

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) žijícího na vesnici a ve městě**

**Diplomová práce**

**Ing. Jitka Lejčková**

**prof. Ing. Iva Langrová, CSc.**

**© 2021 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Gastrointestinální parazité u psa domácího (Canis lupus f. familiaris) žijícího na vesnici a ve městě" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.04.2021

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za metodické vedení a cenné rady při zpracování mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Tomáši Husákovi, za odbornou pomoc a konzultace během mé práce.

# Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) žijícího na vesnici a ve městě

## Souhrn

Cílem diplomové práce bylo porovnat výskyt gastrointestinálních parazitů u psů. Dále byla zkoumána rozdílnost parazitární infekce vlivem prostředí chovu, způsobem krmení a podáváním antiparazitárních přípravků. Výsledky zpracovány a porovnány s informacemi získanými v dotaznících.

Celkem bylo vyšetřeno 303 vzorků, které byly následně vyšetřeny na přítomnost propagačních stádií střevních parazitů pomocí Cornell-Wisconsinovy metody a McMasterovy metody. Celková prevalence infikovaných psů byla 16,83 %. Z celkového počtu 51 infikovaných psů bylo pouze 5 psů infikováno dvěma druhy parazitů. Nejvyšší prevalenci výskytu měla *Toxocara canis* (11,55 %) a *Cystoisospora spp.* (3,96 %). Dalšími nalezenými parazity byla *Ancylostoma/Uncinaria* (1,32 %), *Trichuris vulpis* (1,32 %) a *Taenia spp.* (0,33 %).

Bylo zjištěno, že neexistuje souvislost mezi chovem ve městě či na vesnici a výskytem parazitárních onemocnění. Dále nebyla nalezena souvislost mezi zkrmováním syrového masa a vyšší mírou napadení parazity, protože 36 psů z celkového počtu 51 psů s pozitivním nálezem nebylo krmeno syrovým masem. Bylo zjištěno, že pravidelnost odčervování má vliv na výskyt gastrointestinálních parazitů. Při pravidelném odčervování klesá podíl nakažených jedinců. Při dodržování intervalu odčervování, tj. každé 3 měsíce, se snížil počet jedinců s pozitivním nálezem.

Poměrně nízká prevalence gastrointestinálních endoparazitů v porovnání s jinými státy naznačuje dobré preventivní opatření.

**Klíčová slova:** psi, *Cystoisospora*, paraziti, nematoda

# **Gastrointestinal parasites in a domestic dog (*Canis lupus f. Familiaris*) living in the village and in the city**

## **Summary**

The aim of the diploma thesis was to compare the occurrence of gastrointestinal parasites in dogs. Furthermore, the difference of parasitic infection due to the breeding environment, method of feeding and administration of antiparasitic preparations was investigated. The results are processed and compared with the information obtained in the questionnaires.

A total of 303 samples were examined, which were subsequently examined for the presence of propagation stages of intestinal parasites using the Cornell-Wisconsin method and the McMaster method. The overall prevalence of infected dogs was 16.83 %. Of the total number of 51 infected dogs, only 5 dogs were infected with two species of parasites. The highest prevalence was *Toxocara canis* (11.55 %) and *Cystoisospora* spp. (3.96 %). Other parasites found were and *Ancylostoma / Uncinaria* (1.32 %), *Trichuris vulpis* (1.32 %) and *Taenia* spp. (0.33 %).

It was found that there is no link between breeding in the city or village and the occurrence of parasitic diseases. Furthermore, no association was found between feeding raw meat and a higher rate of parasite infestation, because 36 dogs out of a total of 51 dogs with a positive finding were not fed raw meat. It was found that the regularity of deworming affects the occurrence of gastrointestinal parasites. With regular deworming, the proportion of infected individuals decreases. By observing the deworming interval, ie every 3 months, the number of individuals with a positive finding decreased.

The relatively low prevalence of gastrointestinal endoparasites compared to other countries suggests good preventive measures.

**Keywords:** dogs, *Cystoisospora*, parasites, nematoda

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Vědecká hypotéza a cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Úvod do parazitologie</b> .....	<b>10</b>
3.1.1	Vztah mezi parazitem a hostitelem .....	10
3.1.2	Vliv parazita na hostitele .....	11
3.1.2.1	Poškození hostitele parazitem .....	11
<b>3.2</b>	<b>Léčba a prevence parazitárních onemocnění</b> .....	<b>12</b>
3.2.1	Léčba .....	12
3.2.2	Prevence .....	12
<b>3.3</b>	<b>Přenos parazitů na člověka</b> .....	<b>12</b>
3.3.1	Významné parazitární zoonózy psů .....	13
<b>3.4</b>	<b>Pes domácí</b> .....	<b>14</b>
3.4.1	Gastrointestinální soustava psa domácího.....	14
<b>3.5</b>	<b>Gastrointestinální parazité vyskytující se u psů</b> .....	<b>16</b>
3.5.1	Protozoa- prvoci.....	16
3.5.1.1	Kokcidie .....	16
3.5.1.2	Giardia intestinalis .....	17
3.5.2	Nematoda- hlístice.....	18
3.5.2.1	Ancylostoma caninum .....	18
3.5.2.2	Uncinaria stenocephala .....	19
3.5.2.3	Capillaria spp. ....	19
3.5.2.4	Toxascaris leonina .....	20
3.5.2.5	Toxocara canis .....	21
3.5.2.6	Trichuris vulpis.....	21
3.5.3	Cestoda - tasemnice.....	22
3.5.3.1	Dipylidium caninum.....	22
3.5.3.2	Echinococcus spp.....	23
3.5.3.3	Taenia spp.....	24
<b>3.6</b>	<b>Vliv krmiva na výskyt gastrointestinálních parazitů</b> .....	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>Metodika</b> .....	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Rozbor vzorků a pomůcky</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Cornell-Wisconsinova metoda</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>McMasterova metoda</b> .....	<b>28</b>
<b>4.4</b>	<b>Výsledky a statistické vyhodnocení</b> .....	<b>29</b>

<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Seznam tabulek a grafů .....</b>	<b>58</b>
<b>10</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>59</b>

# 1 Úvod

Pes je součástí mnoha domácností a stává se členem rodiny. Se zvířetem přichází radosti, ale i starosti. Zvíře mohou postihnout různé nemoci. Často se setkáváme s parazity, s kterými si zvíře přineseme domů, jinými se nakazí při venčení. Někteří parazité mohou být pro člověka nebezpeční a způsobovat zoonózu. Za zoonózu je považováno infekční onemocnění, které je schopné přenosu ze zvířete na člověka. Z důvodu ohrožení lidského zdraví, by měli lidé věnovat větší pozornost prevenci před napadením parazitů či efektivní léčbě.

Mezi běžně se vyskytující gastrointestinální parazity se řadí kokcidie, škrkavky a tasemnice. Proti těmto, ale i dalším endoparazitům je možné využít mnoho dostupných antihelmintik, které jsou běžně dostupné u veterinárního lékaře, v kamenných prodejnách lékáren a na internetu. Pro jejich efektivnější účinek je nutné střídat účinné látky. Pokud by byly využívány stále stejné účinné látky, endoparazité by si vybudovaly rezistenci. Veterinární lékaři nabízejí využití koprologického vyšetření trusu, díky kterému je možné zjistit míru zamoření organismu psa. Pokud je výsledek vyšetření negativní, není nutné využívat antihelmintika. Při zjištění a identifikaci parazitů v trusu lze léčbu cílevědomě zaměřit na určité parazity.

Cílem této práce je porovnat výskyt gastrointestinálních parazitů u psů na základě vlastního výzkumu a porovnat rozdílnost jejich výskytu vlivem prostředí a způsobem chovu.



## **2 Vědecká hypotéza a cíl práce**

Cílem práce je zjistit výskyt gastrointestinálních parazitů a rozdílnost jejich výskytu založenou na prostředí chovu psa. Dále z výzkumu zjistit vztah mezi výskytem parazita a stravou, četností odčervování a venčením psa na veřejných místech.

Hypotéza č. 1: Pes chovaný ve městě bude vykazovat vyšší výskyt gastrointestinálních parazitů než pes chovaný na vesnici

Hypotéza č. 2: Zkrmování syrového masa způsobuje vyšší výskyt gastrointestinálních parazitů

Hypotéza č. 3: Pes odčervován v pravidelných intervalech bude vykazovat nižší výskyt gastrointestinálních parazitů

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Úvod do parazitologie

Parazitologie je věda, která se zabývá studiem parazitů jakožto původce parazitárních onemocnění. Parazitismus patří mezi rozšířenou životní strategii organismů, která přináší jednomu organismu prospěch (parazit) a druhému snížení biologické zdatnosti (hostitel) (Horák & Volf 2007). Autor Chernin (2000) uvádí, že vědní obor parazitologie se dále zabývá vztahem mezi parazitem a hostitelem. Konkrétně studuje biologii parazitů, jejich vývojové cykly, způsoby vniknutí parazita do hostitele, vliv na hostitele či mezihostitele a reakce napadeného organismu.

Parazit neboli cizopasník je organismus, který alespoň část svého života žije na těle či uvnitř těla hostitele (Bednář et al. 1996; Taylor et al. 2007). Parazitem je označován škodlivý organismus, který způsobuje nežádoucí zdravotní problémy, ne vždy způsobuje smrt (Taylor et al. 2007). Někteří parazité musí projít dlouhým a složitým vývojovým cyklem, který může zahrnovat setrvání ve venkovním prostředí či přechod mezi více hostiteli. Ti, kteří se přizpůsobili na více druhů hostitelů, mohou svůj vývojový řetězec dokončit na nesespecifickém hostiteli (Poulin 2008). Paraziti jsou organismy celosvětově rozšířené (Dobsson & Hudson 1986).

#### 3.1.1 Vztah mezi parazitem a hostitelem

Parazit musí mít schopnost překonat obranný systém hostitel a vyhnout se imunologické reakci. Musí mít mechanismy, které zajišťují přenos infekce z hostitele do hostitele (horizontální přenos) a dočasně z generace na generaci (vertikální přenos), což vyžaduje spojení životního cyklu parazita a hostitele (Jacobs et al. 2016).

Podle místa, kde paraziti žijí a získávají potravu, se dělí na ektoparazity a endoparazity. Endoparazit žije uvnitř svého hostitele a ektoparazit na těle svého hostitele (Horák & Volf 2007; Mehlhor 2016). Cizopasník žijící uvnitř těla hostitele se nazývá cizopasníkem extracelulárním, naopak intracelulární cizopasník žije vně buněk hostitele (Jíra 1998).

Parazity můžeme dělit na fakultativní, obligátní a náhodné. Fakultativní parazit není závislý na parazitismu, ale za vhodných podmínek jej využívá. Obligátní parazit je alespoň v jednom životním stádiu závislý na parazitismu. Náhodný parazit je takový, který se náhodou dostane do hostitele a následně se na něj adaptuje (Ryšavý et al. 1989; Volf et al. 2007). Podle počtu hostitelů se dělí parazité na jednohostitelské (monoxenní) a vícehostitelské (heteroxenní) (Volf & horák 2007). Hyperparazitismus je cizopasnictví na organismu, který je sám parazitem (Haelewaters 2018).

U vícehostitelského parazita dělíme hostitele na mezihostitele a finálního hostitele, podle toho, kde probíhá rozmnožovací fáze. Mezihostitel je takový hostitel, ve kterém většinou nedochází k rozmnožování parazita, avšak někdy se vyskytuje asexuální rozmnožování cizopasníka (Horák & Volf 2007). Hostitel, ve kterém dochází k vývoji v pohlavně dospělého jedince a k rozmnožování, se nazývá definitivní či finální hostitel. V tomto hostiteli je parazit nejlépe přizpůsoben k životu (Taylor et al. 2007). Náhodný hostitel je organismus, do kterého se cizopasník dostane náhodou, není schopen se zde množit či hostitele opustit. Transportní

(paratenický, rezervoárový) hostitel stojí mimo vývojový cyklus parazita. Neprobíhá zde rozmnožování a slouží k přečkání nepříznivých podmínek (Mehlhorn 2016). Tento hostitel je využíván parazitem k přenesení do definitivního hostitele (Taylor et al. 2007).

K napadení hostitele může dojít pasivně či aktivně. K pasivní nákaze dochází náhodným pozřením infekčního stádia cizopasnika hostitelem. Infekční parazit je pozřen buď z vnějšího prostředí nebo z hostitele, který se stal potravou definitivního hostitele. K aktivnímu napadení dochází stádiem cizopasnika, který je schopný aktivního napadení (Ryšavý et al. 1989).

### **3.1.2 Vliv parazita na hostitele**

Při porovnání parazitických a hostitelských druhů, převažují ty parazitické, což vede k pestrosti vztahů mezi parazitem a hostitelem. Parazit často hostitele poškozují (Näreaho et al. 2018). Hostitelé si vyvinuly mnoho strategií, které snižují riziko napadení parazitem. Imunitní systém hostitele zajišťuje nejsilnější formu obrany. Reakce imunitního systému zmírňuje klinické příznaky infekce způsobené cizopasníkem nebo jeho částečné či úplné deaktivování. Imunitní systém by měl v ideálním případě chránit organismus před opakovanou infekcí po odstranění parazitární nákazy. Reakce imunitního systému může u organismu způsobit i další poškození tkání, což může způsobit hypersenzitivu a alergii (Jacobs et al. 2016). Parazit nesmí způsobit hostitelovu smrt, proto nesmí útočit agresivně, aby nedošlo ke kolapsu imunitního systému hostitelského organismu. Avšak parazit musí vyvinout mírnou obranu proti imunitnímu systému hostitele, jinak by došlo k smrti parazita (Chapel et al. 2018).

Pes snáší mírnou parazitární zátěž bez známek onemocnění či klinických příznaků. Mláďata jsou více náchylná k parazitárnímu onemocnění, jelikož jejich imunita není tak silně vyvinutá jako u dospělých jedinců (Näreaho et al. 2018).

#### *3.1.2.1 Poškození hostitele parazitem*

Po proniknutí parazita do hostitele, může vážně až smrtelně ohrozit hostitele, v tom případě se jedná o patologický parazitismus. Pokud parazit poklidně žije v hostiteli a využívá jen minimum živin, jedná se o rovnovážný parazitismus (Svobodová et al. 2013). Míra poškození těla hostitele je ovlivněna několika faktory, jako je druh hostitele a parazita, zdravotní stav hostitele či přítomnost jiných parazitů v jeho těle (Bogitsh et al. 2005).

