnost kokcidií vůči některým lékům. V domácím chovu drůbeže se již praktikuje očkování oslabenými kokcidiemi, takže by se to mohlo stát možností i u králíků (Pakandl, 2009).

*Eimeria magna* byla také zkoumána z hlediska výskytu oocyst vázaného na období kolem porodu. Výzkum byl prováděn na 10 samicích ze stejného hospodářství od odstavení mláďat až po odstavení mláďat z vlastního vrhu. Byly chovány v oddělených klecích a nebyly jim podávány antikokcidiální léky. Reprodukce proběhla přirozeně v květnu a v listopadu. K odstavení mláďat došlo ve 33 dnech, trus byl sbírán denně počínaje porodem až do odstavení mláďat. Vzorky byly odebrány i od samců, také denně po dobu dvou týdnů před umístěním k samici. Oocysty z odebraných vzorků byly sporulovány ve 2,5% roztoku dichromanu draselného. Po odstavu byly všechny samice na oocysty kokcidií negativní, ty se začaly objevovat až 39. den, vrchol byl zaznamenán mezi 46. a 53. dnem, přičemž produkce oocyst se zastavila až mezi 81. a 109. dnem. Z toho plyne, že infekce způsobené rodem *Eimeria* se objevují v sadách těsně po odstavení. *Eimeria magna* měla mezi nalezenými druhy zastoupení 32%, samice nevykazovaly žádné klinické příznaky ani úbytek na váze a neprokázala se ani cykličnost závisící na sezónním období (Papeschi et al, 2013).

### **3.2 Rod *Isoospora* (Schneider, 1881)**

Rod *Isoospora* je dalším rodem čeledi *Eimeriidae*. Na rozdíl od předchozího rodu oocysty obsahují pouze dvě sporocysty rovněž se Stiedovými tělísky (v rozporu s Levine a Ivens, 1981 a s Bowman et al, 2002), ale v každé sporocystě jsou čtyři sporozoiti a oocysty se vytvářejí s hostitelským trusem nevysporulované (Volf, Horák a kol., 2007). Tento rod má také monoxenní vývojový cyklus (Chroust et al, 1998). *Isoospora felis* jsou největší ze všech kočičích kokcidií, v porovnání s *Isoospora rivolta* a *Toxoplasma gondii* (Singla et al., 2009).

*Isoospora* spp. jsou běžně rozpoznatelné u koček a psů a jsou z hlediska definitivního hostitele druhově specifické. Psi jsou nakaženi *Isoospora canis*, *Isoospora ohioensis*, *Isoospora burrowski* a *Isoospora neorivolta*, kočky napadá *Isoospora felis* nebo

*Isoospora rivolta*. Některé sporozoity mohou penetrovat střevní stěnu a proniknout do mezenterických lymfatických uzlin nebo jiných extraintestinálních tkání a tvoří tam cysty. Klinické příznaky jsou nejvíce patrné u novorozenců. Jedná se o průjem s následkem hubnutí a dehydratace, krvácení, zvracení až nakonec dojde k úhynu zvířete. Diagnostika se provádí flotační metodou, přičemž *Isoospora canis* je snadno identifikovatelná podle velikosti a tvaru, ostatní 3 psí druhy se mohou velikostně překrývat. U kočičích druhů *Isoospora* je hlavním ukazatelem velikost oocysty, kdy *Isoospora felis* je zhruba dvakrát větší než *Isoospora rivolta*. Částečně vysporulované oocysty obsahují dvě sporocysty bez sporozoitů. Oocysty mohou sporulovat během 8 hodin po exkreci a jsou vysoce infekční. Jako léčba se provádí podávání medikamentů proti průjmu a může se provádět i fluidní terapie pro korekci dehydratace. Přímé důkazy, že podávané léky snižují nemocnost, úmrtnost a vylučování oocyst, však nejsou a většina léků (například diclazuril, ponazuril a toltrazuril) působí pouze kokcidiostaticky. *Isoospora* spp. jsou velmi odolné vůči běžným dezinfekčním prostředkům, a proto je problém s recidivou kokcidiózy především u malých zvířat v jednom kotci či v jedné chovné stanici. Průjmy spojené s kokcidiózou obvykle spontánně vymizí nebo velmi rychle reagují na lékovou terapii. Zvířata by měla být chována tak, aby se zabránilo kontaminaci potravy, vody nebo půdy a infikovaný trus by měl být spálen, protože oocysty jsou velmi odolné i proti teplotám pod bodem mrazu. Dále by se mělo zamezit kontaktu s hmyzem, protože mouchy a šváby mohou sloužit jako mechanický vektor k přenosu oocyst na potraviny (Dubey et al., 2009).

Rezistentním stádiem rodu *Isoospora* jsou oocysty, tento rod někdy může mít paratenického hostitele a je považován za velmi běžný a celosvětově rozšířený (podobně jako ostatní kokcidie). Původně se předpokládalo, že psi a kočky mají stejný druh, ale prokázalo se, že jde o druhy dva, a to *Isoospora canis* a *Isoospora felis*, i když jsou velikostně stejné. Definitivním hostitelem jsou kočkovité šelmy, přičemž pohlavní a nepohlavní stádia se vyskytují v zadní části tenkého střeva. Nepohlavní stádia mohou být ale pozorována i v extraintestinálních tkáních. V paratenickém hostiteli (myš, křeček, potkan laboratorní, pes domácí a kráva) mohou sporozoiti přetrvávat v buňkách lymfatického systému peritoneální dutiny. Oocysty měří v průměru 41,6 x 30,5 μm, jsou tedy největšími kokcidiemi pozorovanými u koček. Nemají mikropyle a vysporulované oocysty obsahují dvě sporocysty (20-26 x 17-22 μm) se čtyřmi sporozoity, ale bez Stiedových tělísek (rozpór s Volf, Horák a kol., 2007). Oocysty sporulují 40 hodin při 20 °C, 25 hodin při teplotě 25 °C, pouhých 12 hodin při 30 °C a 8 hodin při 38 °C.

Sporulace se neuskuteční při teplotě vyšší než 45 °C. První dospělá generace merontů byla pozorována čtyři dny po naočkování a produkovala 16-17 merozoitů, Druhá generace byla po pěti dnech s 10 merozoity a třetí generace po šesti dnech s 36-70 merozoity. *Isoospora felis* je mírně patogenní, ale pouze pro kořata ve věku 6-13 týdnů. U kořat je pozorována řidší stolice osm dní po naočkování oocystou, ale nedochází k závažným onemocněním. Na počátku infekce (do 6 dní po podání oocysty) jsou patrné mikroskopické léze a v pozdější době (7-9 dní) se objevuje hypersekrece sliznice. U čtyř týdních kořat se může projevit zánět střeva a vyhublost s následkem smrti. U paratenických hostitelů se onemocnění neprojevuje. Kočky jsou tímto druhem napadeny velmi často, ale není známo, jestli je to častěji oocystami nebo požitím paratenického hostitele. Je možné, že by i člověk mohl sloužit jako paratenický hostitel, ale žádné případy nakažení člověka *Isoospora felis* nejsou známy (Bowman et al, 2002).

*Isoospora felis* má za definitivního hostitele kočku domácí, z divokých kočkovitých šelem je to pak kočka domácí divoká, ocelot, serval, tygr, lev, jaguár nebo rys. Jejím mezihostitelem může být myš, potkan laboratorní, zlatý křeček nebo tur domácí. Tento druh je pravděpodobně nejhojnější kokcidií koček. Oocysty měří 32-53 x 26-43 µm, především se ale její rozměry pohybují mezi 42-43 x 31-33 µm. Jsou vejčitého tvaru s hladkou velmi světle žlutě až světle hnědě zbarvenou jednovrstevnou stěnou silnou asi 1,3 µm, nemají mikropyle ani residuum. Sporocysty jsou elipsovité velké 20-27 x 17-22 µm, hlavně v 23 x 18 µm. Mají hladkou bezbarvou stěnu silnou asi 0,4 µm bez Stiedových tělísek (v rozporu s Volf, Horák a kol., 2007) a s residuem. Sporozoiti mají klobásový tvar s jedním koncem mírně zúženým a jsou velcí 10-15 µm. Sporulace trvá dva dny nebo méně. V životním cyklu této kokcidie se nachází tři generace merontů, přičemž zralé cysty obsahují pouze třetí generaci merontů, které obsahují 36-70 nebo i více merozoitů. Tato generace poruší hostitelskou buňku a vytvoří gamonty o velikosti 24-72 x 18-32 µm, které obsahují centrální residuum a velký počet mikrogamet o velikosti 5-7 x 0,8 µm. Makrogameta je velká 16-22 x 8-13 µm a po oplození se změní v oocystu, která vychází z těla hostitele s trusem. Za normálních okolností se tato kokcidie považuje za velmi málo či nikoli patogenní. Příznaky jsou průjem, nechutenství, mírně zvýšená teplota, neschopnost trávit potravu, slabost, deprese, chudokrevnost, vyhublost a ztráta na váze (Levine a Ivens, 1981).

Rod *Isoospora* je velmi významným u malých štěňat, kdy může způsobit velmi špatný zdravotní stav, ale i poškození dalšího vývoje. Parazit způsobuje zánět střeva,

průjem, bolesti břicha, nechutenství a zvracení, přičemž těžká infekce může být pro štěně až smrtelná kvůli dehydrataci. Proto byly zkoumány účinky léku Procox® na parazitární nákazy. Obsahuje dvě léčivé látky (emodepsid a toltrazuril) a je určen k léčbě jak kokcidiózy, tak k léčbě nákazy oblémy červy. Tento lék se může podávat štěňatům starším dvou týdnů a doporučuje se podat ještě před očkováním, protože parazitární nákazy mají vliv na imunitní reakci na očkování. Zkoumáno bylo celkem 54 štěňat ze 7 vrhů různých plemen z východního Rakouska, štěňata byla náhodně rozdělena do dvou skupin a jedné skupině byl podán Procox® a skupině druhé (kontrolní) Banminth® nebo Drontal®. Vzorky stolice byly odebírány každý týden a testovaly se flotační metodou. 38 vzorků obsahovalo oocysty *Isospora* sp. a výzkum vyhodnotil, že prevalence byla významně snížena ve skupině, které byl podán Procox®, oproti skupině kontrolní (Rauscher et al, 2013).

*Isospora* spp. byla nalezena u toulavých psů v městě Kerman v Íránu a to o prevalenci 5,1%. Byly analyzovány vzorky stolice od 98 psů, na které se použila flotační metoda. Nezjistil se znatelný rozdíl nakaženosti u samic a samců a v případě *Isospora* spp. ani u psů mladších jednoho roku (pravděpodobně dané pouze 5 vzorky s nálezem oocyst *Isospora* spp.). Toulaví psi mohou trusem s oocystami infikovat potraviny, vodu, ale přímou cestou i člověka (Mirzaei, 2010).

### 3.3 Rod *Pharyngodon* (Diesing, 1861)

Tento rod je přítomen i na seznamu helmintů z plazů v jižní Americe Ávila a Silva, 2010. Zaobírali se celkem 118 druhy ještěrek z 12 zemí (Chile, Francouzská Guyana, Kolumbie, Uruguay, Bolívie, Surinam, Paraguay, Venezuela, Ekvádor, Argentina, Peru a Brazílie). Odhalili 155 druhů helmintů, z toho 15 tasemnic, 20 motolic a 111 hlístic. Z toho *Pharyngodon cesarpintoi* byl odhalen v *Cnemidophorus* sp. (bičochvost), *Ameiva ameiva* (ameiva obecná), *Liolaemus lutzae* (druh leguána) a v *Tropidurus itambere* a jednalo se o výskyt v Brazílii. *Pharyngodon micrurus* byl nalezen u *Dicrodon heterolepis* a *Dicrodon guttulatum* v Peru. *Pharyngodon travassosi* byl identifikován taktéž u ameivy obecné také v Brazílii. *Pharyngodon* sp. se objevil také u druhu *Tropidurus torquatus* a *Tropidurus hispidus* a to rovněž v Brazílii. Všichni nalezení zástupci parazitují ve střevě svého hostitele (Ávila a Silva, 2010).

Další výzkum ještěrek pozitivních na parazity byl prováděn v Thajsku. V tropických zemích se v bytech běžně vyskytují divoké ještěrky, proto bylo zkoumáno, zda tyto ještěrky nemohou přenášet na člověka parazity. Celkem bylo shromážděno 120



kusů ještěrek a z jejich těl byli odebráni paraziti. Druhy ještěrek byly gekon ploskoocasý a gekon východní. Prevalence u prvního druhu byla 94,4%, u druhu druhého pak 100% a odhaleno bylo šest druhů červů, přičemž *Pharyngodon* sp. je běžným a velmi častým druhem. Červi byli nalezeni v tlustém střevě obou druhů gekona a to v 83,33% případů u gekona ploskoocasého a v 93,33% případů u gekona východního (Saehoong a Wongsawad, 1997).

Helminti byli také zkoumáni u 9 druhů ještěrek z čeledi gekonovití na Srí Lance. Byl nalezen jeden druh motolice, dva druhy ze skupiny *Cestoda*, 8 druhů ze skupiny *Nematoda* a jeden druh ze skupiny *Acanthocephala*. Z rodu *Pharyngodon* to byl *Pharyngodon gekko* a *Pharyngodon oceanicus*. *Pharyngodon gekko* byl nalezen u dvou druhů *Calodactyloides illingworthorum* a *Cnemaspis tropidogaster* a *Pharyngodon oceanicus* u druhu jednoho *Hemidactylus depressus* (Goldberg et al, 2011).

*Pharyngodon lepidodactylu* sp. n. byl předmětem výzkumu na Havajských ostrovech. Hostitelem byl gekon panenský a tento parazit byl nalezen v tlustém střevu. Zkoumáno bylo celkem 283 gekonů a u 26 z nich byl prokázán *Pharyngodon lepidodactylus*, což je prevalence 9%. Tento druh je od ostatních asi 29 druhů jednoznačně odlišitelný tvarem vajíček, která jsou lahvovitá. Gekoni byli odchyceni, usmrceni a byl jim vyjmut gastrointestinální trakt, hlístice byly ponechány v glycerolu a následně mikroskopovány. U čtyř (11%) gekonů z celkových 35 odchycených na Havaji byla prokázána nákaza *Pharyngodon lepidodactylus*. Tento druh se také našel u dalších 22 (9%) z 248 gekonů panenských odchycených na Oahu. Druhové epiteton tohoto druhu je právě odvozeno od názvu jeho hostitele gekona panenského *Lepidodactylus lugubris* (Burseý a Goldberg, 1996).

*Pharyngodon* sp. je také jedním z parazitů, který napadá obojživelníky. Prokázal to argentinský výzkum, kdy se helminti skenovali elektronovým mikroskopem. Helminti jsou nejčastějšími parazity obojživelníků z bezobratlých, jedná se o motolice, *Cestoda* ale i *Acanthocephala*. Předmětem studia bylo pět čeledí obojživelníků: *Bufonidae* (ropuchovití), *Cycloramphidae*, *Hylidae* (rosničkovití), *Leptodactylidae* (hvízdalkovití) a *Leiuperidae*, ve všech případech se jedná o řády žab. Jednotlivé žáby byly ručně odchyceny, dopraveny do laboratoře a usmrceny chloroformem a tkáně (trávicí soustava, mozek, plíce, kůže, svalstvo i vylučovací soustava) byly vyšetřovány na přítomnost parazitů. Pulci byli chováni v laboratoři až do jejich pitvy, před níž byli usmrceni taktéž chloroformem.

Zkoumána byla i vajíčka hlístic a nalezena byla i vajíčka *Pharyngodon* sp., které bylo určeno podle velikosti, tvaru a struktury (González et al, 2012 – dostupné z webových stránek [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com)).

### 3.4 Rod *Capillaria* (Zeder, 1800)

Kapilárie jsou cizopasníci parazitující v trávicí soustavě, popřípadě v dýchací či vylučovací soustavě všech obratlovců. Jedná se o vlasově tenké červy, kteří se řadí mezi geohelmintry či biohelmintry. Vajíčka mají soudečkovitý tvar a na obou koncích mají polární zátky (Volf, Horák a kol., 2007). Tento rod spadá do nadčeledi Trichuroidea, řádu Enoploda, podtřídy Adenophorea a třídy Nematoda (Horák a Scholz., 1998). *Capillaria hepatica* žije v játrech krys, myší, zajíců, psů, ale výjimečně i člověka. Vajíčka jsou válcovitého tvaru o rozměrech 51-67 x 30-35 µm. Nálezy této kapilárie jsou známé z USA, jižní Afriky, Indie, Brazílie a z Turecka (Jírovec a kol., 1977). Kapilárie způsobují nemoci označované jako kapilariózy, které se projevují průjmy, ztrátou na váze, chudokrevností, ale mohou vést až ke zpomalenému vyvinu, ochrnutí svalstva či může dojít k úhynu zvířete. Toto onemocnění je známo především u ptáků, protože mají význam v chovech drůbeže. Prevencí je dodržování zoohygieny a preventivní odčervování (Kroutilíková a Sokolová, 1985). *Capillaria* sp. patří do stejné nadčeledi (Trichuroidea) jako například tenkohlavec lidský nebo svalovec stočený. U lidí může *Capillaria philippinensis* způsobit až smrt (Horák a Scholz, 1998). Dále je rod *Capillaria* znám jako parazit skotu, koz, ovcí a jiných přežvýkavců. Jedná se druh *Capillaria bovis* a taktéž žije v tenkém střevě, přičemž u domácích zvířat je to druh velmi málo rozšířený (Dyk a Zavadil, 1981a), u ovcí je znám druh *Capillaria longipes* (Boch a Supperer, 1977).

Čtyři druhy *Capillaria* byly nalezeny u osmi druhů volně žijících šelem. Jednalo se o konkrétní druhy: *Capillaria plica*, *Capillaria putorii*, *Capillaria aerophila* a *Capillaria procyonis*. Zvířata byla odchycena, uspána a poté usmrcena nebo se jednalo o mrtvá zvířata od lovců nebo zabitá na silnicích. *Capillaria plica* se nacházela výhradně ve vylučovací soustavě, *Capillaria putorii* byla nalezena v žaludku a v menší míře ve dvanáctníku. *Capillaria aerophila* byla zjištěna ve sliznici průdušnice a průdušek a *Capillaria procyonis* ve sliznici jícnu (Butterworth a Beverley-Burton, 1981).

*Capillaria hepatica* byla zkoumána v Číně, tento parazit je přenášen hlavně hlodavci, ale i jinými savci, a proto je celosvětově rozšířen. Bylo zaregistrováno

i nakažení člověka, příznakem je například přetrvávající horečka a tato nákaza může vést až k smrti. Jde o štíhlou hlístici s vajíčky podobnými vajíčkům tenkohlavce lidského, rozlišuje je ale velikost, kdy *Capillaria hepatica* má 48-66 x 28-36  $\mu\text{m}$ . Parazit žije ve střevě a zde také klade vajíčka, která se za příznivých podmínek vyvinou v larvu. Pokud jsou vajíčka pozřena dravcem, larvy napadnou střevní sliznici a putují právě do jater. Nákaza kapilariózou je známá ve 37 případech a to převážně v Indii, Japonsku, Koreji, Americe, Kanadě, Brazílii, ale i v Německu, Itálii a Československu. V Číně byly tyto případy potvrzeny tři. Míra promořenosti hlodavců se v jednotlivých místech Číny liší, nejvyšší je v provincii Yunnan ve městě Dali (77,46%) u potkanů. Tato kapilárie způsobuje chronický zánět jater, objevují se zapouzdřené parazitární léze a rozvíjí se fibróza jater. Jaterní kapilarióza je u lidí velmi vzácná. Jde především o správnou diagnózu z krve a stolice, případně i biopsii, protože jsou známy případy s nesprávně diagnostikovanou jaterní kapilariózou (Li, Yang a Wang, 2010).

Je známo více než 250 druhů *Capillaria*, ale pouze čtyři byly nalezeny u člověka. Jsou to *Capillaria hepatica*, *Capillaria aerophila*, *Capillaria plica* a *Capillaria philippinensis*. Nákaza posledním druhem se zvyšuje, je příčinou epidemií a je zodpovědná za smrt lidí na Filipínách a v Thajsku. Výzkum byl prováděn i na pískomilech, kterým byly podány larvy. Oba uhynuli, jeden po 46 dnech a druhý po 47 dnech. Jen málo střevních hlístic ve skutečnosti způsobuje onemocnění, avšak *Capillaria philippinensis* způsobí nemoc vždy a v případě, že není léčena, vede ke smrti. Příznaky jsou bolest břicha, kručení v břiše a průjmy, které trvají několik týdnů. Následkem průjmu je úbytek na váze, dále pacient trpí nevolností, nechutenstvím a zvracením. Dalšími projevy jsou například celková slabost, nízký tlak a nepravidelný srdeční rytmus. Pokud se několik měsíců nezahájí léčba, pacient umírá. První nálezy jsou z Filipín, dále je infekce hlášena v Thajsku, v Japonsku a Íránu, na Taiwanu a v Egyptě (Cross, 1992).

*Capillaria hepatica* zamořuje převážně hlodavce, ve 37 případech byla prokázána i u člověka a hlavním příznakem je horečka neznámého původu. Základním ukazatelem na tohoto parazita je biopsie jater. Reakce na léčbu albendazolem jsou velmi dobré, dále se léčí thiabendazolem a na snížení zánětu jater se někdy používají steroidy. Další prognózy závisí na závažnosti napadení, pokud je jaterní tkáň masivně poškozená a nejsou nahrazena při transplantaci, dochází k selhání jater s následkem smrti (Nabi et al, 2007).

Kapilárie napadající člověka byly zkoumány i v archeologických nalezištích v argentinské Patagonii, jedná se o vajíčka staré 6.540 let  $\pm$  110 let. Nalezeno bylo 149 vajíček a byly roztríděny do 4 skupin (A, B, C a D) podle jednotlivých morfotypů. Studium povrchu vajíček, jejich četnost a morfometrické údaje umožnily některé tyto skupiny spárovat s dnes známými druhy *Capillaria*. Morfotyp A odpovídá vajíčkům *Capillaria hepatica*, které zůstávají v jaterní tkáni a se stolicí neodcházejí. Tento druh se nachází ve střevech hlodavců a díky nálezů malých kostí lze usuzovat na pozření infikované kořisti. Vajíčka morfotypu B zřejmě náleží *Capillaria putorii*, tento druh je nalezen ve střevech psovitých a kočkovitých šelem. Morfotyp C velikostí odpovídá *Capillaria aerophila*, ale bylo nalezeno poměrně malé množství vajíček. Morfotyp D však nelze přiřadit k žádnému ze současných druhů z rodu *Capillaria* a s největší pravděpodobností by mohl být považován za jedno ze stádií některého předchozího morfotypu (Fugassa et al., 2008).

Rod *Capillaria* zahrnuje několik druhů, které jsou parazity velké škály domácích i divokých zvířat. Druh *Capillaria plica* a *Capillaria feliscati* se nachází ve vylučovací soustavě masožravců. Z domácích zvířat napadají především kočky, ale jejich životní cyklus není stále ujasněn, předpokládá se, že by mohly mít paratenického hostitele (například žížalu). Vajíčka jsou kladena v močovém měchýři a spolu s močí se dostávají do životního prostředí, kde se kontaminuje půda a tím pádem se nakazí žížala. Mrtvá žížala pak může být dál zdrojem nákazy pro ostatní zvířata. V Německu byla zjištěna prevalence *Capillaria plica* 6%, přičemž více nakaženi byli samci. U divokých koček byla identifikována i *Capillaria plica* i *Capillaria feliscati* a to s prevalencí 7%, opět vyšší u samců. U samce kočky domácí byla diagnostikována *Capillaria* sp., zvíře bylo léčeno ivermectinem, avšak 21 dní po zahájení léčby uhynulo. Výskyt kapilárií v močovém měchýři u psů a koček je velmi vzácný, protože kvůli nízkému zatížení parazity se klinické příznaky neprojeví. Při výskytu příznaků infekce často spontánně vymizí, i přesto by měla být zahájena léčba. Při diagnostice by neměla být moč kontaminována výkaly, mohlo by dojít k záměně za *Trichuris* sp. (Pagnoncelli et al, 2011).

### **3.5 Rod *Syphacia* (Seurat, 1916)**

Rod *Syphacia* se řadí do čeledi Oxyuridae a do řádu Oxyurida, třídy Nematoda. Jedná se o parazity žijící v tlustém nebo slepém střevě a o geohelmintry. Tento rod je častým parazitem hlodavců a zajíců (Horák a Scholz, 1998). *Syphacia*

*muris* má středně velká (72-82 x 25-35 µm) vajíčka ovoidního tvaru. Jsou tenkostěnná s hladkým povrchem a obsahují larvu. Tato vajíčka je nutno odlišit od větších vajíček *Syphacia obvelata* (120-150 x 30-50 µm), která jsou bezbarvá a také ovoidního tvaru. Dále jsou tenkostěnná s hladkým povrchem a obsahují morulu. Onemocnění po napadení *Syphacia* sp. se označuje jako syphacióza (Lukešová, 1990).

Výzkum ve městě Sulawesi objevil dva nové druhy rodu *Syphacia*. Krysy bělošedé (4 kusy) byly zakoupeny od místního farmáře, kterému se chytily do pastiček, následně byly usmrceny a byla jim vyjmuta trávicí soustava. Tyto dva druhy byly od sebe dobře rozlišitelné díky rozdílné velikosti a jednalo se o *Syphacia kumis* a *Syphacia yuniae*. Místem infekce bylo slepé střevo u prvního i u druhého druhu. V Indonésii byl také nalezen běžný druh *Syphacia muris* (Dewi et al, 2014).

Účinky léčby viprostolem byly zkoumány na potkanech napadených *Syphacia* sp. infekcí. Potkanům byl lék podáván perorálně v dávkách 0,5; 2 a 10 mg/kg/den a po dobu jednoho roku byli následně sledováni. Parazit byl identifikován jako *Syphacia muris*. U samců se počet nakažených snížil na nulu při léčbě ve všech dávkách, u samic se tento počet snížil pouze u dávky 2 a 10 mg/kg/den. Během zotavovacího období po ukončení léčby se parazit znovu objevil ve lhůtě jeden měsíc. Jde tedy o lék, který má pouze nepřímé antihelmintické účinky. Tento lék byl podán i pískomilům napadeným *Trichostrongylus colubriformis*, ale nebyl pozorován žádný vliv na redukci parazita (Irwin et al, 1990).

*Syphacia* sp. byla také v 11 případech prokázána u syrských křečků z tureckého výzkumu. U křečků a zakrslých králíků žádný druh *Syphacia* nebyl nalezen. Výzkum byl prováděn na domácích mazlíčcích prodávaných ve 22 zverimexem v Ankaře a Kikikkale. Vzorky trusu byly podrobeny flotační metodě a pozorovány světelným mikroskopem. *Syphacia* sp. byla zjištěna ve stejném počtu jako *Eimeria* sp. a v menším než vajíčka *Trichuris* sp. (20 případů). Jedná se tedy o běžného parazita ve střevech hlodavců a vajíčka u tohoto druhu nejsou předávána ve výkalech, ale usazují se v perianální oblasti. Je-li drženo více jedinců pohromadě ve stejné kleci, představuje to riziko rozšíření nákazy na všechna zvířata (Sürsal et al., 2014).

## **4 METODIKA PRÁCE**

Endoparaziti domácích mazlíčků, kteří jsou předmětem této diplomové práce, byli získáváni koprologickou vyšetřovací metodou, která je zaměřená na trus odcházející z hostitelského organismu. Dále pak byla použita flotační metoda, při níž se na každý vzorek použil jak Füllebornův, tak i Brezův flotační roztok. Následně byly vyhotoveny z každého vzorku dva nativní preparáty (z každého flotačního roztoku jeden), ty byly prohlíženy pod mikroskopem a také vyfotografovány. Nakonec byli nalezení endoparaziti určováni do rodu, případně druhu. Při celém postupu byla zachovávána základní hygienická pravidla pro zacházení s infikovaným trusem.