Parazit způsobuje poškození přímé či nepřímé. Přímé poškození je způsobeno produkcí toxických látek a přímým cytopatickým efektem. Nepřímé poškození je způsobeno narušením imunitní reakce a může být příčinou vzniku autoimunitního onemocnění (Hořejší & Bartůňková 2005).

Škodlivé účinky se dají rozdělit na mechanické a traumatické. K mechanickému poškození dochází velkým počtem parazitů a jejich tělesnou velikostí. Traumatické poškození jsou způsobeny háčky, přísavkami a jinými přichytnými orgány parazita. Infekce způsobená parazitem je buď akutní, chronická nebo latentní. Latentní forma je bez klinických příznaků a tudíž nebezpečná (Svobodová et al. 2013).

## **3.2 Léčba a prevence parazitárních onemocnění**

### **3.2.1 Léčba**

Diagnostika parazitů slouží ke správné diagnóze a léčbě (Saari et al. 2018). Paniker and Ghosh (2013) tvrdí, že většinu parazitárních infekcí nelze jednoznačně diagnostikovat, proto se využívá několik metod určení onemocnění. Podle klinických znaků a fyzikálního vyšetření se dále provádí mikroskopie, kultivace, kožní testy, sérologické testy, molekulární metody, xenodiagnostika a hematologie.

Léky proti vnitřním a vnějším parazitům jsou klíčové a měly by být podávány pravidelně a dle doporučení výrobce (Matos et al. 2015), aby nedocházelo k rezistenci na léčivé látky. V České republice jsou nejvýznamnějšími léčivy antinematoda a anticestoda. Některá antihelmintika mají účinnost proti více třídám vnitřních parazitů. Mezi nejčastěji využívané látky patří benzimidazoly, makrocyclické laktony, tetrahydropyrimidiny, imidazothiazoly, pyrazové deriváty a izokyanáty (Ducháček & Lamka 2014).

### **3.2.2 Prevence**

Preventivní opatření by měla zahrnovat absenci syrového masa ve stravě, oddělení místa pro vyprazdňování či podávání filtrované vody. Bylo prokázáno, že vyšší frekvence a pravidelnost odčervování, má pozitivní vliv na snížení parazitárních onemocnění (Campos et al. 2016). I když majitel zvíře preventivně odčervuje, většina z nich nedodrжуje doporučení od výrobce a u podávání antiparazitik nedodrжуjí intervaly a podávají ho nepravidelně (Matos et al. 2015).

Veterinární lékaři by měli informovat majitele domácích zvířat o metodách prevence, mechanismech přenosu a parazitárních cyklech. Neméně důležité je připomínat dodržování doporučení od výrobce léků (Matos et al. 2015). Majitelé psů by měli dbát na dodržování zásad úklidu výkalů na veřejných prostorech a jeho správnou likvidaci, z důvodu možného přenosu nákazy na ostatní psy a také i na lidi (Hinney et al. 2017).

## **3.3 Přenos parazitů na člověka**

Infekční onemocnění, které je schopné přenosu ze zvířete na člověka se nazývá zoonóza nebo též antropozoonóza (Chalupa 2005). Nejznámější nemocí přenosnou na člověka byla vzteklina. Dále také dýmějový a bubonický mor, který byl na člověka přenášen infikovanými blechami od hlodavců. Častým zdrojem infekce byly a jsou potraviny živočišného původu, kontaminovaná voda, divoká a domácí zvířata. Se zlepšujícími podmínkami k životu a lepší hygienou se snižuje četnost nákazy (Weese et al. 2011).

Pro zoonózy je typický přenos ze zvířete na zvíře, pokud dojde k přenosu ze zvířete na člověka je koloběh přenosu ukončen, jelikož z člověka na člověka je přenos vzácný. Přenos z člověka na člověka je prokázán přes placentu z matky na dítě (Smíšková 2010). Přenos může probíhat přímým kontaktem, orálně, vdechnutím, prostřednictvím biotických a abiotických faktorů (Chalupa 2005; Smíšková 2010). Zoonózy se dělí na virové, bakteriální, parazitární a mykotické (Treml et al. 2002). Zoonózy je možné rozdělit dle parazita, který ji vyvolává na:

- Protozoonózy: vyvolané prvoky

- Nematodózy: vyvolané hlísticemi
- Cestodózy: vyvolané tasemnicemi (Rozsypal 2015).

Nejvýznamnější zoonóza v České republice je toxokaróza a tenióza (Chalupa 2005).

### 3.3.1 Významné parazitární zoonózy psů

Mezi nejčastější zoonózy v České republice patří toxokaróza (Chalupa 2005; Fabiánová 2016). Toxokaróza je způsobena škrkavkou psí (*Toxocara canis*). Jedná se endoparazita, který jako dospělec parazituje v tenkém střevě (Stejskal 2005). Larvy pronikají přes placentu a shromažďují se v játrech štěnat nebo cirkulují mléčnou žlázou, a nakonec jsou vyloučeny mateřským mlékem. Tento způsob přenosu se nazývá laktogenní. K nákaze dochází také díky karnivorismu, to znamená, že pes pozře nakaženého hostitele, který je pouhým rezervoárem škrkavky (Svobodová & Svoboda 1995). Pokud se parazit přenesse na člověka, larva se dostává do tkání a způsobuje larvální toxokarózu. V České republice se nejčastěji jedná o tkáňovou helmintózu a 20 % populace má přítomny specifické protilátky. Dalším příznakem toxokarózy je eozinofilie, která je jedním z mnoha příznaků. Je důležité rozpoznat příznaky a zahájit léčbu (Stejskal 2005), jelikož v lidském těle hrozí tvorba cyst v orgánech jako je mozek, oko a játra (Liška et al. 2017).

Dalším častým onemocněním je tenióza, což je střevní nákaza způsobená tasemnicí. Většinou vzniká požitím nedostatečně tepelně upraveného vepřového nebo hovězího masa (Staňková et al. 2008). Onemocnění je vyvolané několika druhy tasemnic, mezi nejznámější patří tasemnice hrášková (*Taenia pisiformis*), tasemnice kočičí (*Taenia taeniaeformis*) a tasemnice vrtohlavá (*Taenia multiceps*). Klasickými příznaky je průjem, hubnutí, dehydratace a střídavé nechutenství. Při velkém napadení může dojít dokonce k neprůchodnosti střev (Svobodová & Svoboda 1995). Projevení symptomů záleží na kondici zvířete (Mahelková 2002). Infekce lze diagnostikovat přítomností článků v trusu (Staňková et al. 2008).

Echinokokóza je v České republice řazena mezi importované nákazy, jelikož toto onemocnění je původem ze zemí Středomoří, Asie a Latinské Ameriky. Nemoc je způsobena larvami měchožila zhoubného (*Echinococcus granulosus*), které jsou do okolního prostředí vylučovány výkaly. Definitivním hostitelem jsou psovité šelmy (Svobodová & Lenská 2002). Zralý článek tasemnice opouští tělo hostitele a obsahuje velké množství vajíček. Mezihostitel se nakazí pozřením kontaminované vegetace. Po požití vajíčka putují trávicím traktem do střev, kde se z nich uvolňují larvy. Larvy se transportují do ostatních orgánů pomocí krve, do které se dostanou přes střevní stěnu. V orgánech tvoří echinokokové cysty. Definitivní hostitel se nakazí pozřením infikované tkáně mezihostitele. I člověk se může stát mezihostitelem (Volf et al. 2007). Onemocnění napadá především játra, ale i další orgány jako jsou plíce. Cysta roste i několik let, tudíž se příznaky nemusí objevit hned na počátku onemocnění (Bogitsh et al. 2005).

Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) vyvolává onemocnění dipylidiózu, které je kosmopolitně rozšířené a také jedna z nejčastějších tasemnic vyskytujících se v České republice (Svobodová et al. 2013). Mezihostitelem této tasemnice je blecha, která je zároveň přenašečem. Definitivním hostitelem je pes a kočka (Svoboda 2002). Blecha se nakazí pozřením vajíčka ze zralého článku a následně se v ní vyvíjí cysticerkoid. Definitivní hostitel se nakazí pozřením blechy. Cysticerkoidy v něm pohlavně dospívají a následně jsou schopny produkovat infekční vajíčka v dozrálých člancích (Bogitsh et al. 2005). Při lehké infekci, která je závislá na množství

parazitů v jedinci, se nemusí objevit žádné známky onemocnění. Typickými příznaky je průjem, ztráta hmotnosti, zácpa a snížení kvality srsti. U psů se může vyskytovat svědění v oblasti konečníku (Dantas-Torres 2008).

Celosvětově rozšířená *Giardie intestinalis* způsobuje onemocnění zvané giardióza. Mezi hostitele patří pes a kočka, může se nakazit i člověk (Svoboda 2002; Radová 2005). Jedná se o prvoka, který žije v tenkém střevě obratlovců, v němž je přichycena přísavným diskem. Živí se střevním obsahem hostitele. Giardie se množí dělením za vzniku cysty s dvěma novými jedinci, kteří odcházejí z hostitele výkaly. Životní cyklus parazita pokračuje po požití dalším hostitelem (Topley & Wilson 2005). Symptomem nemoci je zvracení, nechutenství a bolest břicha. Při rozsáhlém napadení má tenké střevo sníženou schopnost resorpce (Epe et al. 2010).

Existuje mnoho dalších zoonóz u psů, jako je například uncinarióza, trichurióza, toxaskarióza, cystoisosporóza, kryptosporidióza. V tropech a subtropích je rozšířená ankylostomóza, která se v našich podmínkách nevyskytuje tak často (Schmidt et al. 2016).

### 3.4 Pes domácí

- Třída: savci (Mammalia)
- Řád: šelmy (Carnivora)
- Čeleď: psovítí (Canidae)
- Rod: Canis
- *Canis lupus f. familiaris* (Linnaeus, 1758).

První domestikace psa je datována do doby pře 8 tisíce lety. Pes oproti svému předkovi vlkovi pohlavně dospívá v jednom roce života a má dvakrát ročně pohlavní cyklus. Vlk pohlavně dospívá až ve dvou letech života a rozmnožovací cyklus má pouze jednou ročně (Scott & Fuller 1997). Galibert et al. (2011) datují domestikaci 15 000 př. n. l., podle genomové analýzy DNA domestikace začala na středním Východě a poté se rozšířila na ostatní kontinenty.

Čeleď psovítí je skupina masožravců, která je rozdělena do 38 specifických druhů včetně psa domácího. Divocí psovítí byli noční teritoriální živočichové, kteří měli úkryt v podobě doupat a nor. Pes domácí (*Canis lupus familiaris*) je jediný druh psovítých, který byl úplně domestikován (Serpell 1995).

#### 3.4.1 Gastrointestinální soustava psa domácího

Na základě porovnání psa a masožravé kočky, bylo zjištěno několik rozdílů v metabolických a zažívacích procesech. Kvůli těmto ukazatelům byl pes klasifikován jako všežravec (Wang & Tedford 2008). Avšak trávicí soustava a zuby psa odpovídají spíše charakteristickým znakům masožravce (Hewson-Hughes et al. 2012). Zubní vzorec trvalého chrupu obsahuje v pořadí řezáky, špičáky, zuby třenové a stoličky, 3142 na horní čelisti a 3143 na dolní čelisti (Reece 2011). Trávicí trakt je jednoduchý a krátký. Pes není schopen syntézy vitamínu D a získává ho z masa. Stejně jako masožravců jeho sliny neobsahují enzym amylázu, který je schopen štěpit škrob rostlinného původu. Masožravci a pes mají stejné esenciální aminokyseliny, výjimku tvoří taurin, který je pro psa neesenciální (Hewson-Hughes et al. 2012). Proto někdy bývá pes řazen na rozmezí mezi všežravce a masožravce (Fascetti et al. 2012).

Trávicí soustava psa je tvořena dlouhou trubicí začínající dutinou ústní a končící konečníkem. V trávicí trubicí dochází k mechanickým a chemickým procesům, které slouží k natrávení potravy (Kodeš 2005).

Dutinou ústní je přijímána potrava a voda. V dutině ústní se nachází zuby, jazyk a slinné žlázy. Slinné žlázy jsou párové žlázy produkující sliny, čímž pomáhají k usnadnění polykání potravy. V dutině ústní produkují sliny 3 druhy žláz: příušní, podjazykové a podčelistní. Intenzita slinění je zvýšení při zjištění potravy (König et al. 2002). Pes má 42 zubů, jejichž sevření má princip nůžek. Dva protichůdně postavené trhací zuby neumožňují potravu žvýkat, proto psi trhají a polykají kusy potravy (Kváš 1998). Jazyk je svalový orgán pokrytý sliznicí, která je bohatá na slizniční hrboly. Hrboly mají podobu jazykových papil, některé mají mechanickou funkci a jiné obsahují chuťové pohárky k vnímání chuti. Jazyk slouží k zahájení polykání a také k příjmu potravy. Jeho důležitá role je při termoregulaci (König et al. 2002).

Hltan spojuje dutinu ústní, jícen, nosní dutiny a hrtan (Svoboda et al. 2000). Při průchodu potravy hltanem je zabráněno vstupu do nosních dutin a hrtanu mechanicky a reflexně v důsledku polykání (Reece 2011).

Na hltan navazuje jícen a spojuje ho s žaludkem. Rozděluje se na 3 části: krční, hrudní a břišní (König et al. 2002). Na obou koncích trubice jícnu se nacházejí svěrače (Svoboda et al. 2000). Potrava a voda je jícnem posouvána do žaludku pomocí peristaltických vln, které vznikají činností svaloviny jícnu (Reece 2011).

Žaludek je rozšířenou částí trávicí trubice. Slouží ke shromáždění a přechodnému zadržování potravy. Pes má jednoduchý, jednodukomorový žaludek. Je tvořen žláznatou a bezžláznatou sliznicí (Svoboda et al. 2000). Žaludek se skládá z česla, dna, těla a vrátníku. Česlo tvoří vstup do žaludku a ústí do něj jícen. Dno a tělo je tvořeno střední částí žaludku se schopností velkého rozšíření při příjmu potravy. Předšíň vrátníku spojuje tělo žaludku a vlastní vrátník, což je zúžená část přecházející do dvanáctníku. Vnitřní povrch žaludku je pokryt sliznicí, která je tvořena různými typy žaludečních žlázek. Žláznatá sliznice se nachází jen v určitých částech žaludku, jako je oblast dna a pylorické oblasti, která se nachází v oblasti vrátníku. Žaludeční žlázy obsahují tři typy buněk: hlavní, krycí a vedlejší buňky. Vedlejší buňky produkují hlen, hlavní buňky pepsinogen a krycí buňky kyselinu chlorovodíkovou. Pylorické žlázy produkují hormon gastrin, který stimuluje sekreci kyseliny chlorovodíkové (Reece 2011).