### **4.1 Koprologické vyšetřovací metody**

Tyto metody se využívají k vyšetřování trusu, který odchází z těla hostitele. V trusu mohou být přítomná různá parazitární stádia, například oocysty prvoků, vajíčka motolic a hlístic. Dále se pak mohou objevit i jednotlivé články z těla tasemnic nebo dospělí hlísti (Lukešová, 1990).

#### **4.1.1 Sběr vzorků trusu**

Při odběru trusu byly používány základní hygienické pomůcky. Především se jednalo o gumové rukavice, igelitové sáčky na zip a plastové lžičky. Každý odebraný vzorek (sběr trusu ze země) byl umístěn do vlastního igelitového sáčku a na samolepící etiketu bylo připsáno datum a místo odběru, druh hostitele a případně i kontakt na majitele při případném zájmu o zdravotní stav domácího mazlíčka.

Odebíráno bylo přibližně 10 gramů trusu (kočka domácí, pes domácí), u menších zvířat (křeček, potkan laboratorní) alespoň 5 gramů. Pokud nebylo možné vzorek zpracovat do 24 hodin po odběru, byl umístěn do chladničky, v případě nutnosti byl ještě zakonzervován 4% roztokem formaldehydu. Každý vzorek byl nejprve orientačně vyšetřován makroskopicky. Takto lze odhalit některé dospělé hlístů nebo články ploštěnců a malé hlístice (Lukešová, 1990).

#### 4.1.2 Koncentrování parazitů z trusu

Tyto metody umožňují zkoncentrovat oocysty, vajíčka a larvy ze vzorku trusu. Jedná se o dvě rozdílné metody. První je flotační a druhá metoda je metoda sedimentační. Obě využívají specifické hmotnosti parazitárních útvarů. Přičemž metoda sedimentační využívá vodu, která je lehčí než útvary, které se tedy usadí na dně zkumavky. Metoda flotační naopak využívá roztoků, které mají specifickou hmotnost pohybující se mezi 1,12 a 1,30 (viz tab. 1.). V této diplomové práci byla použita právě flotační metoda, ke které byl využit Füllebornův a Brezův roztok (Lukešová, 1990).

Tab. 1. Složení, popis a příprava flotačních roztoků.

	<b>Füllebornův flotační roztok</b>	<b>Brezův flotační roztok</b>	<b>Sheaterův flotační roztok</b>	<b>Faustův flotační roztok</b>
<b>Nasycený roztok</b>	NaCl	MgSO <sub>4</sub> a Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	ZnSO <sub>4</sub>
<b>Specifická hmotnost</b>	1,19-1,20	1,30	1,12	1,18
<b>Příprava</b>	350 g NaCl 1000 ml H <sub>2</sub> O	MgSO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> H <sub>2</sub> O v poměru 3:3:1	1300 g cukru 1000 ml vody	331 g ZnSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O doplňt H <sub>2</sub> O do 1 l

Vlastní vyšetření proběhlo takzvanou Brezovou metodou. Přibližně ke 4 gramům trusu se přidá malé množství vody a v třecí misce se formovaný trus rozmělní. Kvůli obsahu hrubých částic je třeba takto zhomogenizovaný trus přefiltrovat ve filtrační aparatuře nebo přecedit přes plastové sítko. Takto vzniklou směs je třeba dát do dvou popsaných zkumavek a nechat odstředit v centrifuze po dobu 2-3 minuty při 2000 otáčkách za minutu.

Po centrifugaci se zkumavky vyjmou z přístroje a rázně slijí do předem připravené kádinky. V každé zkumavce zůstane tmavý sediment. Do první zkumavky se pomocí stříčky přidá (zhruba do poloviny zkumavky) připravený Füllebornův flotační roztok a do druhé Brezův flotační roztok. Obě zkumavky je třeba důkladně promíchat skleněnými tyčinkami. Poté se budou dolívat flotační roztoky přibližně jeden centimetr pod okraj zkumavky, zkumavky se opět vloží do centrifugy a flotují další 2-3 minuty při 2000 otáčkách za minutu.

Zkumavky je nutné opatrně vyjmout z centrifugy, povrchová blanka nesmí být porušena, protože sem vyflotovaly parazitární útvary, a umístí se do připraveného stojánku. Pomocí vyšetřovací kličky se přenese povrchová blanka na podložní sklíčko. Nebo je možné použít druhý postup, kdy se opatrně, aby se opět neporušila povrchová blanka, dolije příslušný flotační roztok do plna a na ústní zkumavky se přiloží krycí sklíčko, dokud povrchová blanka nepřilne na sklíčko. Nyní se může přikročit k vyhotovení nativního mikroskopického preparátu.

Při celém postupu jsou opět nutností gumové rukavice. Dále se pak vzorky nesmí nesprávnou manipulací kontaminovat mezi sebou, proto je nanejvýš důležité veškeré použité pomůcky důkladně sterilizovat a mýt a dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci s infikovaným materiálem (Lukešová, 1990).

### **4.1.3 Mikroskopování nativních preparátů**

Dále pak přichází na řadu samotné mikroskopické vyšetření vzorků na parazity, případně jejich vývojová stádia. Potřeba jsou krycí a podložní skla a mikroskop. Postupuje se vždy od nejmenšího po největší zvětšení a pracuje se systematicky, aby byl prověřen celý preparát. Kondenzor zajistí takové množství světla, aby bylo možné pozorovat i vnitřní obsah oocyst a vajíček (Lukešová, 1990).

V případě této diplomové práce byl každý vzorek trusu vyšetřován dvakrát. Na první preparát byl použit Füllebornův flotační roztok a na druhý Brezův. Byl-li ve vzorku objeven nějaký parazit, jeho část nebo jeho vývojové stádium, byl vyfotografován, uložen s příslušnými údaji a následně určen.

## **4.2 Lokality sběru a počet vzorků**

Celkem bylo pro účely této diplomové práce odebráno 114 vzorků trusu od různých hostitelů z širokého spektra domácích mazlíčků (viz Příloha 1). Ze savců se jedná se o psy domácí, kočky domácí, zakrslé králíky domácí, činčily vlnaté, morčata domácí, potkany laboratorní, osmáky degu, pískomily mongolské, křečky syrské a křečičky džungarské a křečičky Campellovi. Skupinu plazů zastupují za ještěrky agamy vousaté, gekončiči noční, scinkové dlouhonozí a ještěrkovec žlutohrdlý. Za hady je to pak hroznýš královský, krajta královská a užovka červená. Z třídy ptáků byl odebrán vzorek pouze od neofémy modrohlavé.

Sběr vzorků probíhal na následujících místech: Merklín, Kočín, Stříbro, Tlučná, Plzeň, Klabava, Ohučov, Semošice, Horšovský Týn, Domažlice, Brnířov,



Klatovy a Nýrsko (viz Příloha 2). Trus svépomocí podle poskytnutého návodu odebírali soukromí chovatelé. Dále pak byly odebrány vzorky trusu i z chovatelského kroužku Gymnázia Jindřicha Šimona Baara v Domažlicích pod vedením paní učitelky Ing. Hany Slachové. Vzorkům bylo přiděleno evidenční číslo a byly zaznamenány další údaje jako například druh domácího mazlíčka, prostředí, kontakt na majitele. Přičemž majitelům byl následně sdělen výsledek rozboru trusu jejich mazlíčka na střevní parazity.

#### **4.3 Určování parazitů**

K určení nalezených stádií parazitů byly použity jak literární, tak internetové zdroje. Jedná se o Dyka a Zavadila, 1981b; Lukešová, 1990 a Chroust et al, 1998. Dále byl použit diagnostický klíč dostupný na webových stránkách Tropical and Public Health Institute, dostupné z: <http://www.parasite-diagnosis.ch/parasitekeys>. Také byly využity webové stránky Centers of Disease Control and Prevention, dostupné z: <http://www.cdc.gov/dpdx/az.html>. A k rozlišení jednotlivých eimerií byl použit klíč zveřejněný na webových stránkách Cuniculture.info, dostupné z: <http://www.cuniculture.info/Docs/Magazine/Magazine2010/mag37-035.html>.

#### **4.4 Zpracování výsledků**

Výsledky byly zpracovány do přehledných grafů v tabulkovém editoru Microsoft Excel Starter. Tento program byl použit i při výpočtu prevalence daného endoparazita i parazitů jako celku jak pro jednotlivé druhy a kategorie hostitelů, tak pro celkovou skupinu domácích mazlíčků.

Výpočet prevalence se definuje jako podíl počtu případů v dané populaci a počtu všech jedinců v dané populaci v témže časovém období. Někdy však může být vztažena například na 100 tisíc jedinců v populaci. Je to jeden ze základních epidemiologických ukazatelů a obvykle se vyjadřuje v procentech. Rozlišit můžeme takzvanou bodovou a intervalovou prevalenci, kdy bodová prevalence je vztažena k určitému datu a intervalová prevalence je uváděna za celý průběh sledovaného období. V případě této diplomové práce byla počítána prevalence intervalová a nebyla vztažena na určitý počet, ale vždy byla počítána z celkového počtu 114 vzorků.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Odebrané vzorky

Celkově bylo odebráno 114 vzorků trusu od různých hostitelů (viz Příloha 1). Odebíralo se především od drobnějších savců, kteří jsou chováni ve větší míře než plazi nebo ptáci, ale i ti mají v této diplomové práci zastoupení (viz tab. 2.). Odběr vzorků trusu domácích mazlíčků byl realizován především v okolí měst Plzeň a Domažlice (viz tab. 3.). Někteří mazlíčci jsou chováni výhradně v bytě, převážně se jedná o drobné hlodavce. Jiní pouze na zahradě, v tomto případě se jedná výhradně o kočky a psy. Někteří z hostitelských mazlíčků mají přístup jak na zahradu, tak i do bytu a jedná se o kočky a psy a započítáno je zde i „venčení v ohrádce“ u morčat a králíků (viz tab. 4.).

Tab. 2. Počet odebraných vzorků trusu podle hostitele.

Hostitelský organismus	Počet vzorků
pes domácí	29
kočka domácí	12
zakrslý králík	5
činčila vlnatá	2
morče domácí	3
potkan laboratorní	19
osmák degu	4
pískomil mongolský	2
křeček syrský	10
křečík džungarský	15
křečík Campbellův	2
agama vousatá	2
gekončíkčík noční	2
scink dlouhohlý	2
ještěrkovec žlutohrdlý	1
hroznýš královský	1
krajta královská	1
užovka červená	1
neoféma modrohlavá	1

Poznámka: rodová a druhová jména hostitelů byla vyhledána na BioLib.cz: Biological Library

Tab. 3. Počet odebraných vzorků trusu podle lokality.

Lokalita (obec)	Počet vzorků
Merklín	2
Kočín	1
Stříbro	5
Tlučná	1
Plzeň	41
Klabava	2
Ohučov	2
Semošice	6
Horšovský Týn	4
Domažlice	44
Brnířov	1
Klatovy	3
Nýrsko	2

Tab. 4. Počet odebraných vzorků trusu podle prostředí.

Prostředí	Počet vzorků
byt	83
zahrada	23
byt + zahrada	8

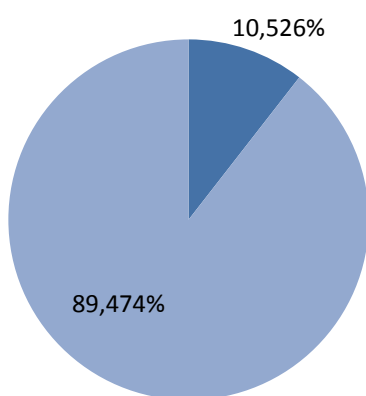
## 5.2 Vzorky s prokázaným endoparazitem

Z celkového počtu 114 odebraných vzorků byla u 12 vzorků prokázána přítomnost nějakého vývojového stádia parazita (viz Příloha 1), přičemž ve vzorku s evidenčním číslem 6 byly nalezeny dva druhy rodu *Isospora*. To odpovídá celkové prevalenci 10,526% z celku (viz obr. 4.). Nakažení parazitem byli následující hostitelé: kočka domácí, zakrslý králík domácí, křečík džungarský a křečík Campbellův (2x), agama vousatá, gekončík noční (2x), scink dlouhonohý a ještěrkovec žlutohrdlý (viz obr. 5.). Nalezeni byli následující paraziti: *Eimeria magna*, *Isospora felis*, *Isospora rivolta*, *Pharyngodon* spp., *Capillaria* spp. a *Syphacia muris* (viz Příloha 3), jejichž zastoupení zobrazuje obr. 6. Poměr mezi parazitem nakaženými mazlíčky žijícími pouze v bytě a s přístupem na zahradu zobrazuje obr. 7. Výskyt střevních endoparazitů domácích mazlíčků podle lokality zobrazuje obr. 8.

Tab. 5. Zařazení nalezených parazitů.

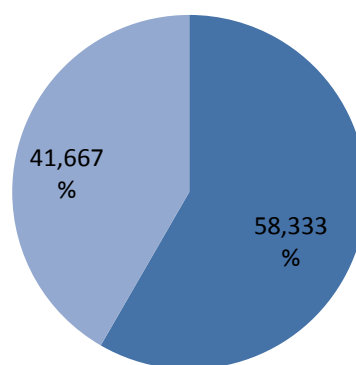
Kmen	Třída	Řád	Čeleď	Rod
Apicomplexa	Coccidiasina	Eucoccidiorida	Eimeriidae	<i>Eimeria</i>
Apicomplexa	Coccidiasina	Eucoccidiorida	Eimeriidae	<i>Isospora</i>
Nematoda	Adenophorea	Enoplida	Capillariidae	<i>Capillaria</i>
Nematoda	Secernentea	Oxyurida	Pharyngodonidae	<i>Pharyngodon</i>
Nematoda	Secernentea	Oxyurida	Oxyuridae	<i>Syphacia</i>

Zdroj: zpracováno dle taxonomie na BioLib.cz: Biological Library



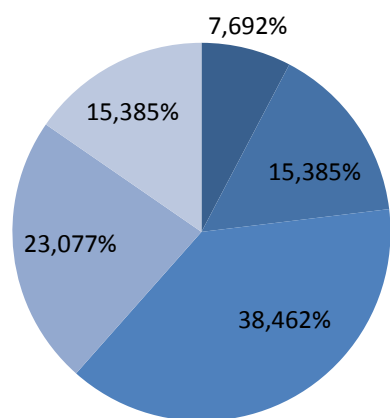
■ mazlíčci napadení parazitem  
■ zdraví mazlíčci

Obr. 4. Celková prevalence střevních parazitů.



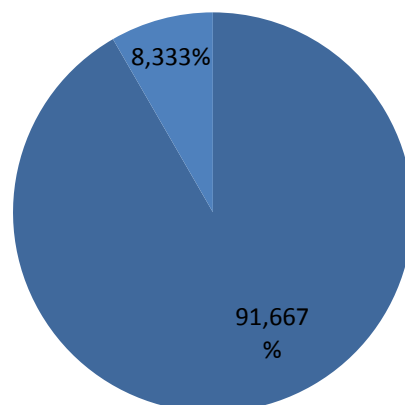
■ savci ■ plazi

Obr. 5. Procentuální zastoupení hostitelů.



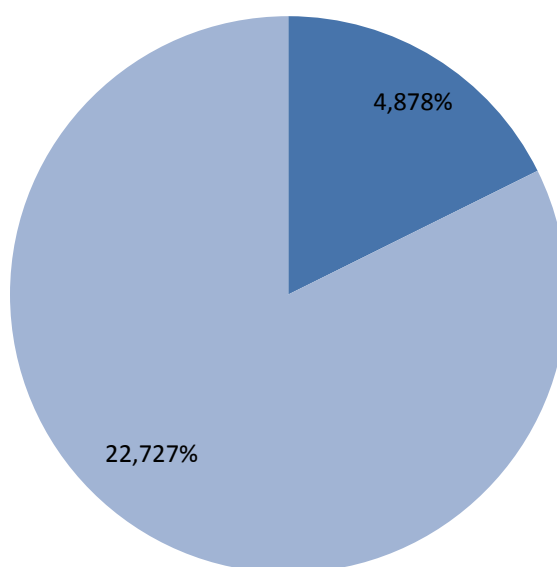
■ rod *Eimeria*  
 ■ rod *Isospora*  
 ■ rod *Pharyngodon*  
 ■ rod *Capillaria*  
 ■ rod *Syphacia*

Obr. 6. Procentuální zastoupení parazitů.



■ byt ■ byt+zahrada ■ zahrada

Obr. 7. Poměr napadených mazlíčků vzhledem k prostředí.



■ Merklín ■ Kočín ■ Stříbro ■ Tlučná ■ Plzeň  
 ■ Klabava ■ Ohučov ■ Semošice ■ Horšovský Týn ■ Domažlice  
 ■ Brnířov ■ Klatovy ■ Nýrsko

Obr. 8. Prevalence parazitů vzhledem k lokalitě.

### 5.2.1 *Eimeria magna* (Pérard, 1925)

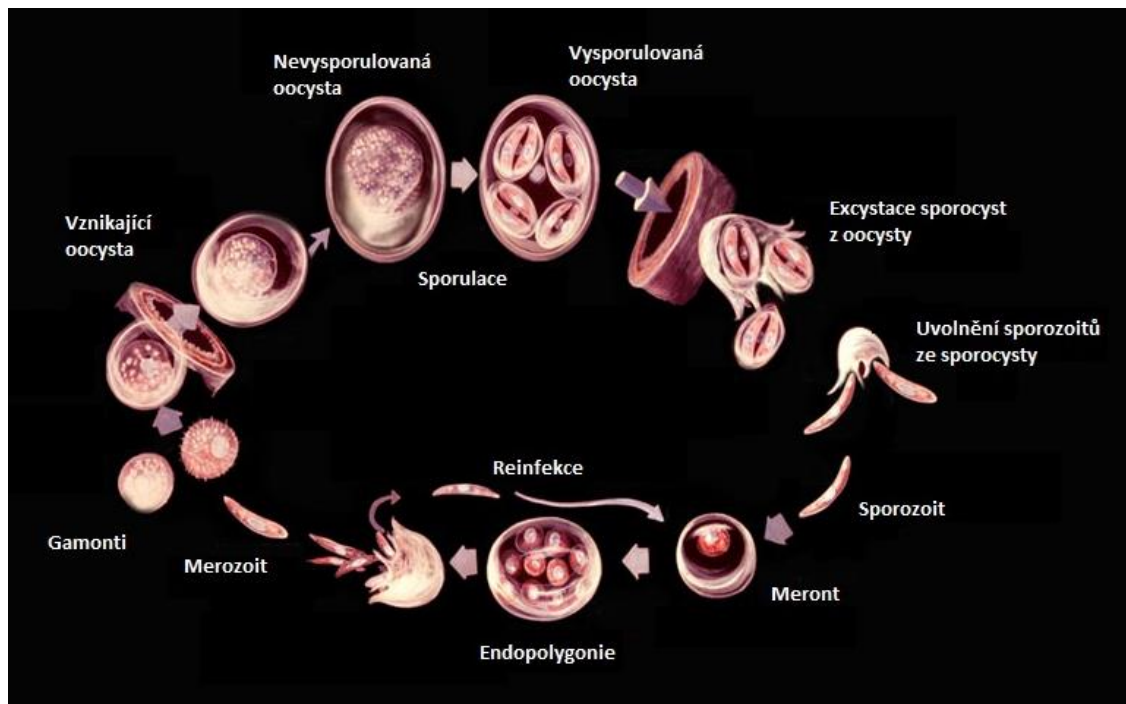
Tento druh byl nalezen ve vzorku s evidenčním číslem 50, hostitelským organismem byl zakrslý králík chován v Plzni v bytě bez přístupu na zahradu. Druh byl určen na základě knihy Chroust et al, 1998 a Černá, 1983, která v systematické části zmiňuje právě i kokcidie králíků. Ze 13 druhů králičích kokcidií, 12 jednohostitelských a jeden vícehostitelský, byl identifikován jako *Eimeria magna*. Jelikož se jedná o králičí kokcidiu, prevalence tohoto druhu (z celkového počtu pěti zkoumaných králíků) je 20%.

Oocysty *Eimeria magna* jsou oválné, zbarvené žlutavě oranžově až hnědavě. Na pólu mají výrazné mikropyle, v jehož okolí tvoří stěna oocysty zřetelné výběžky. Rozměry oocysty jsou 27-41 x 17-29  $\mu\text{m}$ . Ve sporulaci se vytváří velké residuum (až 12  $\mu\text{m}$ ) a sporocysty jsou oválné o rozměrech 11-16 x 6-9  $\mu\text{m}$ , s málo patrnými Stiedovými tělísky. Sporulace trvá při pokojové teplotě 2-3 dny. *Eimeria magna* je mírně až velmi patogenní druh, který u králíků způsobuje průjem, ztrátu na váze, ale ne hynutí (Černá, 1983).



Obr. 9. Oocysta *Eimeria magna*

Zdroj: <http://veterinaryrecord.bmj.com/content/167/8/287/F2.large.jpg>



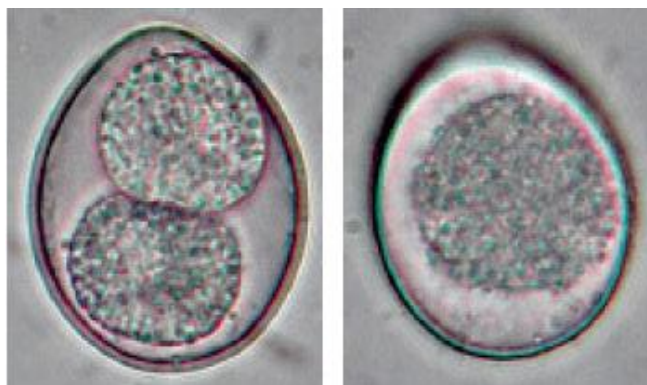
Obr. 10. Životní cyklus rodu *Eimeria*.

Zdroj: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Eimeria\\_life\\_cycle\\_usda.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Eimeria_life_cycle_usda.jpg), upraveno

### 5.2.2 *Isoospora felis* (Wenyon, 1923)

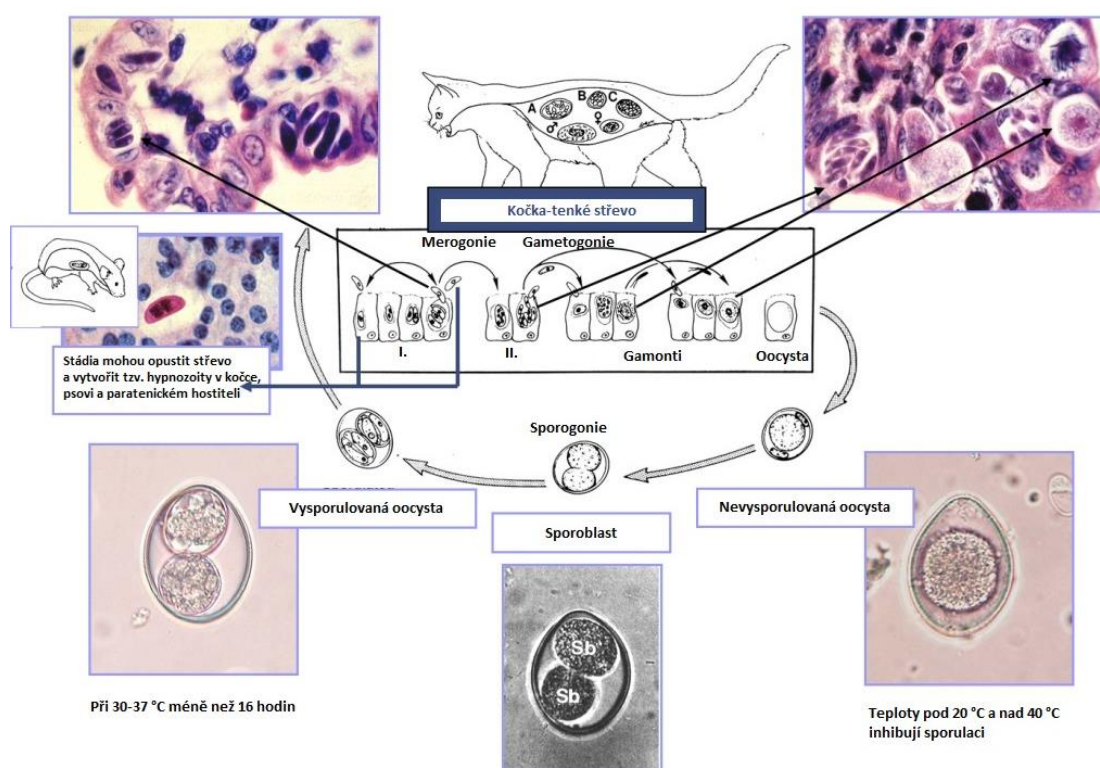
Tento druh byl nalezen ve vzorku s evidenčním číslem 6, hostitelským organismem byla kočka domácí chovaná v Plzni v bytě s přístupem na zahradu. Druh byl určen na základě knihy Černá, 1983, která ho v systematické části zmiňuje mezi jednohostitelskými kokcidiemi koček. Z 16 druhů kokcidií, z toho 2 jednohostitelských a 14 vícehostitelských, byl tento druh především na základě jeho velikosti určen jako *Isoospora felis*. Jedná se o kočičí jednohostitelskou kokcidiu, proto je prevalence tohoto druhu (z celkového počtu 12 koček) 8,333%.

Oocysty *Isoospora felis* jsou vejčité s hladkou stěnou, která má tloušťku kolem 1,3  $\mu\text{m}$ . Stěna oocysty je nažloutlá až hnědavá a mikropyle chybí. Velikost oocysty je 38-52 x 27-39  $\mu\text{m}$ . Nevytváří se ani residuum a obvykle chybí i polární granulum. Sporocysty mají elipsovité tvar a mají granulované residuum, ale ne Stiedova tělíska. Tento druh se považuje za málo patogenní (Černá, 1983).



Obr. 11. Oocysta *Isospora felis*

Zdroj: <http://vetbook.org/wiki/cat/images/d/d2/Isos1.jpg>



Obr. 12. Životní cyklus rodu *Isospora*.

Zdroj: <http://pinebluffvet.com/parasite-control/coccidia.html>, upraveno

### 5.2.3 *Isospora rivolta* (Grassi, 1879)

Tento druh byl taktéž nalezen ve vzorku s evidenčním číslem 6, hostitelským organismem byla kočka domácí chována v Plzni v bytě s přístupem na zahradu. Druh byl určen na základě knihy Černá, 1983, která tento druh v systematické části zmiňuje mezi jednohostitelskými kokcidiemi koček. Z 16 druhů kokcidií, z toho 2 jednohostitelských a 14 vícehostitelských, byl tento druh určen jako *Isospora rivolta*.

Opět se jedná o jednohostitelskou kočičí kokcidii, proto je prevalence tohoto druhu (z celkového počtu 12 koček) taktéž 8,333%.