Tenké střevo se skládá ze tří částí dvanáctníku, lačnicku a kyčelníku. Celková délka je závislá na velikosti a plemeni psa, pohybuje se v rozmezí 1,8 až 4,8 m (Svoboda et al. 2000). Stěna se skládá ze sliznice, podslizniční vrstvy a hladké svaloviny. V podslizniční vrstvě jsou lokalizována nervová vlákna, krevní a mízní cévy. V této vrstvě se nachází tenká vrstva hladké svaloviny, díky níž vytváří sliznice řasy, čímž může být zvětšen vnitřní povrch střeva. Řasy jsou pokryty klky a epitelové buňky pokrývající klky mají mikroklky. Vlákna hladké svaloviny se upínají na klky, proto se pohybují a způsobují kontrakce střeva, čímž dochází k posunu tráveniny. Do dvanáctníku ústí vývody slinivky břišní a žlučového měchýře. Slinivka břišní produkuje šťávy, které se podílejí na trávení. Žlučovod přivádí ze žlučového měchýře žluč, která je vytvářena v játrech a slouží k emulgaci tuků (Reece 2011). Trávicí proces se skládá ze štěpení a resorpce živin, které do krve pronikají přes stěnu tenkého střeva (Svoboda et al. 2000).

Tlusté střevo se skládá ze slepého střeva, tračnicku a konečníku. Tračník se skládá ze vzestupného, příčného a sestupného tračnicku (Reece 2011). Tlusté střevo je dlouhé 0,2-0,9 m

závislosti na velikosti psa. Stěna je složena ze stejných vrstev jako stěna tenkého střeva. Sliznice nevytváří klky, ale je podélně zřasená a tvoří krypty, čímž je dosaženo většího povrchu střeva. Epitel tlustého střeva produkuje více hlenu díky většímu počtu pohárkových buněk. Ve střevě již nedochází k trávení, ale probíhá zde absorpce vody a elektrolytů (Svoboda et al. 2000). Slepé střevo psa má vývrtkovitý tvar a je krátké. Navazuje na vzestupný tračník a na druhém konci je slepé (König et al. 2002). Ve slepém střevě dochází k potřebné fermentaci (Reece 2011). Konečník navazuje na tlusté střevo a je ukončen řitním otvorem, který slouží ke skladování výkalů před defekací. V této části přechází sliznice do vnější kůže a je uzavřena svalovým svěračem z hladké a příčně pruhované svaloviny (Reece 2011). U psa na rozhraní sliznice a kůže ústí paranální váčky, do nichž ústí mazové a apokrinní potní žlázy. Velikost paranálních váček je přirovnávána k lískovému ořechu. Náplň je tekutá a silně zapáchající. Psi ji využívají k pachové komunikaci, označování teritoria a k identifikaci (König et al. 2002).

### **3.5 Gastrointestinální parazité vyskytující se u psů**

#### **3.5.1 Protozoa- prvoci**

Prvoci jsou malé jednobuněčné eukaryotní organismy, schopné pohybu a heterotrofie (Lynn 2011). Tělo tvoří jedna buňka, která obsahuje jádro, plazmatickou membránu, mitochondrie, endoplazmatické retikulum, ribozomy, Golgiho aparát a někdy chloroplasty. Velikost buňky se pohybuje od 1 do 150  $\mu\text{m}$  (Ryšavý et al. 1989). Prvoky je možné rozdělit do 4 základních skupin: bičíkovci (Flagellata), kokcidie (Coccidia), měňavky (Amoeba) a nálevníci (Ciliophora) (Mackinnon et al. 2012). Větší část prvoků žije volně, ale někteří koexistují se svými hostiteli (Jacobs et al. 2015). Prvoci svým hostitelům parazitují v trávicím ústrojí (Dyk et al. 1976).

##### *3.5.1.1 Kokcidie*

Kokcidie jsou nitrobuněční parazité, kteří střídají pohlavní množení (gametogonie) a množení nepohlavní (merogonie). Množení je klíčové ke vzniku oocysty, která odchází z těla hostitele trusem a následně ve vnějším prostředí vzniká spora. Spora obsahuje sporozoit, což je infekční fáze parazitujících prvoků. Kokcidie se dělí na jendohostitelské a vícehostitelské. Vícehostitelské kokcidie ke svému vývoji potřebují mezihostile, naopak jendohostitelské kokcidie mezihostitele nepotřebují (Hausmann & Hülsmann 2003).

##### *3.5.1.1.1 Isospora canis*

Izospóra (Nemeseri, 1959) je parazitující kokcidie, která napadá střevní sliznici. Do hostitele se dostanou požitím zárodku izospóry. Zárodky pokračují trávicí soustavou, ve střevě se začínají množit za vzniku oválných oocyst. Oocysty jsou vylučovány s trusem, ve vnějším prostředí zrají v sporocysty a stávají se nakažlivé pro ostatní zvířata. Po požití dalším hostitelem se v tenkém střevě uvolňují sporozoiti, kteří napadají sliznici střeva (Stuchlý 1995).

Míra prevalence se liší v jednotlivých zemích. V Rakousku je míra prevalence 8,7 %, v USA se prevalence pohybuje od 3 % až do více než 30 % (Peterson & Kutzler). V severním Řecku je míra prevalence 3,9 %, v Íránu 5,1 % a v Německu 42,85 % (Mallah 2012). V České



republiky je prevalence 2,4 % (Dubná et al. 2007). Různá míra prevalence je odůvodněna různými klimatickými podmínkami v jednotlivých oblastech (Mallah 2012).

*Isospora canis* způsobuje onemocnění izosporózu, která je nejčastější u štěňat do 4 měsíců věku. Toto onemocnění způsobuje i *Isospora ohioensis*, *Isospora neorivolta* a *Isospora burrowsi*, které jsou řazeny mezi patogenní původce izosporózy (Svobodová et al. 2013). Mezi symptomy onemocnění patří silný někdy krvavý průjem, který způsobuje dehydrataci organismu a nechutenství, které vede k úbytku váhy. V dalším stádiu onemocnění se vyskytuje anémie a třes pánevních končetin (Stuchlý 1995). Dospělí jedinci většinou nevykazují žádné symptomy onemocnění, jsou pouze přenašeči infekce (Mitchell et al. 2007). Diagnostika onemocnění se provádí pomocí mikroskopického vyšetření trusu a následnou detekcí oocyst. Léčba se provádí při silném napadení a klinických projevech nemoci. Využívají se preparáty ve formě roztoku, tablet či pasty na sulfoamidové bázi či toltrazurilu (Svobodová et al. 2013).

#### 3.5.1.1.2 *Neospora caninum*

*Neospora caninum* (Dubey, Carpenter, Speer, Topper et Uggla, 1988) je parazit patřící mezi kokcidie (McAllister et al. 1998). Po požití oocysty se z ní uvolní pohyblivý trachyzoity, kteří se šíří po organismu hostitele. Tyto trachyzoity reagují na imunitní systém hostitele a diferencují se na bradyzoity. Bradyzoity vytváří cysty ve svalech a tkáních a způsobují infekci. Životní cyklus je dokončen, pokud konečný hostitel pozře infikovanou tkáň mezihostitele. Tato kokcidie zapříčiňuje samovolné potraty u skotu. Jeho konečným hostitelem je pes (McAllister et al. 1998), kojoti, vlci šedí a pes dingo (Dubey et al. 2011). Přechodný hostitel se nakazí požitím oocysty, která se do vnějšího prostředí dostává trusem konečného hostitele. Přechodným hostitelem může být dobytek nebo i ptáci (Gondim et al. 2010).

U psů i dalších druhů zvířat dochází k transplacentárnímu přenosu. Nakažení mezihostitele během gravidity způsobí samovolný potrat. Mrtvý plod a plodové obaly jsou stále infekční pro konečného hostitele. U štěňat, které byly infikovány transplacentárně, mohou být pozorovány neurologické symptomy (Robbe et al. 2016).

Parazit má celosvětové rozšíření, ale v České republice je tento parazit vzácný. Prevalence v České republice u psů žijících v útulku je 1,3 % a doma chovaných psů 0,5 % (Dubná et al. 2007). Míra prevalence se ve střední a východní Evropě pohybuje 2,1 – 32,7 %, v Itálii bylo stanoveno rozmezí od 10,9 % do 36,4 % (Robbe et al. 2016).

Neosporóza, onemocnění způsobené touto kokcidií, způsobuje ochrnutí pánevních končetin, ochrnutí čelisti, ztížené polykání a celkovou slabost. Diagnostika nemoci se provádí pomocí krevních testů (Robbe et al. 2016). Léčba se provádí pomocí clindamicinu, sulfamidu (Knowler & Wheeler 1995).

#### 3.5.1.2 *Giardia intestinalis*

*Giardia intestinalis* (Label, 1914) se vyskytuje kosmopolitně u psů i koček (Svoboda 2002). Nachází se v tenkém střevě obratlovců ve formě trofozoita, což je vegetativní stádium hruškovitého tvaru. K povrchu střeva jsou pevně přichyceny pomocí přísavných disků. Po podélném rozdělení vytvoří cysty s dvěma novými jedinci, cysty odchází s trusem z těla hostitele.

Prevalence *Giardie intestinalis* v České republice byla zjištěna 4,9 % pomocí flotace a 2,4 % pomocí PCR testování. Ale Dubná et al. (2007) zjistila, že prevalence v Praze je 0,1 %. Rozdílnost prevalence je způsobena i rozdílností chovu, u domácích chovů je prevalence 2,4 % a u psů chovaných v útulku 11 % (Zemanová et al. 2005)

K nákaze dalšího hostitele dochází požitím cysty (Topley & Wilson 2005). Hlavním příznakem onemocnění giardiózou je zahleněný průjem bez příměsí krve. Dále nechutenství, bolest břicha, zvracení a říhání. Pokud je sliznice střeva hustě pokryta parazitem snižuje se resorpce živin, a to zejména tuků a sacharidů. Proto bývá stolice mastná a světlá. Diagnostika nemoci je složitý, protože cysty odchází z těla v nepravidelných intervalech. Koprologické vyšetření trusu se dělá třikrát během 10 dnů. Léčba giardiózy se provádí antibiotiky (Epe et al. 2010).

### 3.5.2 Nematoda- hlístice

Hlístice jsou nejrozšířenější mnohobuněční živočichové, které je možné nalézt na souši, v sladkovodním i mořském ekosystému (Wilson & Kakouli-Duarte 2009). Parazitují v trávici soustavě obratlovců, u bezobratlých a rostlin. Některé druhy žijí volným způsobem života (Volf et al. 2007).

Tělo hlístic je většinou protáhlé, nitčovitého nebo větvenovitého tvaru s kruhovým průřezem. Délka těla hlístic je vysoce variabilní, od délky menší než jeden milimetr až po osm metrů. Tělo hlístic se dělí na tři části. Hlavová část zajišťuje příjem potravy a nachází se zde smyslové orgány. Ve střední části se nachází střevo, gonády, jejich vývody a osmoregulační soustava. V kaudální části vyúsťují samčí gonády a střevo (Ryšavý et al. 1988). Tělo je pokryté kutikulou, která má opěrnou a ochranou funkci. Na ní se mohou nacházet další struktury, jako jsou papily, trny, rýhy, hřebeny, žebra a cervikální křídélka, které mohou být zásadním ukazatelem pro diagnostiku hlístice. Dalším rozpoznávacím znamením jsou odlišné dutiny ústní, obsah zubů či destiček, a tvar hltanu. Tvar hltanu je trichuroidní, oxyuroidní, strongyloidní a rhabditoidní (Näreaho et al. 2018). Hlístice jsou gonochoristé s pohlavním dimorfismem, kdy samice je větší než samec. Samice mají jeden nebo dva trubcové vaječníky, vejcovod a dělohu. Samci mají jedno varle, chámovod, semenný váček a chámomet. U samců se mohou vyskytovat pomocné kopulační orgány, jako je spikula, kopulační bursa či gubernákulum (Jíra 1998).

Prevalence nematodóz se u psů v České republice pohybuje okolo 6,6 %, vyšší prevalence je psů chovaných v útulku, a to 14,4 % (Dubná et al. 2007).

#### 3.5.2.1 *Ancylostoma caninum*

Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*, Ercolani, 1859) způsobuje celosvětově rozšíření onemocnění ankylostomózu (Lefkaditis 2001).

Na hlavové části se nachází ústní kapsule, kterou tvoří zesílená kutikula, v níž jsou na ventrálním okraji tři páry zubů. Samci se od samic liší délkou, která je přibližně 1 cm, a přídatnými kopulačními orgány (Lefkaditis 2001). Dospělí jedinci parazitují v tenkém střevě. Sliznici tenkého střeva narušují zuby a mohou způsobit kapilární krvácení. Avšak krev netvoří jejich potravu, jelikož prochází tělem nestrávená, živí se sliznicí tenkého střeva (Topley & Wilson 2005). Vývojový cyklus měchovce je přímý. K nákaze dochází perkutánně, kdy larva

pronikne kůží až do podkoží a následně migruje pomocí oběhového systému do plic. Poté se přes průdušnici a ústní dutinu dostávají do hltanu a poté do tenkého střeva, kde pohlavně dospívají. Další možnost přenosu je perorální, kdy larvy pronikají stěnou trávicího traktu do krevního oběhu a poté migrací přes průdušnici do tenkého střeva. Některé larvy putují do různých orgánů či příčně pruhované svaloviny a tukové tkáně, kde přečkávají v klidovém stádiu. Během březosti může dojít k aktivaci těchto larev a následnému nakažení štěněte přes placentu či laktogenně přes mateřské mléko (Lefkaditis 2001). Dalším možným způsobem přenosu je přes rezervoárového hostitele (Jacobs et al. 2015).

Čeď *Canidae* je definitivní hostitel pro měchovce. Rezervoárovým hostitelem jsou hlodavci. Člověk po infekci způsobené měchovcem může utrpět nenávratné patologické poškození, přestože je nespecifickým hostitelem tohoto parazita. (Lefkaditis 2001).