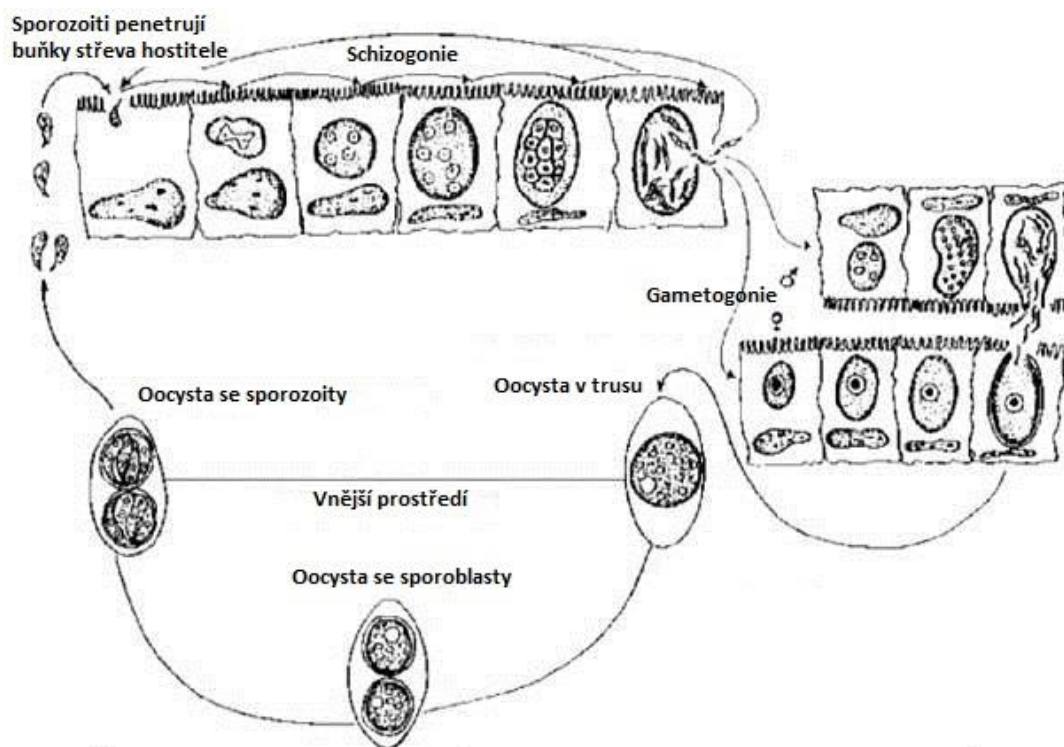
Oocysty tohoto druhu měří 21-28 x 18-23  $\mu\text{m}$ . Stěna oocysty je tenká (kolem 0,5  $\mu\text{m}$ ), není přítomno mikropyle, polární granulum a ani residuum se nevytváří. Sporocysty jsou elipsovité, nemají Stiedova tělíska a mají kompaktní residuum (Černá, 1983).



Obr. 13. Porovnání oocyst *Isospora rivolta* a *Isospora felis*

Zdroj: [https://parasitology.cvm.ncsu.edu/m\\_keys/feline/parasites/i\\_rivolta.html](https://parasitology.cvm.ncsu.edu/m_keys/feline/parasites/i_rivolta.html), upraveno





Obr. 14. Životní cyklus rodu *Isospora*.

Zdroj: [http://dna.kdna.ucla.edu/parasite\\_course-old/isospora\\_files/subchapters/life%20cycle.htm](http://dna.kdna.ucla.edu/parasite_course-old/isospora_files/subchapters/life%20cycle.htm),

upraveno

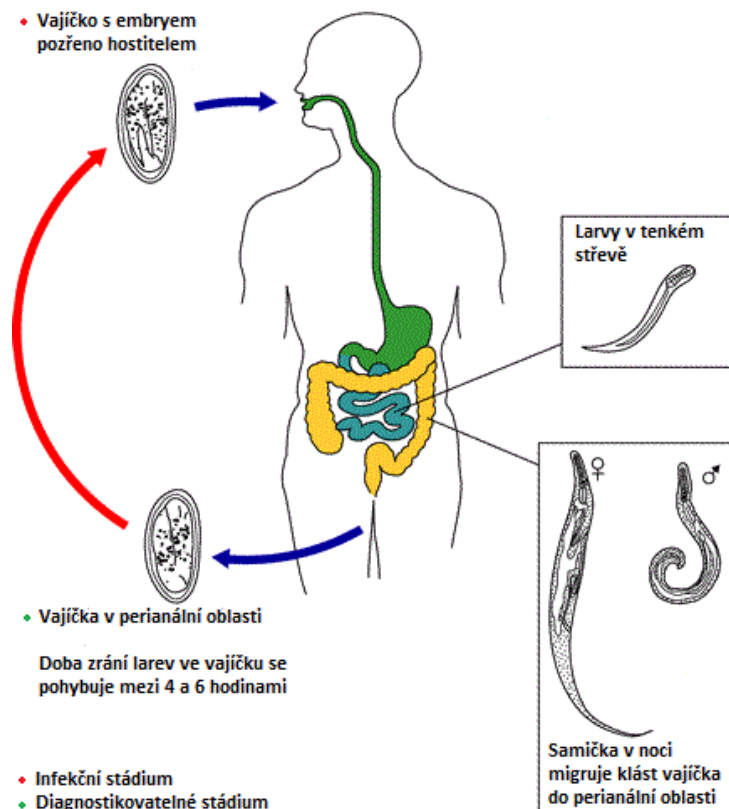
#### 5.2.4 *Pharyngodon* sp. (Diesing, 1861)

Tento druh byl prokázán v pěti odebraných vzorcích. Jedná se o evidenční číslo 70, hostitelem je agama vousatá, která je chována pouze v bytě v Domažlicích. Dále je to evidenční číslo 96 a 97, hostiteli jsou gekončíci noční, kteří jsou chováni v Domažlicích v bytě. Vzorek s evidenčním číslem 98 byl odebrán od scinka dlouhonohého taktéž v domažlickém bytě. A evidenční číslo 100 náleží taktéž ještěřce, tentokrát jde o ještěrkovce žlutohrdlého chovaného též v bytě v Domažlicích. Druh byl určen na základě článku Parasites in pet reptiles (Rataj et al, 2011). Jelikož se jedná o parazita plazů, je prevalence tohoto druhu vypočítána z celkového součtu dvou agam vousatých, gekončíků nočních, scinků dlouhonohých a po jednom zástupci ještěrkovce žlutohrdlého, hroznýše královského, krajty královské a užovky červené. *Pharyngodon* sp. má tedy prevalenci 50%.



Obr. 15. Vajíčko *Pharyngodon* sp.

Zdroj: Sianto et al, 2012

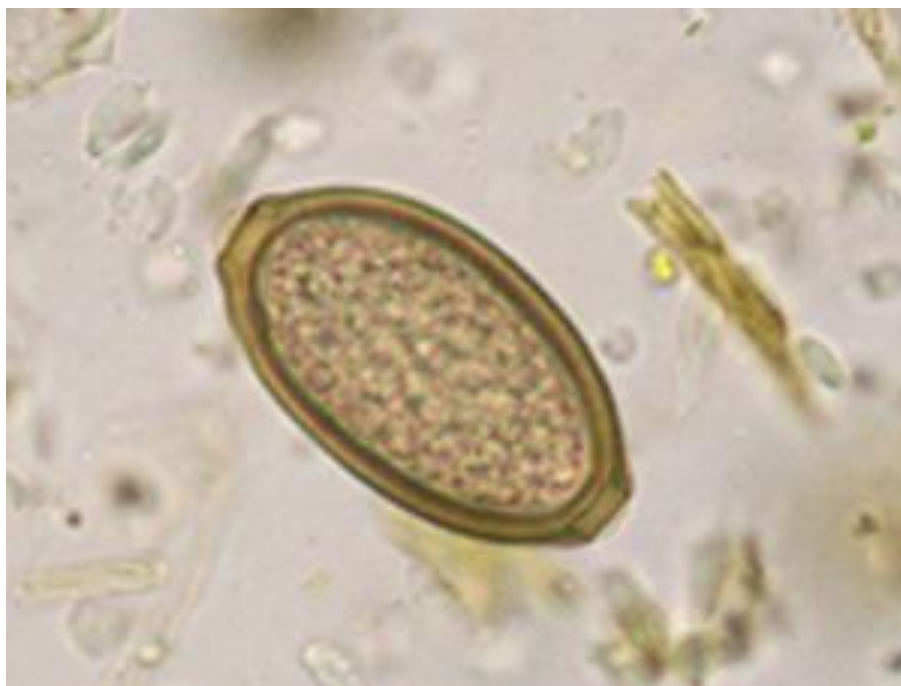


Obr. 16. Životní cyklus rodu *Enterobius* (obdobný rodu *Pharyngodon*).

Zdroj: <http://www.cdc.gov/parasites/pinworm/biology.html>

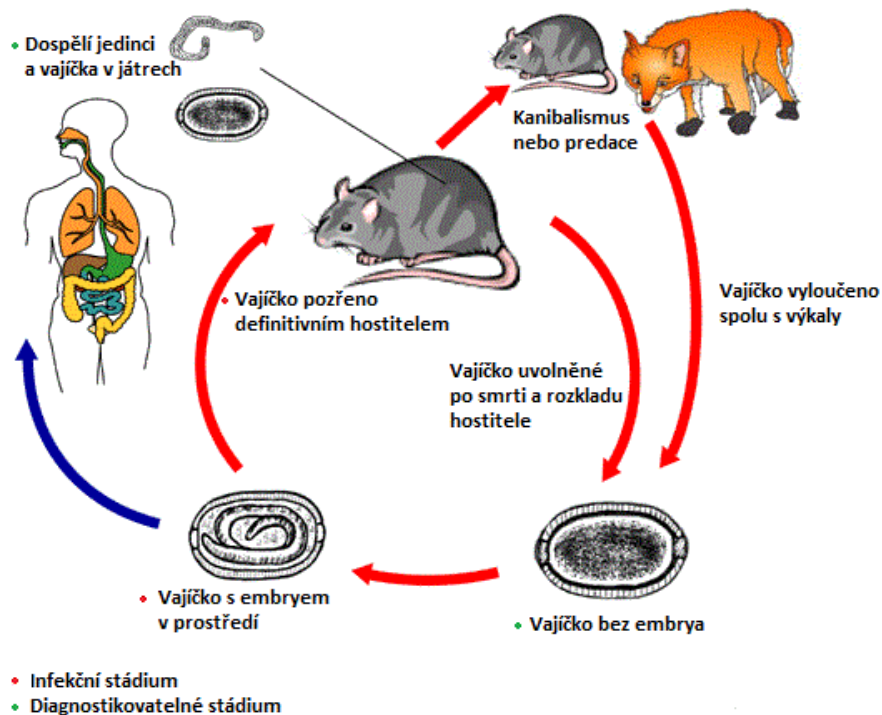
### 5.2.5 *Capillaria* sp. (Zeder, 1800)

Tento druh byl nalezen ve třech vzorcích trusu. Jedná se o evidenční číslo 75, hostitel je křečík džungarský chovaný v Domažlicích v bytě. Dále jde pak o dva křečíky Campbellovi s evidenčním číslem 88 a 89. Ti jsou taktéž chováni v bytě v Domažlicích. Druh byl určen na základě Lukešová, 1990. Rod *Capillaria* je velmi hojný a vyskytuje se například u přežvýkavců, masožravců, hlodavců a drůbeže. Předpokládejme ale, že tento nalezený blíže neurčený druh se může vyskytovat u všech druhů křečků a křečíků. Proto je prevalence *Capillaria* sp. vypočítána ze součtu 10 křečků syrských, 15 křečíků džungarských a 2 křečíků Campbellových. Výsledek je tedy 11,111%.



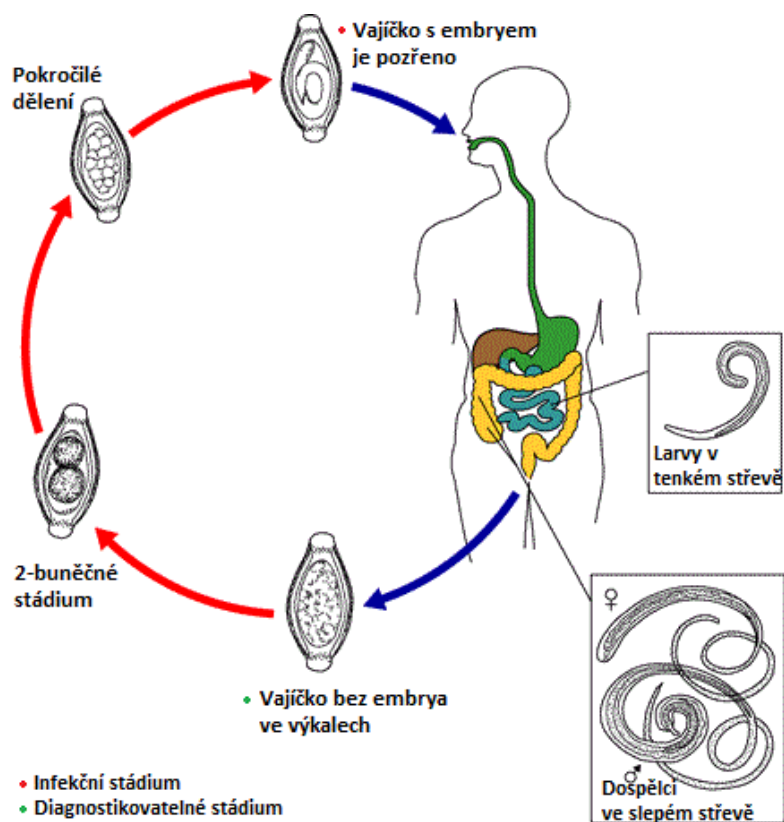
Obr. 17. Vajíčko *Capillaria* sp.

Zdroj: <http://www.eclinpath.com/urinalysis/infectious-agents/capillaria/>



Obr. 18. Životní cyklus rodu *Capillaria*.

Zdroj: [http://www.cdc.gov/parasites/capillaria/biology\\_c\\_hepatica.html](http://www.cdc.gov/parasites/capillaria/biology_c_hepatica.html)



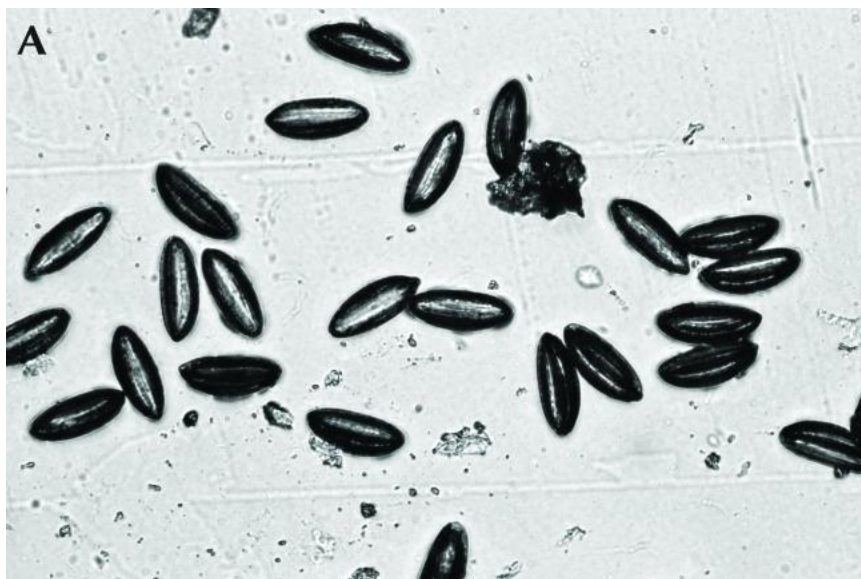
Obr. 19. Životní cyklus rodu *Trichuris* (obdobný rodu *Capillaria*).

Zdroj: <http://idelective.pbworks.com/w/page/36030254/Week%205%20-%20Helminth%20Infections>

### 5.2.6 *Syphacia muris* (Yamaguti, 1925)

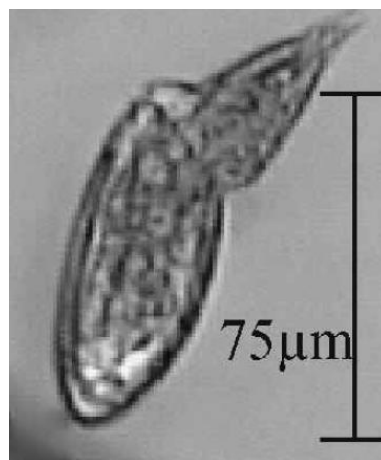
Vajíčka tohoto parazita byla nalezena u evidenčního čísla 82 a 83. V obou případech jde o křečičky džungarské, kteří jsou chováni v Domažlicích v bytě. Výskyt tohoto druhu střevního parazita byl identifikován podle Lukešová, 1990. Tento druh je velmi hojný u všech menších hlodavců. Proto byla prevalence počítána ze součtu všech křečků, křečků, potkanů, osmáků a pískomilů. Prevalence *Syphacia muris* je 3,846%.

Vajíčko *Syphacia muris* je středně velké (72-82 x 25-35  $\mu\text{m}$ ) ovoidního tvaru. Vajíčko je dále asymetrického tvaru, kdy jedna strana je výrazně konkávní. Stěna je tenká s hladkým povrchem (Lukešová, 1990).



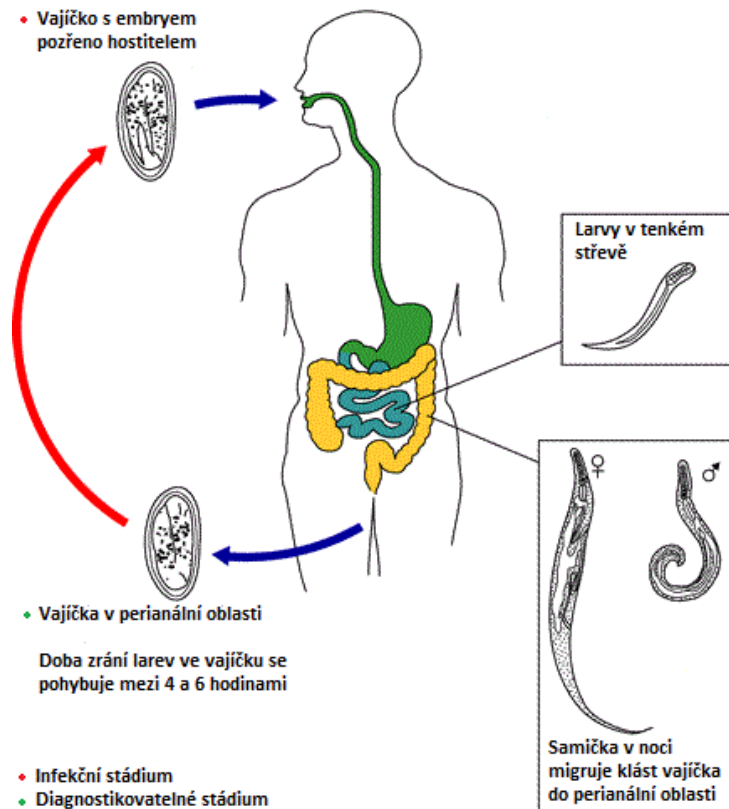
Obr. 20. Vajíčko *Syphacia muris*

Zdroj: Mead a Watson, 2014



Obr. 21. Vajíčko *Syphacia muris*

Zdroj: Dix et al, 2004



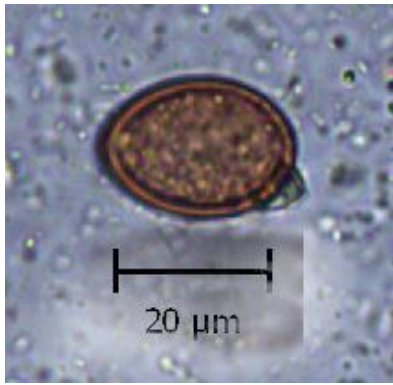
Obr. 22. Životní cyklus rodu *Enterobius* (obdobný rodu *Syphacia*).

Zdroj: <http://www.cdc.gov/parasites/pinworm/biology.html>

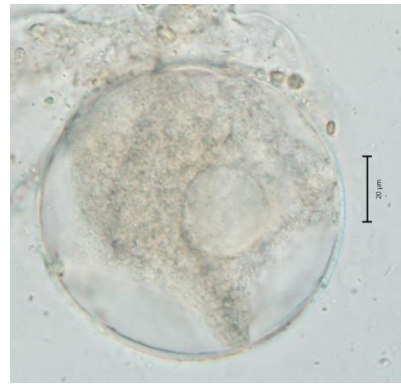
### 5.3 Další nalezené objekty

Během výzkumu byly nalezeny i některé další objekty, které ale s největší pravděpodobností nejsou střevními parazity domácích mazlíčků, tedy nejsou předmětem zájmu této diplomové práce. Jedná se o následující vzorky: evidenční číslo 1, hostitel pes domácí, velikost 18 x 13  $\mu\text{m}$ ; evidenční číslo 7, hostitel pes domácí, velikost 94 x 93  $\mu\text{m}$ ; evidenční číslo 40, hostitel pes, velikost 135 x 105  $\mu\text{m}$  a evidenční číslo 79, hostitel křečík džungarský, velikost 46 x 42  $\mu\text{m}$ .

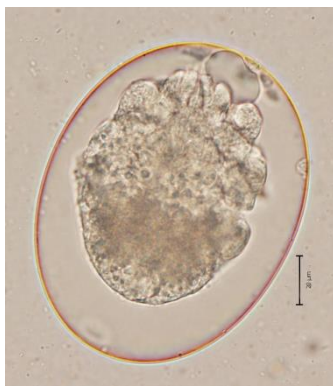
Přičemž u evidenčního čísla 1 nelze vyloučit lidskou chybu při zadávání parametrů pro vytvoření měřítka a měření velikosti. Tím pádem by mohlo jít o vajíčko některého z druhů tasemnice, které svým vzhledem (ale ne udanou velikostí) připomíná (viz. Diskuse). U evidenčního čísla 40 se jedná o vajíčko ektoparazitárního původce, pravděpodobně jde o nějakého potravinového roztoče z krmiva. U evidenčního čísla 79 byl nalezen objekt, který je pseudoparazitárním útvarem (připomíná vývojové stádium cizopasnika). Objekt nalezený u evidenčního čísla 7 se nepodařilo blíže specifikovat.



Obr.23. Evidenční číslo 1, pes domácí,  
velikost 18 x 13 μm.



Obr. 24. Evidenční číslo 7, pes domácí,  
velikost 94 x 93 μm.



Obr. 25. Evidenční číslo 40, pes  
domácí, velikost 135 x 105 μm.



Obr. 26. Evidenční číslo 79, křečik  
džungarský, velikost 46 x 42 μm.

#### 5.4 Hypotézy

Z výsledků výzkumu vyplývá, že předpoklad vyšší promořenosti parazity u „venkovních“ mazlíčků se nepotvrdil. Téměř 92% (ze všech vzorků s prokázaným parazitem) pochází z prostředí bytu, kdy hostitel nemá v žádném ročním období přístup na zahradu. Zbýlých 8% bylo z prostředí byt + zahrada, ale ani u jediného z 23 mazlíčků pobývajících výlučně na zahradě nebylo nalezeno žádné parazitární stádium.

Dále se u žádného z testovaných psů neprokázala přítomnost *Toxocara canis* a *Dipylidium caninum* a u žádné z koček nebyla objevena *Toxocara cati*, ani žádná její životní stádia (viz Diskuse).

## 6 DISKUSE

Odhlédneme-li u parazita identifikovaného jako *Eimeria magna* (nalezeného ve vzorku s evidenčním číslem 50) od předepsaných velikostí, mohlo by se podle barvy jednat i o *Eimeria media* (Kessel, 1929). Oocysty mají uváděné zbarvení (Černá, 1982) narůžovělé až oranžové, což by odpovídalo oocystě kokcidie nalezené v tomto vzorku. Velikost nalezené oocysty je však 35 x 27  $\mu\text{m}$ , přičemž u *Eimeria media* se velikost pohybuje v rozmezí 19-37 x 13-22  $\mu\text{m}$ . Proto byla tato možnost zavržena, i když zbarvení spíše odpovídá druhu *Eimeria media*. Podle tvaru by spíše odpovídal druh *Eimeria matsubayashii* (Tsunoda, 1952), ale tento druh se vyznačuje velikostí oocyst 22-30 x 14-22  $\mu\text{m}$ , což je v porovnání s nalezenou oocystou velmi málo (Černá, 1982), i přesto, že Chroust et al. 1998, uvádí první rozměr 27-33  $\mu\text{m}$ . Dále by se též mohlo jednat o *Eimeria irresidua*, kde odpovídá velikost 31-43 x 22-27  $\mu\text{m}$ , barva je lehce až tmavě žlutavá, mikropyle je zřetelné, ale tupě seříznuté (Černá, 1982). Vezmeme-li v úvahu i kokcidie zajíců, tvar široce eliptický a velikost 34-46 x 22-28  $\mu\text{m}$  odpovídá nejvíce druhu *Eimeria semisculta* (Chroust et al, 1998).

Oocysty *Isoospora felis* někdy vysporulují abnormálně do jediné sporocysty s osmi sporozoity, proto ji lze snadno zaměnit za kokcidiu rodu *Caryospora* (Černá, 1983). Tento rod obsahuje 30 druhů, které se vyvíjejí především v plazech a dravých ptácích, ale i v želvách a myších (Upton et al, 1986). Navíc byly nalezeny i normálně vysporulované oocysty (viz Příloha 3), proto byl nalezený parazit u evidenčního čísla 6 identifikován jako *Isoospora felis*. Dále by se tento druh mohl zaměnit i s jinými druhy rodu *Isoospora*, avšak *Isoospora felis* je ze všech největší (Bowman et al, 2002), proto byl díky své velikosti určen takto.

Oocysty *Isoospora rivolta* by se daly tvarem i velikostí zaměnit s oocystami *Isoospora ohioensis*. V tomto případě se však jedná o kokcidiu psů a nalezená *Isoospora rivolta* pochází od kočky (evidenční číslo 6), takže *Isoospora ohioensis* nepřipadá v úvahu. Obdobně je to i v případě, že bychom chtěli zaměnit tento druh s *Isoospora bigemina*, která se též vyskytuje u psů (Bowman et al, 2002).

*Pharyngodon* sp. svým vzhledem značně připomíná *Enterobius vermicularis*, avšak tento druh je značně specifický a naleznout ho můžeme u člověka, přičemž domácí zvířata by neměla být zdrojem nákazy (Enterobius – Parasite.org.au). Proto byl tento druh určen na základě článku Parasites in pet reptiles (Rataj et al, 2011), který



uvádí *Pharyngodon* sp. jako jeden z častých parazitů plazů, především ještěrek a želv. Proto byla nalezená vajíčka určena jako druh *Pharyngodon* spp.

*Capillaria* sp. je významně podobná *Trichuris muris*, proto by se v některém ze tří případů určených jako *Capillaria* sp. mohlo jednat právě o *Trichuris muris*. Vnímání barvy a tvaru je samozřejmě subjektivní, ale vajíčka *Trichuris muris* by měly mít citrónovitý tvar a na pólech by měly být patrné průhledné prominující pólové zátky. Vajíčko by dále mělo být silnostěnné s hladkým povrchem, a na základě velikosti, která by u *Enterobius vermicularis* měla být 65-70 x 30-35  $\mu\text{m}$ , byla vajíčka určena jako *Capillaria* spp.

Je nutné odlišit vajíčko *Syphacia muris* od vajíčka *Syphacia obvelata*, které je větší. Vajíčko *Syphacia obvelata* se velikostně pohybují 120-150 x 30-50  $\mu\text{m}$ , a proto bylo nalezené vajíčko determinováno jako *Syphacia muris*, i když převyšuje zadané parametry vždy o 3  $\mu\text{m}$ .

Dalším tématem k diskusi je výskyt Stiedových tělísek u zástupců z rodu *Isospora*. Za povšimnutí stojí, že Volf, Horák a kol., 2007 na straně 100 uvádějí, že oocysty mají dvě sporocysty se Stiedovými tělísky. Oproti této knize však Bowman et al, 2002 na straně 9 u *Isospora felis* a na straně 13 u *Isospora rivolta* uvádí, že oocysty obsahují dvě sporocysty s residuem a čtyřmi sporozoity, ale bez Stiedových tělísek. Rovněž Černá, 1983 uvádí na straně 32, že rod *Isospora* nemá vytvořena Stiedova tělíška. Také Levine a Ivens, 1981 uvádí na straně 102 u *Isospora felis* a na straně 109 u *Isospora rivolta*, že oocysty jsou bez Stiedových tělísek. Dyk a Zavadil, 1981b Stiedova tělíška vůbec nezmiňují, stejně jako Chroust et al, 1998 a jako Jírovec, 1948 a Jírovec et al, 1977.

Žádná stádia *Toxocara canis*, *Toxocara cati* a ani *Dipylidium caninum* nebyla nalezena. Mohlo to být zapříčiněno tím, že se jedná o škrkavky a tasemnici, a proto jsou dospělci snadněji identifikováni díky své velikosti. Dospělí jedinci můžou také samovolně vycházet spolu s trusem hostitele, takže majitel mazlíčka snadno zjistí přítomnost parazita a samozřejmě po poradě s veterinářem nastalou situaci řeší. Přičemž v dnešní době mnoho chovatelů podává svým psím a kočičím mazlíčkům antihelmintika preventivně. S tím může souviset i to, že se nepotvrdil předpoklad, že „venkovní“ mazlíčci budou na parazity trpět více než mazlíčci chovaní v bytě. To by mohlo souviset právě s tím, že tito „venkovní“ mazlíčci jsou výlučně psi a kočky, kterým se právě preventivně podávají „odčervovací prášky“. Zatímco u ještěrek a křečků lidé mnohdy ani neví a vesměs se s nimi (i když je jejich mazlíček má) nikdy nesetkali.