K nakažení člověka ankylostomózou může dojít perkutánní infekce. Pravděpodobnost nákazy je zvýšena při chůzi bez bot ve vlhkém prostředí, které je kontaminováno larvami ze psích výkalů. Protože je člověk pro měchovce nespecifickým hostitelem po několika dnech umírá. Poranění kůže, přes kterou vnikl parazit do organismu, může být vznikem následné infekce (Bogitsh et al. 2005).

Parazit je celosvětově rozšířen. Prevalence měchovce v České republice byla zjištěna 0,4 % ve městech a 0,7 % v útluku (Dubná et al. 2007), oproti tomu v Malajsii byla zjištěna prevalence 71,1 %. Prevalence v tropech a subtropích dosahuje až 95 % (Nguí et al. 2012).

Onemocnění se projevuje chronickou anemií, která je pozorována u štěňat nakažených od matky laktogenně nebo transplacentárně. U kojených štěňat bývá anémie doprovázena průjmem s obsahem hlenu a krve. Dalšími méně častými symptomy jsou dýchací potíže, kulhání či poškození kůže. Průběh nemoci je u dospělého jedince bez příznaků (Bowman et al. 2010). Léčba se provádí podáním antiparazitik (Svobodová et al. 2013).

### 3.5.2.2 *Uncinaria stenocephala*

Měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma cenostephalo*, Railliet, 1884) je hlístice, která je velice podobná rodu *Ancylostoma* (Gibbs 1961). Měchovec liščí nemá v dutině ústní zuby, ale řezné destičky. Při přichycení v tenkém střevě nezpůsobuje rozsáhlejší poranění a ztráty krve. Jeho potravou je plazmový protein. Definitivním hostitelem je pes, liška, kočka a další kočkovité a psovitě šelmy (Näreaho et al. 2018).

K nakažení dochází perorálně požitím infekční larvy, které se nacházejí v půdě. Možný je průnik parazita perkutánně přes kůži, avšak tento přenos je méně častý (Taylor et al. 2015).

Výskyt měchovce liščího je u nás častější než měchovec psí. Míra prevalence v městech České republiky je 0,4 % (Dubná et al. 2007).

Nemoc probíhá většinou bez příznaků. Při silném napadení se u štěňat může vyskytnout anémie, průjem a anorexie. Člověk se může měchovcem liščím nakazit perkutánním přenosem a může způsobit alergickou reakci. Terapie se provádí pomocí anthelmintik na bázi benzimidazolů, pyrantelu, nitroscanátu (Svobodová & Svoboda 1995).

### 3.5.2.3 *Capillaria spp.*

Parazité rodu *Capillaria* (Zeder, 1800) jsou nitkovité hlístice, které svým vzhledem zaměnitelný s *Trichuris vulpis*. Vyskytují se v zažívacím traktu hostitele. Jejich vývoj je přímý,

ale některé druhy mají mezihostitele (Di Cesare et al. 2012). U psů se vyskytuje *C. aerophila*, *C. boehmi*, *C. plica*, *C. hepatica*.

*C. aerophila* je druh kapilárie, který napadá dýchací ústroje hostitele. Dospělé jedince nalezneme v epitelu průdušnice a průdušek. Dalšími hostiteli kromě psa je liška, jezevec, mýval, medvěd, kočka (Di Cesare et al. 2012). Vajíčka se v trávicím traktu vylíhnou a následně jsou oběhovým systémem transportována do plic. Dospělý jedinec produkuje vajíčka, která jsou vykašlána, spolu s hlenem spolknuta a následně vyloučena trávicím traktem. Prevalence nakažení psů v domácích chovech je pod 10 %. K nakažení dochází pozřením infekčních vajíček z půdy nebo přes mezihostitele (Khatat et al. 2016).

*C. hepatica* (Bancroft, 1893) je druh vyskytující se v játrech (Rothenburger et al. 2014). Vývojový cyklus je přímý. Po pozření se vajíčka dostávají do střev, následně se přes střevní stěnu dostávají do krve, poté do portální žíly a následně do jater. V játrech žijí dospělí jedinci krátce, ale produkují velké množství vajíček (Feuhrer et al. 2011). Patří mezi parazity napadající malé savce, jako jsou hlodavci, ale výjimkou mezi napadenými není ani pes. Na člověku parazituje jen výjimečně, i přestože se jedná o zoonózu (Rothenburger et al. 2014). U hlodavce probíhá onemocnění bez příznaků, nakažení člověka způsobuje onemocnění jater až jejich selhání a následně smrt (Feuhrer et al. 2011).

*C. boehmi* je to druh kapilárie lokalizovaný v dýchací soustavě, konkrétně dutině nosní a paranasálních dutinách psů, vlků a lišek. Podrobný popis vývojového cyklu není zatím prozkoumán (Hodžić et al. 2016). Onemocnění může být doprovázeno kýčáním, výtokem z nosu a zhoršeným čichem (Gillis-Germitsch et al. 2020).

*C. plica* ke svému vývoji potřebuje mezihostitele, kterým je žížala z čeledi Lumbricidae. Napadá kočky a psi. Tato kapilárie je lokalizována v močovém měchýři, někdy napadá i močodod a ledvinovou pánvičku (Komorová et al. 2020). K nákaze dochází pozřením infikované žížaly. Vajíčka jsou vylučována močí (Basso et al. 2014). Je celosvětově rozšířena (Komorová et al. 2020). V Evropě se u lišek prevalence pohybuje od 30 do 60 %. Onemocnění je bezpříznakové, někdy způsobuje inkontinenci nebo nadměrné močení (polakisurie) (Basso et al. 2014).

#### 3.5.2.4 *Toxascaris leonina*

Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*, Von Linstow, 1902) není považována za běžně se vyskytujícího parazita, ale i v našich klimatických podmínkách je možné se s ní setkat. Typickým znakem sloužící k identifikaci jsou cervikální křídélka. Oválná až kulovitá vajíčka obsahují na rozdíl od vajíčka *Toxocara canis* pouze jednu blastomeru. Po pozření vajíčka se vyvine larva, která se několikrát svléká a následně dospívá v tenkém střevě. Škrkavka šelmí parazituje v tenkém střevě psů a koček (Svobodová & Svoboda 1995). Prevalence v České republice je nižší než 0,1 % (Dubná et al. 2007). Symptomy onemocnění toxoskariózy jsou nevýrazné, jedná se například o zhoršení kvality srsti, snížená kondice zvířete, zažívací obtíže spojené s průjmem (Svoboda 2002). K léčbě se využívají stejná antiparazitika jako u toxokarózy (Svobodová & Svoboda 1995).

### 3.5.2.5 *Toxocara canis*

Škrkavka psí (*Toxocara canis*, Werner, 1782) je kosmopolitně rozšířený červ bělavě žluté barvy, který parazituje v tenkém střevě masožravců (Won et al. 2008). Samice produkuje až 200 000 vajíček denně do střeva hostitele, která následně odchází s trusem z těla. Vajíčka mají kulovitý tvar, silnou granulovou stěnu a celý obsah je vyplněn zrnitou hmotou (Taylor et al. 2015). Čerstvá vajíčka nejsou infekční, ke svému vývoji potřebují inkubaci v půdě. Po pozření vajíčka, které obsahuje larvu třetího stupně, se v prostředí střeva líhne larva. Ta následně migruje krevní cévou do jater, srdce a poté do plic. Z plic se vykašláním dostávají do horních cest dýchacích a do dutiny ústní. Po spolknutí dospívají ve střevě (Sergio Vieira dos et al. 2017).

Míra prevalence je stejná jako u *Toxocara leonina*. U štěňat je 100 %, u dospělých psů 10 %. Ve městech České republiky je prevalence 6,2 % a u psů žijících v útulku je míra vyšší, a to 13,7 % (Dubná et al. 2007).

K nákaze dochází několika způsoby: perorálně pozřením vajíčka, přes placentu nebo laktogenně. Pokud je samice hostitele nakažena před graviditou, larvy se uloží do orgánů a následně se změnami hladiny hormonů se aktivují a cirkulují v krvi, tím dochází k nakažení plodu. Po porodu se larvy uvolňují do mateřského mléka a dochází k laktogennímu přenosu. Nejsilnější přenos v mléce je 2. týden laktace (Svoboda 2002). Přenos na člověka je možný a způsobuje zoonózu (Won et al. 2008). Při dlouhodobé migraci v těle člověka mohou larvy způsobit oční toxokarózu (Sowemimo et al. 2017).

Onemocnění způsobeno škrkavkami se nazývá toxokaróza. Mezi klinické příznaky patří zácpa, průjem, kašel, výtok z nosu či nafouknutí břicha (Deplazes et al. 2011). Symptomy mohou způsobit nechuť k jídlu, bolest břicha, podvýživu, celkovou slabost organismu, bolest svalů a kloubů (Khoshsima Shahraki et al. 2017). Příznaky jsou závislé na věku hostitele a na množství parazitujícího organismu. Nejvíce ohrožená jsou štěňata, která trpí zápallem plic s tracheální migrací larev, což může způsobit jejich úmrtí do několika týdnů (Deplazes et al. 2011). K léčbě se využívají antihelmintika s ohledem na velikost a věk zvířete, nejlepší výsledek je dosažen s použitím širokospektrálních antihelmintik. Nejrozšířenější skupinou jsou benzimidazolové preparáty, které obsahují účinné látky fenbendazol, mebendazol, febantel a oxibendazol (Svobodová & Svoboda 1995; Hořejš 1999).

### 3.5.2.6 *Trichuris vulpis*

Pojmenování tenkohlavce liščího (*Trichuris vulpis*, Froelich, 1789) je odvozeno od stavby těla, kdy hlavová část je tenčí než část zadní. Dospělí jedinci parazituji v tlustém střevě psovitých šelem, kdy hlavová část je zabořena do sliznice tlustého střeva a koncová část je v lumenu. Samice po páření produkuje jedno vajíčko ve tvaru citronu, které opouští tělo hostitele s trusem. V půdě se ve vajíčku líhne infekční larva, která po pozření hostitelem opouští vajíčko, dospívají a uchycují se ve střevě (Traversa 2011). Tenkohlavce je ke stěně střeva přichycen pomocí soubuní, které vzniká v okolí úst. Tímto přichycením dochází ke značnému poškození střevní sliznice a krevním ztrátám (Svobodová et al. 2013). Parazit je celosvětově rozšířený. Míra prevalence 15 až 30 % je v USA, Belgii a Holandsku. Ve Velké Británii a Řecku je prevalence nižší, a to 2,6 až 3 %. Argentina a Francie má míru prevalence 10 až 30 %

(Traversa 2011). Ve městech České republiky je míra prevalence *Trichuris sp.* 1,1 % (Dubná et al. 2007).

Trichurióza je onemocnění způsobené parazitem *Trichuris vulpis* jehož vajíčka jsou velice odolná. Trichurióza způsobuje zánět střeva. Symptomy jsou průjem někdy i s příměsí krve, nedostatečné vyprazdňování, což má za následek hubnutí. Uchycení parazita ve střevech způsobuje velké krevní ztráty a může vést až ke vzniku anémie. U mladých jedinců dochází k úmrtí (Svobodová et al. 2013). Tenkohlavec parazituje i u člověka, který se nakazí perorální cestou infikovanými vajíčky. Zdrojem nákazy jsou liščí výkaly na lesní vegetaci a plodech, nakazit se je možné i od městských psů, kde je nákaza také rozšířená (Márquez-Navarro et al. 2012). K léčbě se využívají antiparazitika, jako je například fenbendazol, mebendazol, flubendazol (Svobodová & Svoboda 1995).

### 3.5.3 Cestoda - tasemnice

Tasemnice mají až na výjimky vícehostitelský vývojový cyklus. Tělo se skládá z hlavičky (skolex), krčku a těla, které tvoří články (strobila). Článek se označuje jako proglotid a obsahuje samičí a samčí rozmnožovací orgány. Jeden článek či segment tvoří jednu rozmnožovací jednotku. Jednotlivé tasemnice je možné identifikovat podle typických přichytných orgánů na skolexu. Tasemnice nemají trávicí soustavu, proto přijímají potravu povrchem těla přes neodermis (Anderson 2001).

Většina tasemnic jsou hermafrodité a některé druhy využívají k nepohlavnímu rozmnožování pučení. Po pozření vajíčka se v mezihostiteli vylíhne larva onkosféra, která proniká střevní stěnou do krve, kterou se nechá zavést do různých částí těla. Poté se mění v larvocystu neboli boubel. V této podobě je až do doby, kdy je mezihostitel pozřen predátorem, který se stane definitivní hostitel tasemnice. V těle definitivního hostitele tasemnice pohlavně dospívá a produkuje zralé články s vajíčky, které následně opouští tělo hostitele s trusem (Sedlák 2000). V České republice je celková prevalence cestodóz 1,7 %, u psů chovaných v útulcích 4,8 % (Dubná et al. 2007).

#### 3.5.3.1 *Dipylidium caninum*

Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*, Linnaeus, 1758) je nejrozšířenější zástupce z třídy tasemnice. Tasemnice psí žije v tenkém střevě, délka jejího těla se pohybuje od 15 do 45 cm, ve výjimečných případech může dosahovat až 80 cm. Typické jsou 4 kruhové přísavky s rostulem se 3 až 4 řadami háčků na skolexu. Zralý článek má okurkovitý tvar a obsahuje dělohu, která se rozpadá na kokony s 1-30 vajíčky (Svobodová et al. 2013).

Vývojový cyklus probíhá přes mezihostitele. Mezihostitelem této tasemnice je blecha či všenka, konečným hostitelem je pes nebo kočka. Může parazitovat i u ostatních psovitých a kočkovitých šelem, ale není to tak časté (Svobodová et al. 2013). Larvy blech se nakazí pozřením vajíčka z výkalů dospělých jedinců a jiných organických zbytků. Dospělý jedinec má sací ústní ústrojí k sání krve, proto se nemohou tasemnicí nakazit (Taylor et al. 2015). Larvy tasemnice v larvách blech vytvoří boubel neboli cysticerkoid. Definitivní hostitel se nakazí náhodným pozřením blechy či všenky s boubelem, který se v trávicím traktu po dobu 3 týdnů vyvíjí v dospělého jedince. Dospělá tasemnice produkuje články s vajíčky a celý proces vývoje se opakuje. Články čerstvě vyloučené do vnějšího prostředí jsou schopné pohybu, což zvyšuje

pravděpodobnost většího rozšíření nákazy (Jacobs et al. 2015). Další možnou cestou nákazy je přenos při sání mateřského mléka, kdy je pozřena blecha (Svoboda 2002).