Dále by měla být určitě zmíněna možná přítomnost lidské chyby při mikroskopování a následném určování nalezeného objektu u vzorku s evidenčním číslem 1. Nalezený objekt svým vzhledem, ale ne velikostí, připomíná vajíčko některého druhu tasemnice u psa. Zpětně se nedá vyloučit lidská chyba při zadávání zvětšení u vytváření měřítka. Bylo-li nesprávně zadáno zvětšení při vytváření měřítka a následném měření velikosti objektu, mohlo by se jednat například o vajíčko *Echinococcus* sp. (Echinococcosis - DPDx – cdc.gov). Vajíčko *Echinococcus* sp. by mělo měřit 30-35  $\mu\text{m}$ , což by odpovídalo, kdyby byl místo objektivu se zvětšením 40x použit objektiv se zvětšením 20x, ale nesprávně byl poznamenán objektiv se zvětšením 40x. Rozměry objektu by pak byly 36 x 26  $\mu\text{m}$ , což by odpovídalo již zmíněnému druhu *Echinococcus* sp.

## 7 ZÁVĚR

Výzkum probíhal na 13 lokalitách v okolí Karlových Varů, Plzně, Domažlic a Klatov (viz Příloha 2), přičemž předmětem studia byli střevní endoparaziti domácích mazlíčků. Z celkového počtu 114 odebraných vzorků trusu (viz Příloha 1), které byly podrobeny koprologickému vyšetření pomocí Brezovy metody, bylo ve 12 případech prokázáno nějaké parazitární stádium. Jedná se o vzorky s evidenčním číslem 6, 50, 70, 75, 82, 83, 88, 89, 96, 97, 98 a 100. Nalezeny byly oocysty kokcií a vajíčka helmintů. Dospělí jedinci prokázáni nebyli. Hostiteli byli kočka, zakrslý králík, křečící džungarští a křečící Campellovi, agama vousatá, gekončící noční, scink dlouhonohý a ještěrkovec žlutohrdlý. Přičemž u evidenčního čísla 6 byly rozlišeny dva druhy kokcie z rodu *Isospora*. Identifikovány byly následující druhy: *Eimeria magna*, *Isospora felis* a *Isospora rivolta*, *Pharyngodon* spp., *Capillaria* spp. a *Syphacia muris* (viz Příloha 3). Prevalence jednotlivých druhů je následující: *Eimeria magna* 20% mezi králíky, *Isospora felis* a *Isospora rivolta* jako kočičí kokcie každá 8,333%, *Pharyngodon* sp. ve třídě plazů 50%, *Capillaria* sp. 11,111% u křečků a křečků a *Syphacia muris* 3,846% mezi menšími hlodavci.

## 8 RESUMÉ

Cílem této diplomové práce bylo zjištění a charakteristika druhů střevních parazitů, jejichž hostiteli jsou domácí mazlíčci. Okruh mazlíčků se soustředil především na drobné hlodavce jako potkany laboratorní, osmáky degu, pískomily mongolské, křečky syrské, křečičky džungarské a křečičky Campellovi. Zastoupena byla ale i větší zvířata jako pes domácí, kočka domácí, zakrslý domácí králík, morče domácí a činčila vlnatá. Z plazů byly vzorky odebírány od agam vousatých, gekončků nočních, scinků dlouhonohých, ještěrkovce žlutohrdlého a hroznýše královského, krajty královské a užovky červené. Od hostitele z třídy ptáků byl odebrán pouze jeden vzorek, a to od neofémy modrohlavé. Vzorky trusu byly odebírány na 13 různých lokalitách od soukromých chovatelů a z chovatelského kroužku při Gymnáziu J. Š. Baara v Domažlicích. Z těchto vzorků byla následně zkoncentrována různá parazitární stádia, vzorky byly podrobeny koprologickému vyšetření za využití Brezovy flotační metody dle Lukešové, 1990. Nalezeny byly oocysty kokcií a vajíčka helmintů. Z druhů to jsou pak konkrétně králíčí *Eimeria magna*, kočičí *Isospora felis* a *Isospora rivolta*, z různých ještěrek je to pak *Pharyngodon* spp., od křečičků *Capillaria* spp. a *Syphacia muris* taktéž od křečičků.

The aim of this thesis was the mapping and characterization of intestinal parasites of pets. Spectrum of pets was mainly focused on small rodents. The Hosts were therefore rats, degus, mongolian gerbils, hamsters and some species of dwarf hamsters. But also some larger pets were examined, for example dogs, cats, rabbits, guinea pigs and chinchillas. Even some reptiles participated in the survey like bearded dragons, some leopard geckos and Schneider's skinks and some snakes. One sample was also from scarlet-chested parrot. Samples were collected from private breeders and from hobby group of breeders on the grammar school Gymnázium J. Š. Baara in Domažlice. Coprological examination was done by Brez's method according to Lukešková, 1990. Oocysts of coccidia and helminth eggs were found, concretely *Eimeria magna*, *Isospora felis* and *Isospora rivolta*, *Pharyngodon* spp., *Capillaria* spp. and *Syphacia muris*.

## 9 LITERATURA

- ÁVILA, R. W. A SILVA, R. J. 2010. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 16(4), 543-572.
- BOCH, J. A SUPPERER, R. 1977. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Paul Parey. 517 s. Berlin.
- BOWMAN, D. D., HENDRIX, CH. M., LINDSAY, D. S. A BARR, S. C. 2002. *Feline clinical parasitology*. Iowa State University Press. 469 s. Ames.
- BURSLEY, CH. R. A GOLDBERG, S. R. 1996. *Pharyngodon lepidodactylus* sp. n. (Nematoda: Pharyngodonidae) from the Mourning Gecko, *Lepidodactylus lugubris* (Lacertilia: Gekkonidae), from Hawaii. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 63(1), 51-55.
- BUTTERWORTH, E. W. A BEVERLEY-BURTON, M. 1981. Observations on the Prevalence and Intensity of *Capillaria* spp. (Nematoda: Trichuroidea) in Wild Carnivora from Ontario, Canada. *Proceedings of Helminthological Society of Washington* 48(1), 24-37.
- CROSS, J. H. 1992. Intestinal Capillariasis. *Clinical Microbiology Reviews* 5(2), 120-129.
- DEWI, K., HASEGAWA, H. A ASAKAWA, M. 2014. Description of two new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) collected from *Eropeplus canus* (Rodentia: Muridae), an endemic rat of Sulawesi, Indonesia, with proposal of new subgenera. *Raffles Bulletin of Zoology* 62, 647-654.
- DIX, J., ASTILL, J. A WHELAN, G. 2004. Assessment of methods of destruction of *Syphacia muris* eggs. *Laboratory animals* 38, 11-16
- DUBEY, J. P., LINDSAY, D. S. A LAPPIN, M. R. 2009. Toxoplasmosis and Other Intestinal Coccidial Infections in Cats and Dogs. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 39(6),1009-1034.
- DYK, V. A ZAVADIL, R. 1981a. *Veterinární helmintologie: Vybrané kapitoly*. Státní pedagogické nakladatelství. 163 s. Praha.
- DYK, V. A ZAVADIL, R. 1981b. *Veterinární protozoologie a arachnoentomologie: Vybrané kapitoly*. Státní pedagogické nakladatelství. 155 s. Praha.

- FUGASSA, M. H., TAGLIORETTI, V., GONÇALVES, M. L. C., ARAÚJO, A., SARDELLA, N. H. A DENEGRI, G. M. 2008. *Capillaria* spp. eggs in Patagonian archaeological sites: statistical analysis of morphometric data. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 103(1), 104-105.
- GOLDBERG, S., BURSEY, CH. R., BAUER, A. M., SILVA, A. DE A AUSTIN, CH. C. 2011. Helminths from 9 Species of Geckos (Squamata: Gekkonidae) from Sri Lanka. *Comparative Parasitology* 78(2), 359-366.
- HAMPL, V. 2010. Diverzita parazitů. *Živa* 58(5), 200-201.
- HORÁK, P. A SCHOLZ, T. 1998. *Biologie helmintů*. Karolinum – nakladatelství Univerzity Karlovy. 139 s. Praha.
- CHROUST, K., LUKEŠOVÁ, D., MODRÝ, D. A SVOBODOVÁ V. 1998. *Veterinární protozoologie*. Veterinární a farmaceutická univerzita. 113 s. Brno.
- IRWIN, M. R., ARCEO, R. J. A DAVIS, T. 1990. Reduction of the *Syphacia* sp. Infection in the Laboratory Rat by Viprostol Treatment. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 57(1), 77-78.
- JÍROVEC, O. 1948. *Parazitologie pro zvěrolékaře*. Česká akademie věd a umění ve sbírce Nová encyklopedie věd přírodních. 435 s. Praha.
- JÍROVEC, O. ET AL. 1977. *Parazitologie pro lékaře*. Avicenum. 798 s. Praha.
- KLEMENTOWICZ, J. E., TRAVIS, M. A. A GRENCIS, R. K. 2012. *Trichuris muris*: a model of gastrointestinal parasite infection. *Seminars in Immunopathology* 34(6), 815-828. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3496546/>
- KROUTILÍKOVÁ, D. A SOKOLOVÁ, J. 1985. *Mikrobiologie a parazitologie*. Státní zemědělské nakladatelství. 240 s. Praha.
- LEVINE, N. D. A IVENS, V. 1981. *The coccidian parasites (Protozoa, Apicomplexa) of carnivores*. University of Illinois Press. 248 s. Urbana.
- LI, C.-D., YANG, H.-L. A WANG, Y. 2010. *Capillaria hepatica* in China. *World Journal of Gastroenterology* 16(6), 698-702.
- LICOIS, D. 2010. Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le Lapin: Apports de la dernière décennie. *Cuniculture Magazine* 37, 35-49. Dostupné z: <http://www.cuniculture.info/Docs/Magazine/Magazine2010/mag37-035.html>
- LUKEŠOVÁ, D. 1990. *Praktická cvičení z veterinární helmintologie*. Státní pedagogické nakladatelství. 102 s. Praha.

- MEAD, T. A WATSON, J. 2014. Characterization of Rat Pinworm (*Syphacia muris*) Epidemiology as a Means to Increase Detection and Elimination. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 53(6), 661-667.
- MIRZAEI, M. 2010. Prevalence of Stray Dogs with Intestinal Protozoan Parasites. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* 5(2), 86-90.
- MOTAMEDI, G., MOHARAMI, M., PAYKARI, H., ESLAMPANAH, M. A OMRANINAVA, A. 2014. A Survey on the Gastrointestinal Parasites of Rabbit and Guinea Pig in a Laboratory Animal House. *Archives of Razi Institute* 69(1), 77-81.
- NABI, F., PALAHA, H. K., SEKHSARIA, D. A CHIATALE, A. 2007. *Capillaria hepatica* Infestation. *Indian Academy of Pediatrics: Towards Better Health of All Children* 44(10), 781-782.
- PAGONCELLI, M., FRANÇA, R. T., MARTINS, D. B., HOWES, F., DOS ANJOS LOPES, S. T. A MAZZANTI, C. M. 2011. *Acta Scientiae Veterinariae* 39(3), Pub. 987.
- PAKANDL, M. 2009. Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitologica* 56(3), 153-166.
- PAPESCHI, C., FICHI, G. A PERRUCCI, S. 2013. Oocyst excretion pattern of three intestinal *Eimeria* species in female rabbits. *World Rabbit Science* 21(2), 77-83.
- RATAJ, A. V., LINDTNER-KNIFIC, R., VLAHOVIĆ, K., MEVRI, U. A DOVČ, A. 2011. Parasites in pet reptiles. *Acta Veterinaria Scandinavica* 53(1): 33. Dostupné z: [http://download.springer.com/static/pdf/164/art%253A10.1186%252F1751-0147-53-33.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1186%2F1751-0147-53-33&token2=exp=1460368168~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F164%2Fart%25253A10.1186%25252F1751-0147-53-33.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1186%252F1751-0147-53-33\\*~hmac=44acd2f81a94e192ca41066bcfc370940607e712dbc2c8c007e84cdc840f7448](http://download.springer.com/static/pdf/164/art%253A10.1186%252F1751-0147-53-33.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1186%2F1751-0147-53-33&token2=exp=1460368168~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F164%2Fart%25253A10.1186%25252F1751-0147-53-33.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1186%252F1751-0147-53-33*~hmac=44acd2f81a94e192ca41066bcfc370940607e712dbc2c8c007e84cdc840f7448)
- RAUSCHER, B. A., SCHÄFER-SOMI, S., EHLING-SCHULZ, M., MÖSTL, K., HANDL, S., HINNEY, B., SPERGSE, J., SCHAPER, R. A JOACHIM, A. 2013. Control of Canine Endoparasites, Especially *Isospora* spp., with Procox® in Naturally Infected Puppies: Parasitological, Bacteriological and Health Parameters. *Open Journal of Veterinary Medicine* 3, 121-130.
- RYŠAVÝ, B. A KOL. 1988. *Základy parazitologie*. Státní pedagogické nakladatelství. 215 s. Praha.

- SAEHOONG, P. A WONGSAWAD, C. 1997. Helminths in house lizards (Reptilia: Gekkonidae). *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 28(1), 184-189.
- SIANTO, L., TEIXEIRA-SANTOS, I., CHAME, M. CHAVES S. M., SOUZA, S. M., FERREIRA, L. F., REINHARD, K. A ARAUJO, A. 2012. Eating lizards: a millenary habit evidenced by Paleoparasitology. *Bio Central: Research Notes* 5, 586-589.
- SINGLA, L. D., AULAKH, G. S., SHARMA, R., JUYAL, P. D. A SINGH, J. 2009. Concurrent infection of *Taenia taeniaeformis* and *Isoospora felis* in stray kitten: a case report. *Veterinarni medicina* 54(2), 81-83.
- SÜRSAL, N., GÖKPINAR, S. A YILDIZ, K. 2014. Prevalence of Intestinal Parasites in Hamsters and Rabbits in Some Pet Shops of Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 38(2), 102-105.
- UPTON, S. J., CURRENT, W. L. A BARNARD, S. M. 1986. A review of the Genus *Caryospora* Léger, 1904 (Apicomplexa: Eimeriidae). *Systematic Parasitology* 8(3), 3-21.
- VOLF, P., HORÁK, P. A KOL. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Triton, 318 s. Praha.