Jedná se o kosmopolitně rozšířený druh tasemnice. Prevalence u psů v České republice je 0,7 %, u psů v útulcích 1,3 % (Dubná et al. 2007). V Etiopii je míra prevalence 21 %, v subsaharské Africe je 20 %, v Nigérii 8,2 %, v Brazílii do 0,8 %, v USA a Texasu méně než 40 %, ve Španělsku 1,9 %, v Mexiku u toulavých psů 16,5 %, v Pákistánu 11,8 % a v Portugalsku 6 %. Rozdílnost prevalence v jednotlivých zemích odpovídá systému zdravotní péče a managementu psů (Gutema et al. 2021).

Mezi příznaky onemocnění patří průjem, zácpa, hubnutí a zhoršená kvalita srsti. Viditelným příznakem jsou články v trusu či aktivně se pohybující přes anus. Tento pohyb způsobuje svědění a definitivní hostitel tzv. „sáňkuje“, čímž se brání svědění a rozšiřuje onemocnění do okolí. U štěňat nakažených při sání mléka jsou příznaky výraznější (Svoboda 2002). Diagnosticky je možné určit onemocnění mikroskopickým vyšetřením, kdy jsou identifikovány hnědooranžové kokony (Mehra et al. 2018). K léčbě se využívá praziquantel a nitroscanát. S léčbou je nutné zbavit psa ektoparazitů (Svobodová & Svoboda 1995).

### 3.5.3.2 *Echinococcus spp.*

Rod *Echinococcus* (Rudolphi, 1801) se řadí mezi tasemnice a spadá sem měchožil zhoubný (*E. granulosus*) a měchožil bublinatý (*E. multilocularis*). Měchožil parazituje v tenkém střevě psovitých šelem. Rozmnožují se asexuálně. Vývojový cyklus je nepřímý, ke svému vývoji potřebují mezihostitele (Zajac & Conby 2012).

#### 3.5.3.2.1 *Echinococcus granulosus*

Měchožil zhoubný (Batsch, 1786) je celosvětově rozšířeným parazitem. V České republice nákaza měchožilem zhoubným není tak častá, z důvodu kontrol syrového masa na jatkách. Riziko zůstává s importovaným masem z rizikových zemí (Svobodová & Lenská 2002).

Tělo parazita je dlouhé 2-6 mm, skládá se ze skolexu a tří nebo čtyř proglotid. Skolex obsahuje čtyři háčky a dvojitou sadu háčků. Zralý článek, který opouští tělo hostitele, obsahuje rozvětvenou dělohu s velkým počtem vajíček. Vajíčka mají kulovitý tvar. Dospělý jedinec žijící v tenkém střevě bývá hlavovou částí hluboce zanořen do sliznice střeva (Hobbs et al. 1990).

V mezihostiteli, kterým může být býložravec, prase či člověk, může vyvolávat onemocnění zvané echinokokóza. Cystický echinokokóza je vyvolána přítomností hydatidních cyst (Näreaho et al. 2018). Cysty u různých mezihostitelů preferují různé orgány. U skotu to jsou plíce, u ovcí játra a plíce a u koní játra. V plicích a v játrech mohou mít cysty až 20 cm. Pokud dojde k prasknutí cysty může nastat smrt napadeného jedince (Varcasia et al. 2004). Dospělí jedinec v definitivním hostiteli nemusí být patogenní a nevyvolává žádné symptomy (Näreaho et al. 2018). Definitivním hostitelem jsou psovitě šelmy (Svobodová & Lenská 2002). Prevalence ve Španělsku je 1,4 % (Carmena et al. 2008), v Kyrgyzstánu 19 % (Ziadinov et al. 2008).

Člověk se může nakazit vajíčky a stát se mezihostitelem (Volf et al. 2007). U člověka se měchožil vyskytuje v 70 % v játrech, ve 20 % v plicích a v 10 % v jiných tkáních (Varcasia et al. 2004). Trvá i několik let, než se projeví první symptomy. V případě prasknutí cysty způsobuje obsažená tekutina anafylaktický šok. Uvolněné protoskolexy z cysty způsobují

sekundární echinokokózu, která je více patogenní (Bogitsh et al. 2005). K léčbě se využívá praziquantel a nitroskanát, které dobře účinkují na nezralá i dospělá stádia měchožila (Svobodová & Svoboda 1995).

#### 3.5.3.2.2 Echinococcus multilocularis

Měchožil bublinatý (Leuskart, 1863) má menší tělo než měchožil zhoubný, délka se pohybuje od 1,3 mm do 3,7 mm. Tělo se skládá ze skolexu se čtyřmi přísavkami, dvojitou sadou háčků a tří až pěti článků. Článek má jeden genitální pór a poslední článek obsahuje několik set vajíček kulatého tvaru (Świdarski et al. 2017).

Po pozřením vajíčka parazita se z něj v játrech mezihostitele vyvíjí larvocysta neboli alveokok. Narozdíl od echinokoka nemá vazivový obal. Konečný hostitel se nakazí pozřením mezihostitele obsahujícího alveokoka. V definitivním hostiteli měchožil dospívá a začíná produkovat články s vajíčky (Topley & Wilson 2005). Definitivním hostitelem je liška, kojot, vlk, mýval a pes. Typickými mezihostiteli jsou hlodavci (Oge et al. 2017). Rozšíření Kanada, Evropa, Indie a Japonsko. Prevalence u psů v České republice je do 0,1 %, u lišek to je 2,5-30 % (Dubná et al. 2007), v Kyrgyzstánu 18 % (Ziadinov et al. 2008).

Člověk se může nakazit pozřením vajíčka, ale pouze jako mezihostitel. Vajíčko se poté v těle člověka vyvíjí v alveokoka, který svého hostitele ohrožuje na životě. Alveolární echinokokóza mívá těžší průběh onemocnění než cystická echinokokóza. Alveokok roste pouze po svém okraji a uprostřed zvápenatí. Onemocnění se může projevit až po 10 až 15 letech (Craig 2006). K léčbě se stejně jako u měchožila zhoubného využívá praziquantel a nitroskanát, které dobře účinkují na nezralá i dospělá stádia měchožila (Svobodová & Svoboda 1995).

#### 3.5.3.3 Taenia spp.

Rod *Taenia* (Linnaeus, 1758) je řazen do skupiny tzv. velkých tasemnic s celosvětovým rozšířením. Od jiných druhů se liší délkou těla, která dosahuje od 50 do 150 cm. Tělo je rozděleno do segmentů a každý článek obsahuje jeden genitální pór (Zajac & Conboy 2012). Vajíčka mají silnou radiálně pruhovanou stěnu a jsou kulovitého tvaru. Pruhovaná stěna je znatelná pouze u vajíček uvnitř článku. Prevalence v České republice je 1 %, u psů v útulcích 3,5 % (Dubná et al. 2007).

Všechny druhy mají dvouhostitelský vývojový cyklus. Vajíčka, kterých je denně vyprodukováno až sto tisíc, mají dobrou schopnost přežití v prostředí za vhodných životních podmínek. Obvyklým mezihostitelem je býložravec, příležitostným mezihostitelem i definitivním hostitelem se může stát člověk, pes i kočka. K nákaze dochází pozřením vajíčka vyloučeného trusem definitivního hostitele (Jacobs et al. 2015). Po pozření vajíčka dochází k jeho natrávení v žaludku a ve střevě, bez kterého by nedošlo k vylíhnutí larvy. Larva proniká stěnou střeva a krevním řečištěm se dostává do tkáně, kde se vyvíjí v cysticercus nebo coenurus. Konečný hostitel se nakazí pozřením masa obsahující zapouzdrěnou larvu neboli boubel. Definitivním hostitelem jsou zpravidla masožravci nebo i člověk. Boubel se vyvíjí a dospívá v tenkém střevě, poté začíná dospělá tasemnice produkovat vajíčka (Brooks 2005).

Onemocnění taeniózu nedoprovází žádné symptomy, pouze svědění v anální oblasti. Výjimečně se objevuje průjem, kolika či snížená chuť k jídlu. Další příznak závisí na množství larev v napadeném těle. Pokud napadají důležité tělní orgány, jako je například mozek, může



dojít až ke smrti (Rojas et al. 2018). Výskyt taeniózy je dnes ojedinělý z důvodu pravidelných veterinárních prohlídek na jatkách (Jírovec 1977). Psy jsou nejčastěji napadeny tasemnicí vroubenou, tasemnicí hráškovou, tasemnicí ovčí, tasemnicí vrtohlavou, tasemnicí mnohohlavou. K léčbě se využívá praziquantel, fenbendazol, mebendazol a nitroscanát (Svoboda 2002).

#### 3.5.3.3.1 *Taenia hydatigena*

Tasemnice vroubená (Batsch, 1786) patří mezi největší tasemnice, která napadá psy (Svobodová & Svoboda 1995). Onkosféry migrují přes krevní řečiště do jater. Dochází k jejich trvalému poškození a je nutné takto napadená zvířata porazit (Rostami et al 2013). Mezihostitelem jsou býložravci a všežravci. Kočka není mezihostitelem. K nákaze dochází perorálním pozřením (Svobodová & Svoboda 1995). Tasemnice vroubená je celosvětově rozšířený parazit s prevalencí od 1 do 27 % (Langrová 2011).

#### 3.5.3.3.2 *Taenia pisiformis*

*Taenia pisiformis* (Bloch, 1780) dosahuje velikosti 50-100 cm (Näreaho et al. 2018). Mezihostitelem je králík či jiný hlodavec, který se nakazí pozřením fekálně znečištěné potravy obsahující vajíčka (Mahelková 2002; Svobodová & Svoboda 1995). Následně vajíčka migrují spolu s krví do různých orgánů, jako jsou játra, střeva a břišní dutiny. Zde se vyvíjí v boubel, který má hráškovitý tvar, a shlukují do hroznů.

Je celosvětově rozšířená (Näreaho et al. 2018). Míra prevalence je obecně do 5 %, ve Španělsku 38 % (Langrová 2011) a v Jordánsku 11,8 % (El-Shehabi et al. 1999).

Pes se nakazí pozřením syrových vnitřností napadených tasemnicí (Suckow et al. 2012).

#### 3.5.3.3.3 *Taenia ovis*

Délka těla *Taenia ovis* (Cobbold, 1869) se pohybuje od 60 do 145 cm (Svobodová et al. 2013). Rostelum obsahuje 24-36 háčků (Näreaho et al. 2018). Definitivní hostitel se nakazí pozřením larvocysty v srdeční a kosterní svalovině mezihostitele. Dále se larvocysta nachází v bránici a mezisvalové pojivové tkáni. Cysty ve svalovině vápenatí a tvoří malý útvar drsné struktury. Prevence nakažení tasemnicí je správné využívání antihelmintik a zákaz krmení syrovým ovčím a kozím masem (Taylor et al. 2007). Mezihostitelem tasemnice jsou ovce a kozy, v jejichž těle se vyvíjí z vajíčka larvocysta zvaná *cysticercus*. Definitivním hostitelem *Taenie ovis* je pes a ostatní psovití (Svobodová et al. 2013).

Tento parazit se vyskytuje v oblastech s intenzivním chovem ovcí (Langrová 2011). Prevalence u ovcí ve východní Etiopii je 26 % (Sissay et al. 2008), v západní Austrálii 20,5 % (White 1976), v Saudské Arábii 2,3 % (Al-Qureishy 2008) a v jižním Iránu 0,095 % (Oryan et al. 2012).

Mezihostitelé nakažení parazitem nemají žádné příznaky, v případě opakované infekce si mohou ovce vyvinout silnou imunitu. Definitivní hostitel má jen mírné příznaky onemocnění (Taylor et al. 2007). *Taenia ovis* nenapadá člověka, ale v chovech zvířat způsobuje velké ztráty, jelikož tělo napadených zvířat nelze využít pro další spotřebu (Zheng 2016).

#### 3.5.3.3.4 *Taenia multiceps*

Tasemnice vrtohlavá (*Taenia multiceps*, Leske, 1780) dorůstá 40-100 cm, rostelum obsahuje 22-32 háčků. Dospělý parazit se nachází v tenkém střevě psů a ostatních psovitých (Taylor et al. 2015). Mezihostitel tasemnice jsou ovce, kozy, králíci, koně a tur. U mezihostitelů larvální stádium tasemnice způsobuje coenurózu tzv. pravou vrtohlavost, což je onemocnění centrální nervové soustavy kopytníků. Toto onemocnění většinou vede ke smrti, vzácně může být nebezpečné i pro člověka (Näreaho et al. 2018).

Mezihostitel se nakazí pozřením vajíčka, ze kterého se vylihne onkosféra, která se přes střevní stěnu krví dostává do mozku. V mozku onkosféra roste a způsobuje klinické příznaky nakažení, jako jsou poruchy koordinace, slepota, naklánění hlavy, bolesti hlavy, klopýtání a ochrnutí. Definitivní hostitel se nakazí pozřením infikované tkáně (Gauci et al. 2008; Varcasia et al. 2009).

Tasemnice vrtohlavá patří mezi celosvětově rozšířené tasemnice (Taylor et al. 2015). Prevalence u psů v Jordánsku je 3,8 % (El.Shehabi et al. 1999), u ovcí je to 16,7 % (Abo-Shehada et al. 2002).

#### 3.5.3.3.5 *Taenia serialis*

Tasemnice mnohotvárná (Gervais, 1847) dosahuje délky 20-70 cm. Jako u ostatních tasemnic dochází k nákaze mezihostitele pozřením vajíčka a definitivní hostitel se nakazí pozřením tkáně infikovaného mezihostitele. Mezi mezihostitele patří králík, ostatní hlodavci nebo člověk. Definitivním hostitelem je pes, liška a další psovitě šelmy (Taylor et al. 2015; Yamazawa et al. 2020). Tasemnice mnohotvárná je kosmopolitně rozšířený parazit. Prevalence Onemocnění probíhá bez příznaků (Taylor et al. 2015; Yamazawa et al. 2020).