## 10 INTERNETOVÉ ZDROJE

*BioLib.cz: Biological Library* [online]. ZICHA, O. Copyright©1999-2016 [cit. 2015-06-19]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/main/>

Complete protection against coccidiosis. Xtra-performance®anticoccidials. *Impextraco: Optimizing feed ingredients* [online]. LinkedIn. ©2015 Impextraco NV [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://www.impextraco.com/products/enhancing-animals/xtra-performance-xp-anticoccidials>

Enterobius. *Parasite.org* [online]. [cit. 2015-11-15]. Dostupné z: <http://parasite.org.au/para-site/text/enterobius-text.html>

Introduction to Diagnostic Medical Parasitology [online]. *Swiss Tropical and Public Health Institute*, Copyright2007-2016 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.parasite-diagnosis.ch/home>

Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern. *CDC: Centers for Disease Control and Prevention* [online]. [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.cdc.gov/dpdx/az.html>,  
<http://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/gallery.html>

*Mapy.cz* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.3667000&y=49.7500000&z=11>

Poradna - Parazité vnitřní (škrkavky a tasemnice). *Veterinární klinika Vetmedika* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.vetmedika.cz/poradna/parazite.htm>

Study of Helminth Parasites of Amphibians by Scanning Electron Microscopy (Chapter 14). *Scanning Electron Microscopy* [online]. GONZÁLES, C. E., HAMANN, M. I. A SALGADO, C. 2012. [cit. 2015-10-18]. Dostupné z: <http://www.intechopen.com/books/scanning-electron-microscopy/study-of-helminth-parasites-of-amphibians-by-scanning-electron-microscopy>

## 11 SEZNAM PŘÍLOH

<b>Příloha 1:</b> Seznam odebraných vzorků	I
<b>Příloha 2:</b> Mapa lokalit odběru vzorků	V
<b>Příloha 3:</b> Nalezená parazitární stádia	VI

## **PŘÍLOHY**

## Příloha 1: Seznam odebraných vzorků

(X přítomnost parazita, x přítomnost jiného objektu)

Evidenční číslo	Hostitel	Lokalita	Prostředí	Pozitivita na parazita
1	pes domácí	Domažlice	byt + zahrada	x
2	kočka domácí	Domažlice	byt	
3	Králík domácí - zakrslý	Domažlice	byt	
4	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
5	křeček syrský	Domažlice	byt	
6	kočka domácí	Plzeň	byt + zahrada	X
7	pes domácí	Plzeň	byt + zahrada	x
8	kočka domácí	Plzeň	byt	
9	křeček syrský	Plzeň	byt	
10	křeček syrský	Plzeň	byt	
11	křeček syrský	Plzeň	byt	
12	křečík džungarský	Plzeň	byt	
13	křečík džungarský	Plzeň	byt	
14	křečík džungarský	Plzeň	byt	
15	křeček syrský	Plzeň	byt	
16	křeček syrský	Plzeň	byt	
17	křeček syrský	Plzeň	byt	
18	pes domácí	Plzeň	byt	
19	pes domácí	Domažlice	byt	
20	pes domácí	Plzeň	byt	
21	pes domácí	Semošice	zahrada	
22	pes domácí	Semošice	zahrada	
23	pes domácí	Horšovský Týn	byt + zahrada	
24	pes domácí	Horšovský Týn	zahrada	
25	pes domácí	Horšovský Týn	zahrada	
26	kočka domácí	Klatovy	zahrada	
27	kočka domácí	Semošice	zahrada	
28	pes domácí	Semošice	zahrada	
29	pes domácí	Klatovy	zahrada	
30	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
31	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
32	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
33	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
34	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
35	potkan laboratorní	Plzeň	byt	

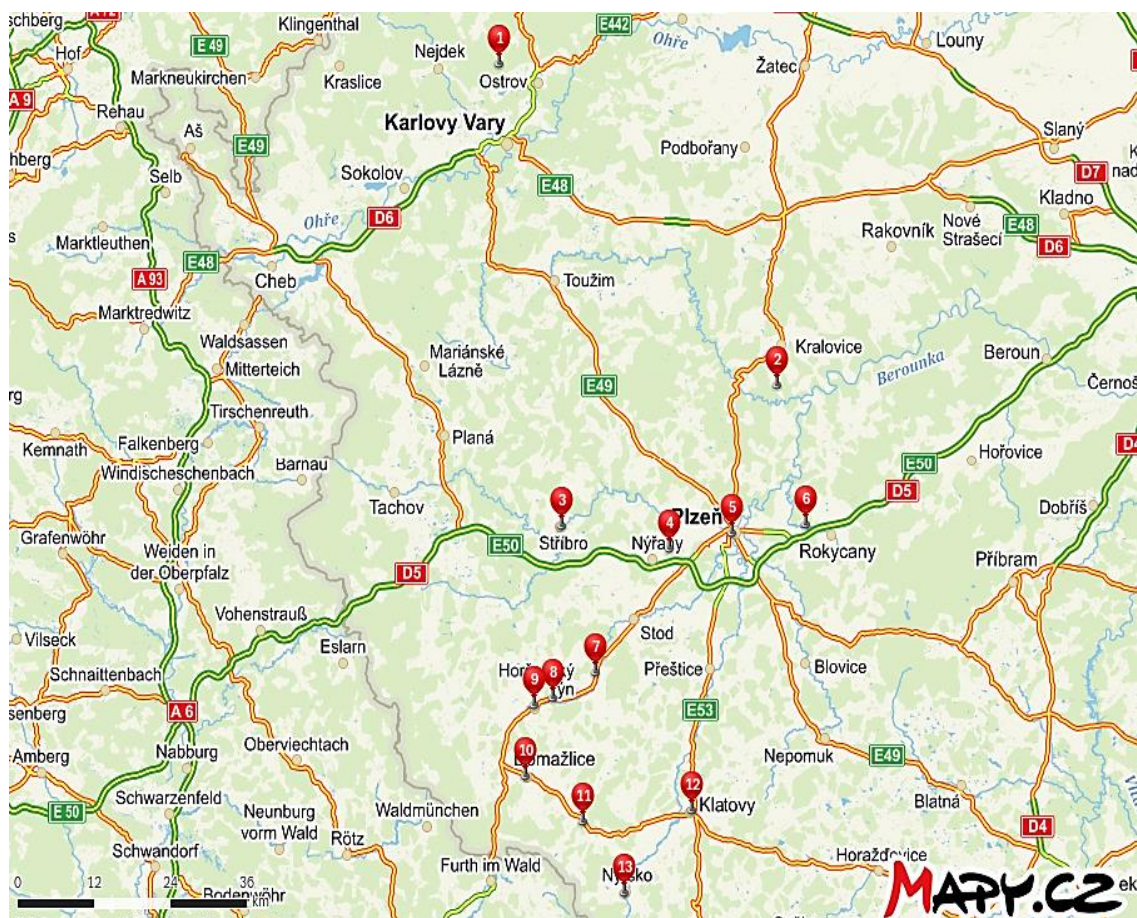
Evidenční číslo	Hostitel	Lokalita	Prostředí	Pozitivita na parazita
36	agama vousatá	Domažlice	byt	
37	potkan laboratorní	Merklín	byt	
38	potkan laboratorní	Merklín	byt	
39	pes domácí	Ohučov	zahrada	
40	pes domácí	Ohučov	zahrada	x
41	kočka domácí	Semošice	zahrada	
42	pes domácí	Tlučná	zahrada	
43	pes domácí	Semošice	zahrada	
44	kočka domácí	Klabava	zahrada	
45	kočka domácí	Klabava	zahrada	
46	kočka domácí	Plzeň	byt	
47	kočka domácí	Kočín	byt + zahrada	
48	pes domácí	Plzeň	zahrada	
49	pes domácí	Plzeň	byt	
50	Králík domácí - zakrslý	Plzeň	byt	X
51	morče domácí	Plzeň	byt	
52	pes domácí	Plzeň	byt	
53	pes domácí	Plzeň	byt	
54	pes domácí	Klatovy	byt	
55	pes domácí	Domažlice	byt	
56	pes domácí	Brnířov	zahrada	
57	pes domácí	Stříbro	zahrada	
58	pes domácí	Domažlice	byt	
59	pes domácí	Horšovský Týn	zahrada	
60	pes domácí	Stříbro	zahrada	
61	pes domácí	Stříbro	zahrada	
62	kočka domácí	Domažlice	byt	
63	neoféma modrohlavá	Domažlice	byt	
64	Králík domácí - zakrslý	Domažlice	byt	
65	pes domácí	Stříbro	zahrada	
66	kočka domácí	Stříbro	zahrada	
67	hroznýš královský	Domažlice	byt	
68	krajta královská	Domažlice	byt	
69	užovka červená	Domažlice	byt	
70	agama vousatá	Domažlice	byt	X
71	Králík domácí - zakrslý	Domažlice	byt	
72	osmák degu	Domažlice	byt	
73	osmák degu	Domažlice	byt	

Evidenční číslo	Hostitel	Lokalita	Prostředí	Pozitivita na parazita
74	křečík džungarský	Domažlice	byt	
75	křečík džungarský	Domažlice	byt	X
76	křečík džungarský	Domažlice	byt	
77	křeček syrský	Domažlice	byt	
78	křeček syrský	Domažlice	byt	
79	křečík džungarský	Domažlice	byt	x
80	křečík džungarský	Domažlice	byt	
81	křečík džungarský	Domažlice	byt	
82	křečík džungarský	Domažlice	byt	X
83	křečík džungarský	Domažlice	byt	X
84	křečík džungarský	Domažlice	byt	
85	křečík džungarský	Domažlice	byt	
86	křečík džungarský	Domažlice	byt	
87	křečík džungarský	Domažlice	byt	
88	křečík Campbellův	Domažlice	byt	X
89	křečík Campbellův	Domažlice	byt	X
90	morče domácí	Domažlice	byt + zahrada	
91	morče domácí	Domažlice	byt + zahrada	
92	Králík domácí - zakrslý	Domažlice	byt + zahrada	
93	činčila vlnatá	Domažlice	byt	
94	činčila vlnatá	Domažlice	byt	
95	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
96	gekončík noční	Domažlice	byt	X
97	gekončík noční	Domažlice	byt	X
98	scink dlouhonožý	Domažlice	byt	X
99	scink dlouhonožý	Domažlice	byt	
100	ještěrkovec žlutohrdlý	Domažlice	byt	X
101	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
102	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
103	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
104	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
105	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
106	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
107	potkan laboratorní	Plzeň	byt	
108	osmák degu	Plzeň	byt	
109	osmák degu	Plzeň	byt	
110	pískomil mongolský	Plzeň	byt	
111	pískomil mongolský	Plzeň	byt	

<b>Evidenční číslo</b>	<b>Hostitel</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Prostředí</b>	<b>Pozitivita na parazita</b>
112	křeček syrský	Plzeň	byt	
113	potkan laboratorní	Nýrsko	byt	
114	potkan laboratorní	Nýrsko	byt	

## Příloha 2: Mapa lokalit odběru vzorků

Číslo	Lokalita (obec)
1	Merklín
2	Kočín
3	Stříbro
4	Tlučná
5	Plzeň
6	Klabava
7	Ohučov
8	Semošice
9	Horšovský Týn
10	Domažlice
11	Brnířov
12	Klatovy
13	Nýrsko



Zdroj: Mapy.cz



### Příloha 3: Nalezená parazitární stádia



Druh: *Eimeria magna*

Stádium: nevysporulovaná oocysta

Velikost: 35 x 27 μm

Hostitel: králík domácí - zakrslý

Evidenční číslo: 50

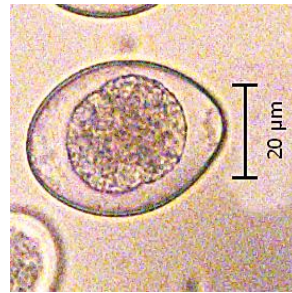
Druh: *Isospora felis*

Stádium: sporulující oocysta

Velikost: 44 x 33 μm

Hostitel: kočka domácí

Evidenční číslo: 6



Druh: *Isospora rivolta*

Stádium: nevysporulovaná oocysta

Velikost: 26 x 23 μm

Hostitel: kočka domácí

Evidenční číslo: 6



Druh: *Pharyngodon* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 96 x 54 μm

Hostitel: agama vousatá

Evidenční číslo: 70



Druh: *Pharyngodon* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 93 x 54 μm

Hostitel: gekončík noční

Evidenční číslo: 96

Druh: *Pharyngodon* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 90 x 48  $\mu\text{m}$

Hostitel: gekončík noční

Evidenční číslo: 97



Druh: *Pharyngodon* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 92 x 53  $\mu\text{m}$

Hostitel: scink dlouhonohý

Evidenční číslo: 98



Druh: *Pharyngodon* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 92 x 47  $\mu\text{m}$

Hostitel: ještěrkovec žlutohrdlý

Evidenční číslo: 100



Druh: *Capillaria* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 73 x 47  $\mu\text{m}$

Hostitel: křečík džungarský

Evidenční číslo: 75



Druh: *Capillaria* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 71 x 33  $\mu\text{m}$

Hostitel: křečík Campbellův

Evidenční číslo: 88



Druh: *Capillaria* sp.

Stádium: vajíčko

Velikost: 76 x 43 μm

Hostitel: křečík Cambellův

Evidenční číslo: 89

Druh: *Syphacia muris*

Stádium: vajíčko

Velikost: 85 x 38 μm

Hostitel: křečík džungarský

Evidenční číslo: 82



Druh: *Syphacia muris*

Stádium: vajíčko

Velikost: 71 x 43 μm

Hostitel: křečík džungarský

Evidenční číslo: 83