#### 3.5.3.3.6 *Taenia crassiceps*

Pes se nakazí pozřením infikovaného hlodavce. *Taenia crassiceps* (Zeder, 1800) je schopná dělení pomocí pučení, proto se pes může stát definitivním hostitelem i mezihostitelem (Näreaho et al. 2018). Tento druh tasemnice se vyskytuje pouze u psa a psovitých šelem. Mezihostitelem jsou myšovití a hlodavci, kterým se v podkoží a tělních dutinách vyvíjí cysticercus (Mahelková 2002; Svoboda 2002). Pro člověka je možnost nakažení onemocněním vzácné (Näreaho et al. 2018).

#### 3.5.3.3.7 *Taenia polyacantha*

*Taenia polyacantha* (Leuckart, 1856) má vývojový cyklus spojený s mezihostitelem, kterým jsou myšovití hlodavci a králíci. Napadání jsou pouze psy (Mahelková 2002; Svoboda 2002).

#### 3.5.3.3.8 *Taenia cervi*

K nákaze psa tasemnicí *taenia cervi* (Christiansen, 1931) dochází pozřením srdeční nebo kosterní svaloviny, která obsahuje infekční *Cysticercus cervi*, který má velikost obilného zrna. Mezihostitelem je jelení a srnčí zvěř. (Mahelková 2002; Svoboda 2002).

### 3.6 Vliv krmiva na výskyt gastrointestinálních parazitů

Zkrmování vnitřních orgánů mezihostitelů a syrového masa snadno způsobí vznik parazitární infekce. Toto riziko se zvyšuje u plemen psů, kteří jsou chováni volným způsobem, jelikož mají snadnější přístup k infikovaným mezihostitelům. Jedná se například o plemena honácká, pastevecká a lovecká (Halán 2018). Zvýšené riziko nákazy způsobené tepelně neupraveným masem sloužící ke krmení zvířat, potvrdila i studie, která byla prováděna v Nizozemí. Dále poukázala na možnost nákazy člověk, který je v těsné blízkosti nakažených zvířat (Van Bree et al. 2018). Freeman et al. (2013) také uvádí, že zvířata, která jsou krmena syrovým masem, mohou být rizikem nákazy pro ostatní domácí zvířata a chovatele. Dodává, že větší pravděpodobnost nakažení mají jedinci mladí, staří či nemocní.

Majitelé často volí typ krmení BARF, což je krmení syrovou stravou. Krmnou dávku tvoří především maso, také i zelenina, ovoce, kosti, chrupavky (Scott 2017). Tento způsob krmení představuje větší riziko nakažení parazitem (Case 2005).

Preventivním opatřením proti nákaze endoparazitem je nekrmit syrovým masem a vnitřnostmi hospodářských zvířat. Vhodná je tepelná úprava, kdy je maso upraveno varem či zmrazením až - 20 °C (Svobodová & Svoboda 1995). Mezi další formy prevence patří odčervování, důležitým faktorem je dodržení předepsaných pravidel o podávání těchto léků. Nedodržení těchto pravidel může způsobit kontaminaci okolního prostředí a tím větší pravděpodobnost rozšíření nákazy (Thevent et al. 2004).

## 4 Metodika

Sběr vzorků exkrementů psů probíhal od roku 2019 do roku 2021 v městě a ve vesnici. Majitelé zvířat následně vyplnili dotazník (viz. Příloha), který zahrnoval otázky týkající se způsobu života psa. Vzorky byly označeny a převezeny k vyšetření.

### 4.1 Rozbor vzorků a pomůcky

Před začátkem vyšetření vzorků se veškeré potřebné pomůcky umyly a vydesinfikovaly denaturovaným lihem. Využívané pomůcky byly mikroskop, centrifuga, váha, kádinky, odměrné válce, třecí misky, tloučky, zkumavky, Pasteurovy pipety, podložní sklíčka, krycí sklíčka, McMasterovy komůrky. Dále byl k vyšetření využíván flotační roztok (směs nasyceného NaCl a glukózy o finální hustotě 1 280 g.cm<sup>-3</sup>) a bentonit.

Vyšetření vzorků bylo prováděno pomocí dvou metod. První metodou byla flotační metoda Cornell-Wisconsin, kterou byly vyšetřeny všechny vzorky. Pokud byl nálezní pozitivní, na ten samý vzorek byla použita McMasterova metoda.

### 4.2 Cornell-Wisconsinova metoda

Cornell-Wisconsinova metoda je citlivá flotační metoda, podle které počet vajíček nelze oficiálně kvantifikovat. Prvním krokem je navážení 4 g vzorku pomocí váhy a odběrových lžiček. Do třecí misky se vloží 4 g výkalu a zalije se 15 ml bentonitu. Směs se tloučkem důkladně promíchá do kašovité konzistence a následně se přecedí přes čajové sítko do kádinky. Obsah se přelije do centrifugační zkumavky, která se umístí do centrifugy a následně se centrifuguje 5 minut při 1 200 otáčkách (RPM). Po ukončení centrifugace se odlije supernatant. Ke vzniklému sedimentu ve zkumavce se přilije flotační roztok přibližně do poloviny výšky zkumavky a pomocí Pasteurovy pipety se obsah zkumavky homogenizuje. Přilije se flotační roztok tak, aby zkumavka byla plná a na hladině se vytvořil se tzv. pozitivní meniskus. Na hladinu tekutiny se opatrně přiloží mikroskopické krycí sklíčko. Poté se zkumavka centrifuguje 3 minuty při 1 100 otáčkách (RPM). Krycí sklíčko se opatrně sejme a spodní stranou, kde je ze suspenze vytvořena kapka, se vloží na mikroskopické podložní sklo. Tento připravený vzorek je připraven k následujícímu mikroskopování.

### 4.3 McMasterova metoda

Při pozitivním nálezu je následně použita McMasterovu metoda. Tato metoda umožňuje vypočítat intenzitu parazitární infekce. Prvním krokem je navážení 4 g vzorku. Následuje rozmíchání v třecí misce za pomoci tloučku v 56 ml bentonitu. Suspenze vzniklá třením se přecedí přes čajové sítko do kádinky. Do centrifugační zkumavky se odlije 10 ml vzniklé suspenze a následně se centrifuguje při 1 200 otáčkách (RPM) po dobu 5 minut. Po ukončení centrifugace se slije supernatant a k následnému sedimentu se dolije flotační roztok do 4 ml. Pomocí Pasteurovy pipety se obsah zkumavky homogenizuje a následně se vzniklý obsah vloží pipetou do McMasterovy komůrky a nechá se 5 minut odležet. Po uplynutí doporučené doby je možné vzorek mikroskopovat. Čtverce obsažené v McMasterově komůrce umožňují vypočítat množství vývojových stádií parazitů v 1 gramu trusu. Součet nalezených vajíček v obou

komůrkách se násobí číslem 20 a počet se uvádí v EPG (eggs per gram) nebo OPG (oocyst per gram).

#### **4.4 Výsledky a statistické vyhodnocení**

Výsledky byly zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Excel, ve kterém se data statisticky vyhodnotila. Pro zjištění závislosti proměnných byl proveden  $\chi^2$  test na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

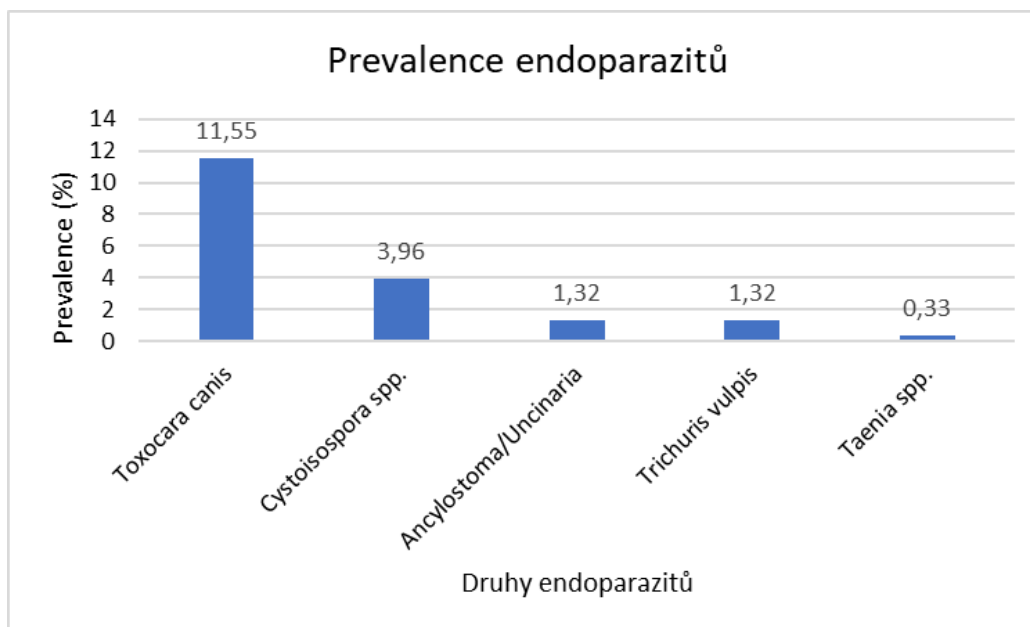
## 5 Výsledky

Výsledky této práce zaměřené na výskyt střevních endoparazitů u psů byly vyhodnoceny prostřednictvím dotazníkové formy. Z celkem 303 vyšetřených vzorků exkrementů mělo 51 pozitivní výsledek. Celková prevalence střevních endoparazitů u vyšetřovaných vzorků byla 16,83 %. Celkové shrnutí prevalence uvádí tabulka č. 1. Ve vzorkách byli nalezeni parazité *Toxocara canis* (35 pozitivních případů), *Cystoisospora spp.* (12 pozitivních případů), *Ancylostoma/Uncinaria* (4 pozitivní případy) a *Trichuris vulpis* (4 pozitivní případy), *Taenia spp.* (1 pozitivní případ).

Tabulka 1 Celková prevalence a zastoupení jednotlivých druhů endoparazitů

Celkový počet vyšetřených vzorků n=303	Počet nálezů n <sub>i</sub>	Prevalence (%)
Pozitivní vzorky	51	16,83
<i>Toxocara canis</i>	35	11,55
<i>Cystoisospora spp.</i>	12	3,96
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	4	1,32
<i>Trichuris vulpis</i>	4	1,32
<i>Taenia spp.</i>	1	0,33

Prevalence počítána podle vzorce  $n_i/n$

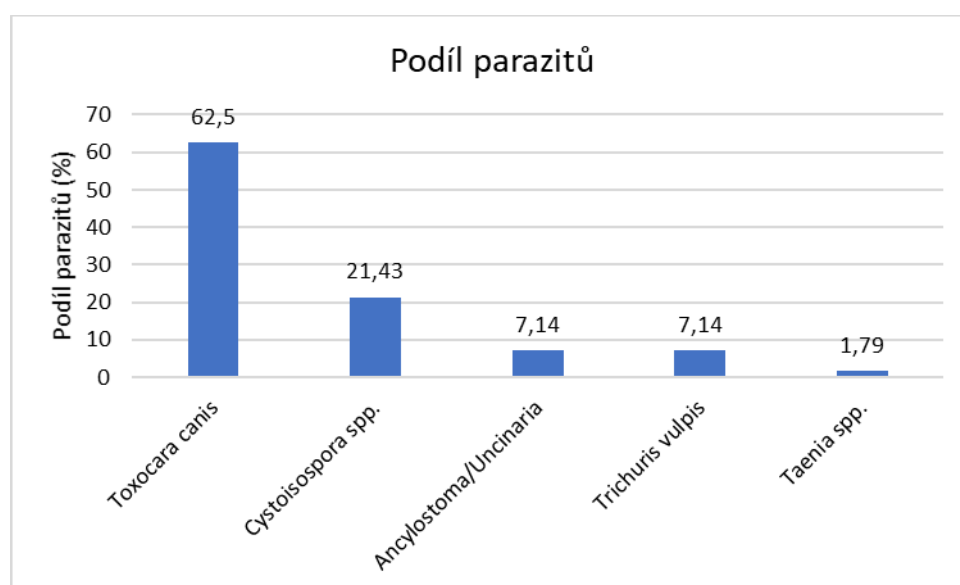


Graf 1 Grafické znázornění prevalence endoparazitů

Z grafu č. 1 vyplývá, že nejvyšší hodnoty prevalence vykazovala *Toxocara canis* (11,55 %). S menší prevalencí se vyskytovali parazité *Cystoisospora spp.* (3,96 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (1,32 %), *Trichuris vulpis* (1,32 %) a *Taenia spp.* (0,33 %). Prevalence ostatních gastrointestinálních parazitů byla nulová.

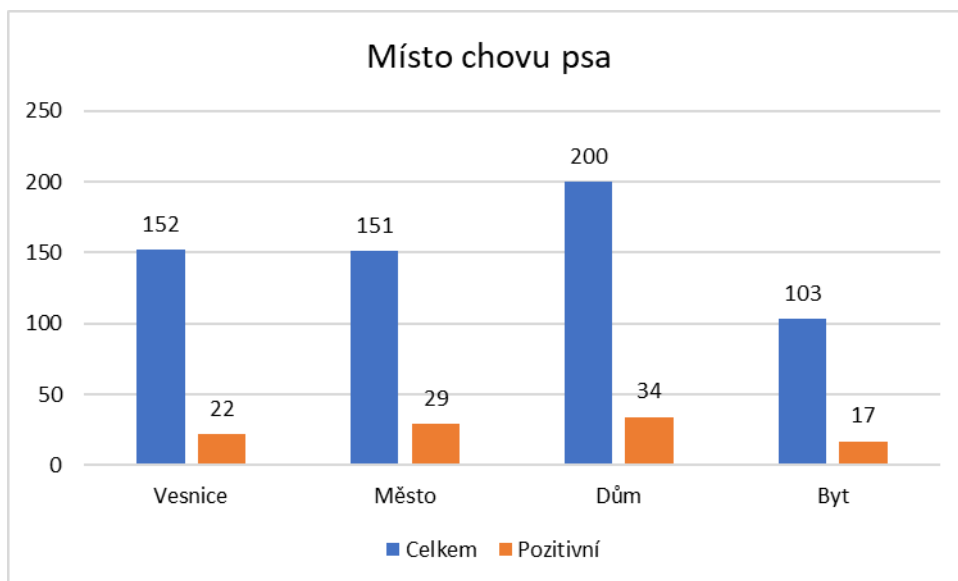
Tabulka 2 Zastoupení parazitů v 56 pozitivních případech a počet vajíček v 1 g výkalu

$\Sigma n_i = 56$	Počet nálezů $n_i$	Podíl parazitů (%)	min EPG/OPG	max EPG/OPG	průměr EPG/OPG
<i>Toxocara canis</i>	35	62,5	20	1240	341,18
<i>Cystoisospora spp.</i>	12	21,43	40	720	331,67
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	4	7,14	20	160	274,17
<i>Trichuris vulpis</i>	4	7,14	20	200	265,38
<i>Taenia spp.</i>	1	1,79	20	20	20



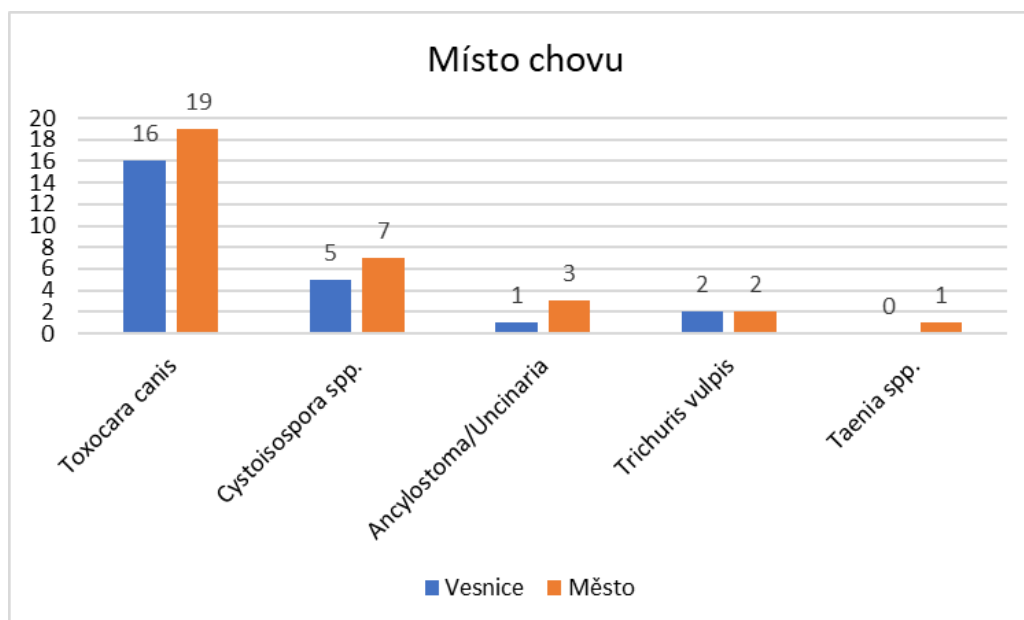
Graf 2 Grafické znázornění podílu parazitů v 56 pozitivních případech

Pozitivních případů bylo 51, u 5 vzorků se vyskytla koinfekce 2 parazitů, proto je celkový počet nálezů jednotlivých endoparazitů 56. Z tabulky č. 2 vyplývá, že nejvyšší počet vajíček na 1 gram výkalu (1240) byl nalezen u *Toxocara canis*, která měla v 56 pozitivních případech nejvyšší míru prevalence (62,5 %). Dle průměrných hodnot měla nejméně vajíček na 1 gram výkalu *Taenia spp.*



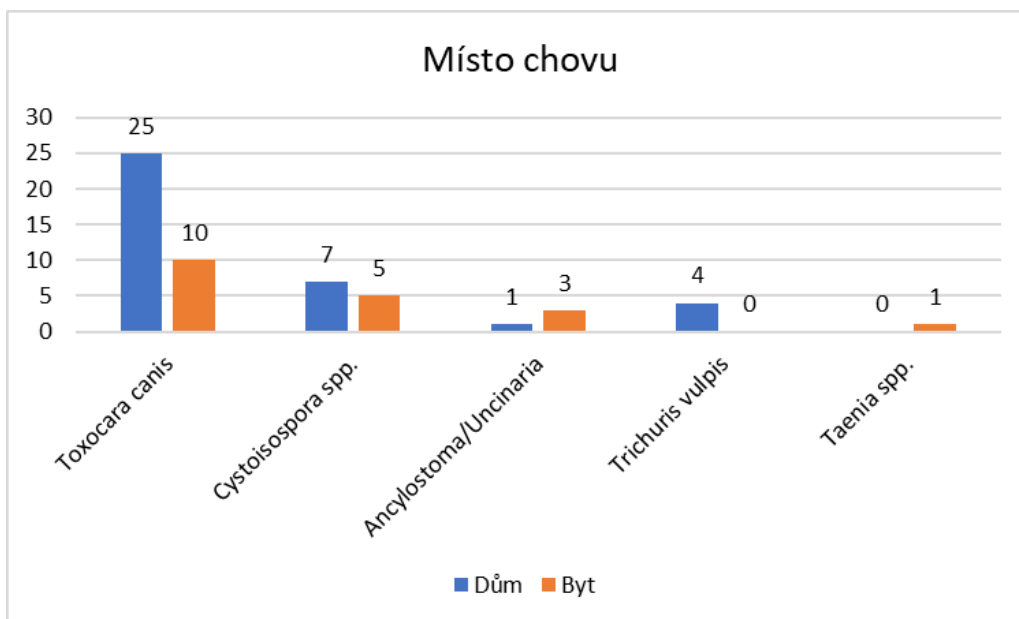
Graf 3 Grafické znázornění místa chovu psa v souvislosti s pozitivními případy

Z celkového počtu 303 vzorků bylo 152 psů chovaných na vesnici a 151 ve městě. Převládá chov v domě (200 vzorků) v porovnání s byty (103 vzorků) jak je možné vidět v grafu č. 3. Počet pozitivních případů na vesnici (22) a ve městě (29) byl srovnatelných bez velkých známek rozdílu. Rozdíl počtu infikovaných psů žijících v bytech a domech byl zřejmý, v domě 34 pozitivních případů a v bytu 17 pozitivních případů. Z grafu č. 4 vyplývá, že nejčastěji zastoupeným parazitem byla *Toxocara canis*, u psů chovaných na vesnici byla nalezena v 16 pozitivních případech a u psů chovaných ve městě v 19 pozitivních případech. Naopak nejméně zastoupeným parazitem byla *Taenia spp.*, která se v chovech na vesnici nevyskytovala vůbec a v chovech ve městě pouze jednou.



Graf 4 Grafické znázornění výskytu jednotlivých parazitů v souvislosti s místem chovu





Graf 5 Grafické znázornění výskytu jednotlivých parazitů v souvislosti s místem chovu

V grafu č. 5 je znázorněno zastoupení jednotlivých endoparazitů nalezených v pozitivních případech s ohledem na to, zda je pes chován v bytě nebo v domě. U psů chovaných v domě byl nejčastější parazit *Toxocara canis*. Tentýž parazit byl nejčastějším parazitem u psů chovaných v bytě.

Hypotézy:

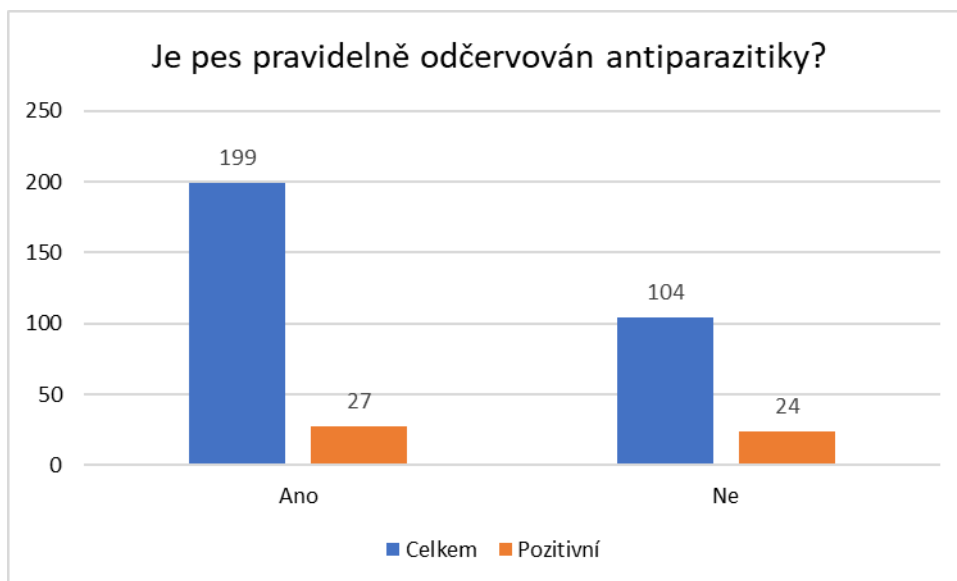
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a místem chovu

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a místem chovu

Tabulka 3 Pozorované a očekávané četnosti

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Vesnice	22	130	152
Město	29	122	151
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Vesnice	25,58	126,42	152
Město	25,42	125,58	151
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi místem chovu a výskytem parazitů u psů. Výsledek p-hodnoty 0,2710 je větší než hladina významnosti.



Graf 6 Grafické znázornění pravidelnosti odčervování v souvislosti s pozitivními případy

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že 199 majitelů psů z 303 dotázaných pravidelně podávají antiparazitika svým psům. V grafu č. 6 je znázorněn počet pozitivních případů při pravidelném a nepravidelném odčervování.

Hypotézy:

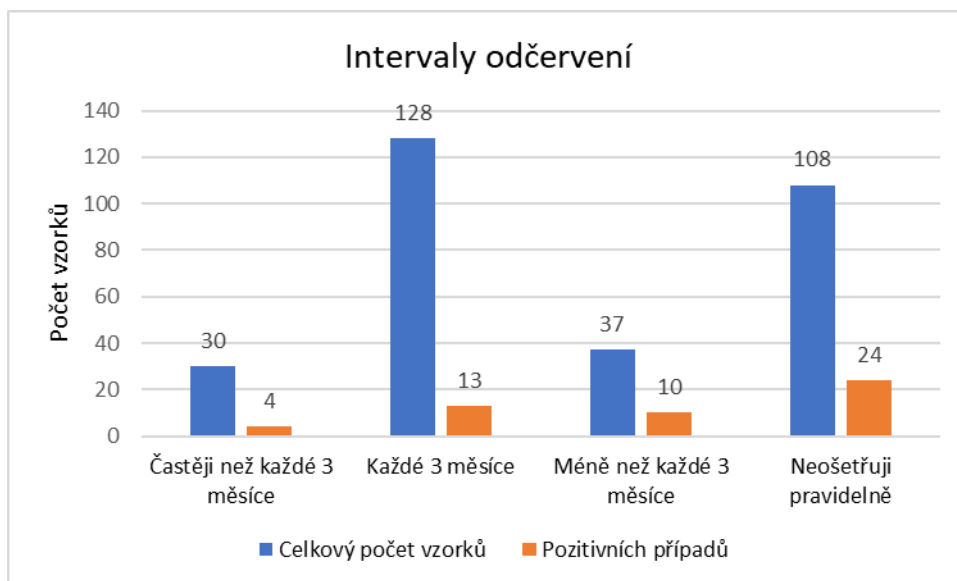
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a pravidelností odčervování

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a pravidelností odčervování

Tabulka 4 Pozorované a očekávané četnosti v pravidelnosti odčervování

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	27	172	199
Ne	24	80	104
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	33,5	165,5	199
Ne	17,5	86,5	104
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byla potvrzena souvislost mezi pravidelností odčervování a výskytem parazitů u psů. Byla zamítnuta hypotéza H0, protože p-hodnota 0,0355 je menší než hladina významnosti.



Graf 7 Grafické znázornění intervalů odčervení v souvislosti s pozitivními případy

Z grafu č. 7 je možné zjistit, že 128 majitelů psů podává antiparazitika každé 3 měsíce. Častěji než každé 3 měsíce podává antiparazitika 30 majitelů psa a méně než každé 3 měsíce podává antiparazitika 37 majitelů psa. Nepravidelně svého psa odčervuje 108 majitelů. Nepravidelnému odčervování odpovídá i vyšší počet pozitivních případů.

Hypotézy:

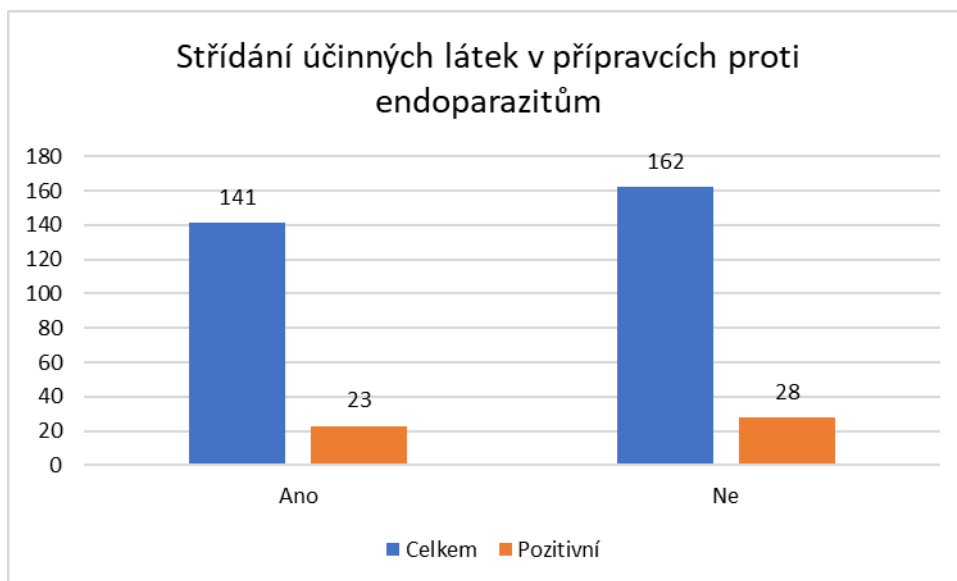
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a intervaly odčervování

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a intervaly odčervování

Tabulka 5 Pozorované a očekávané četnosti intervalu odčervování

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Častěji než každé 3 měsíce	4	26	30
Každé 3 měsíce	13	115	128
Méně než každé 3 měsíce	10	27	37
Neošetřuji pravidelně	24	84	108
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Častěji než každé 3 měsíce	5,05	24,95	30
Každé 3 měsíce	21,54	106,46	128
Méně než každé 3 měsíce	6,23	30,77	37
Neošetřuji pravidelně	18,18	89,82	108
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byla potvrzena souvislost mezi intervaly odčervování a výskytem parazitů u psů. Byla zamítnuta hypotéza H0, protože p-hodnota 0,02536 je menší než hladina významnosti.



Graf 8 Grafické znázornění střídání účinných látek v přípravcích proti endoparazitům v souvislosti s pozitivními případy

Graf č. 8 znázorňuje celkový počet majitelů, kteří střídají účinné látky v přípravcích pro parazity či nikoli. Z celkového počtu 141 vzorků, u kterých se střídají účinné látky, bylo 23 pozitivních případů. Z celkového počtu 162 vzorků, u kterých nedochází ke střídání účinných látek, bylo 28 pozitivních případů.

Hypotézy:

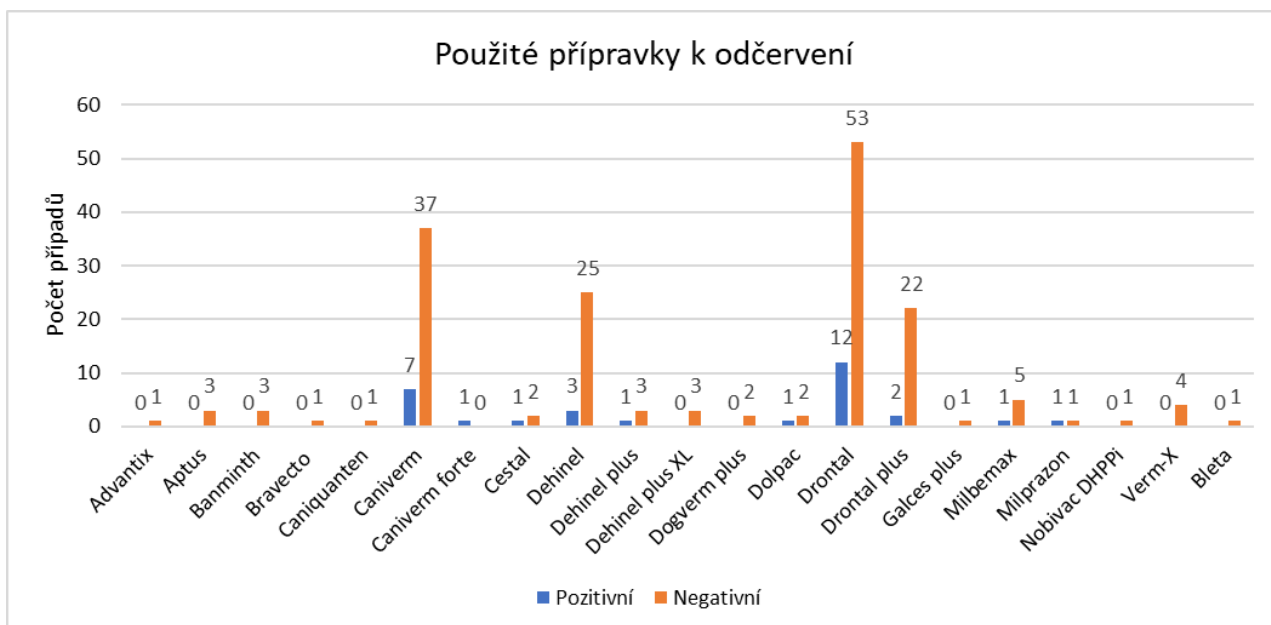
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a střídáním účinných látek v přípravcích proti endoparazitům

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazitů a střídáním účinných látek v přípravcích proti endoparazitům

Tabulka 6 Pozorované a očekávané četnosti střídání účinných látek v přípravcích

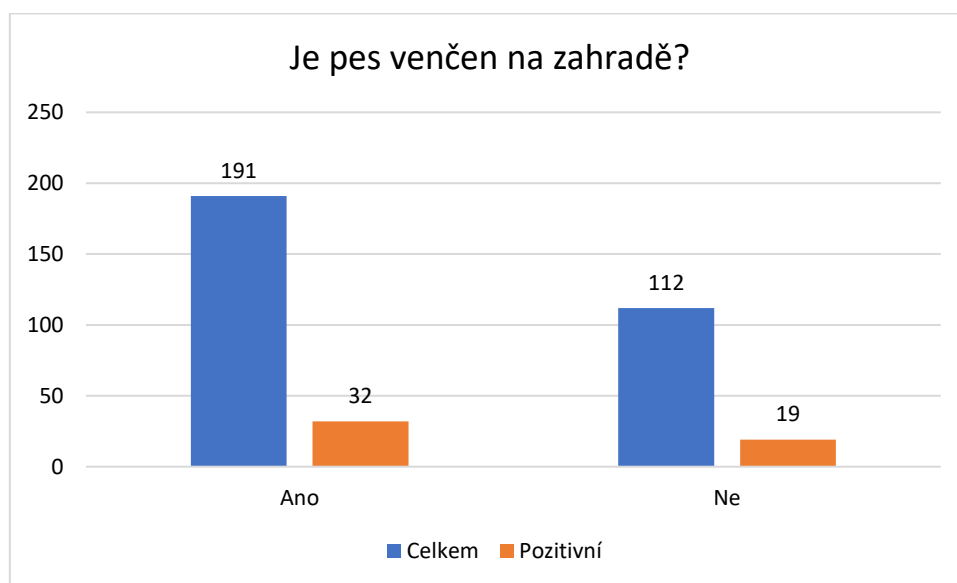
Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	23	118	141
Ne	28	134	162
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	23,73	117,27	141
Ne	27,27	134,73	162
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi střídáním účinných látek v přípravcích proti endoparazitům a výskytem parazitů u psů. Nebyla zamítnuta hypotéza H0, protože p-hodnota 0,822199 je větší než hladina významnosti.



Graf 9 Grafické znázornění přípravků na odčervení v souvislosti s negativními a pozitivními případy

Graf č. 9 znázorňuje zastoupení jednotlivých používaných preparátů pro endoparazitům v souvislosti s pozitivními nálezy při jejich používání. Nejčastěji podávané preparáty byly Drontal, Caniverm, Dehinel a Drontal plus. Vliv na vybírání přípravku může mít reklama či nabídka v prodejnách.



Graf 10 Grafické znázornění počtu venčených psů na zahradě v souvislosti s pozitivními případy

Celkem 191 majitelů venčí psa na zahradě, jak je zobrazeno v grafu č. 10. Větší počet nakažených vykazovala skupina psů, která je venčena na zahradě.

Hypotézy:

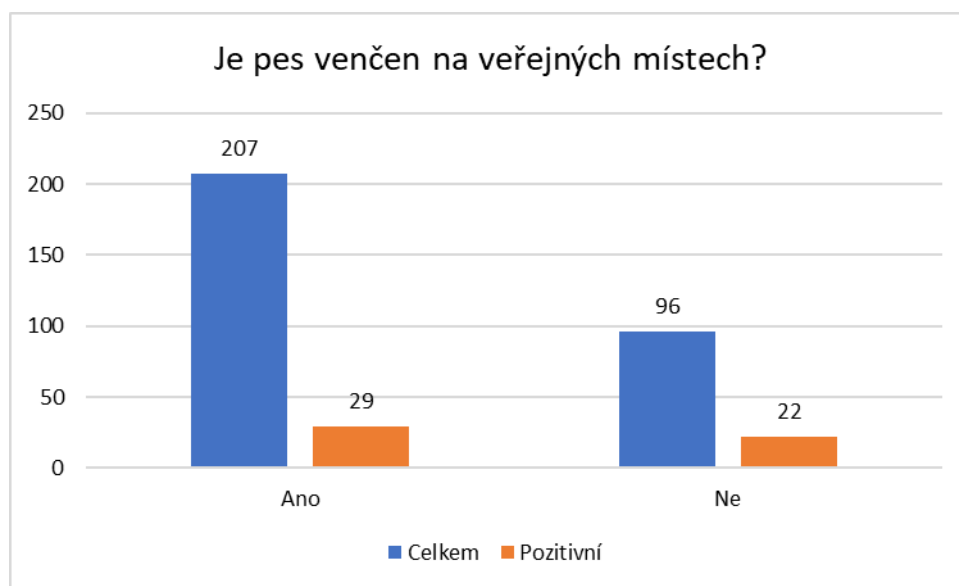
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a venčením na zahradě

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a venčením na zahradě

Tabulka 7 Pozorované a očekávané četnosti venčení psa na zahradě

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	32	159	191
Ne	19	93	112
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	32,15	158,85	191
Ne	18,85	93,15	112
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi venčením psa na zahradě a výskytem parazitů. Nebyla zamítnuta hypotéza H0, protože p-hodnota 0,9619438 je větší než hladina významnosti.



Graf 11 Grafické znázornění počtu psů venčených na veřejných místech v souvislosti s pozitivními případy

Na grafu č. 11 je znázorněn počet psů, kteří jsou venčeni na veřejných místech či nikoli. Celkem 207 psů je venčeno na veřejných místech. Tato skupina psů vykazovala vyšší počet pozitivních případů než skupina psů, která na veřejnosti není venčena.

Hypotézy:

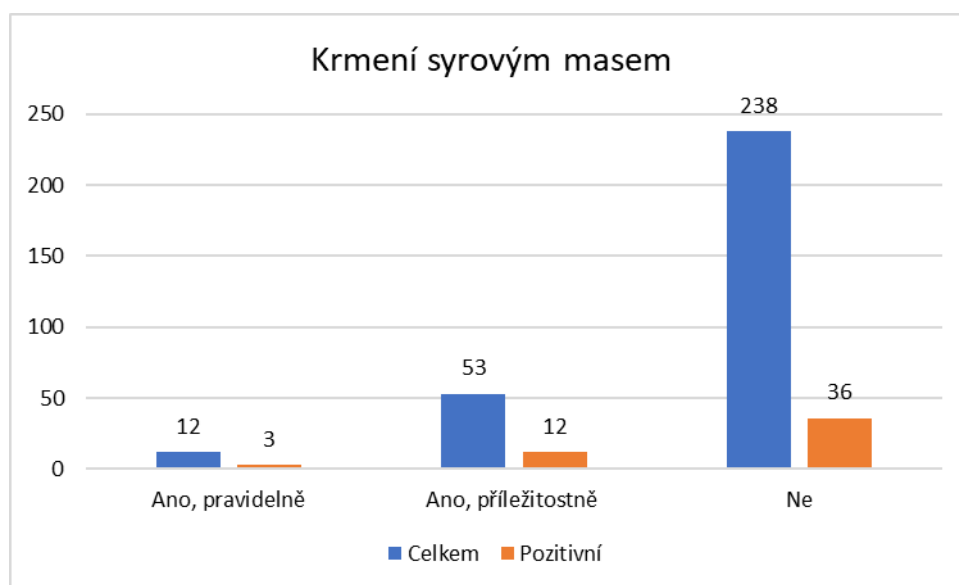
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a venčením na veřejných místech

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a venčením na veřejných místech

Tabulka 8 Pozorované a očekávané četnosti venčení psa na veřejných místech

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	29	178	207
Ne	22	74	96
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	34,34	172,16	191
Ne	16,16	79,84	112
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi venčením psa na veřejných místech a výskytem parazitů. Nebyla zamítnuta hypotéza H0, protože p-hodnota 0,0589684 je větší než hladina významnosti.



Graf 12 Grafické znázornění krmení psa syrovým masem v souvislosti s pozitivními případy

Graf č. 12 znázorňuje kolik majitelů pravidelně, příležitostně krmí psy syrovým masem. Z celkového počtu 303 dotázaných pouze 65 majitelů krmí psa syrovým masem. Nejvyšší počet pozitivních nálezů bylo ve skupině psů, kteří nejsou krmeni syrovým masem. Z 65 majitelů, kteří krmí psy masem, dává 46 z nich svému psovi maso přemražené, což je zobrazeno v grafu č. 13.

Hypotézy:

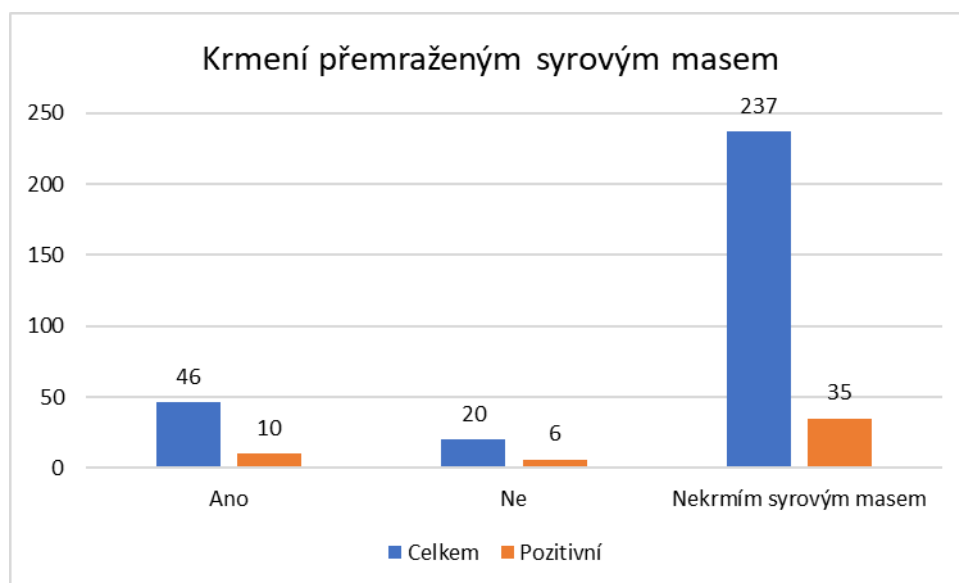
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a krmením syrovým masem

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a krmením syrovým masem

Tabulka 9 Pozorované a očekávané četnosti při krmení syrovým masem

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano, pravidelně	3	9	12
Ano, příležitostně	12	41	53
Ne	36	202	238
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano, pravidelně	2,02	9,98	12
Ano, příležitostně	8,92	44,08	53
Ne	40,06	197,94	238
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi krmením syrovým masem a výskytem parazitů u psů. Hypotéza H0 nebyla zamítnuta. Výsledek p-hodnoty 0,3097 je větší než hladina významnosti.



Graf 13 Grafické znázornění krmení psa přemraženým syrovým masem v souvislosti s pozitivními případy



Hypotézy:

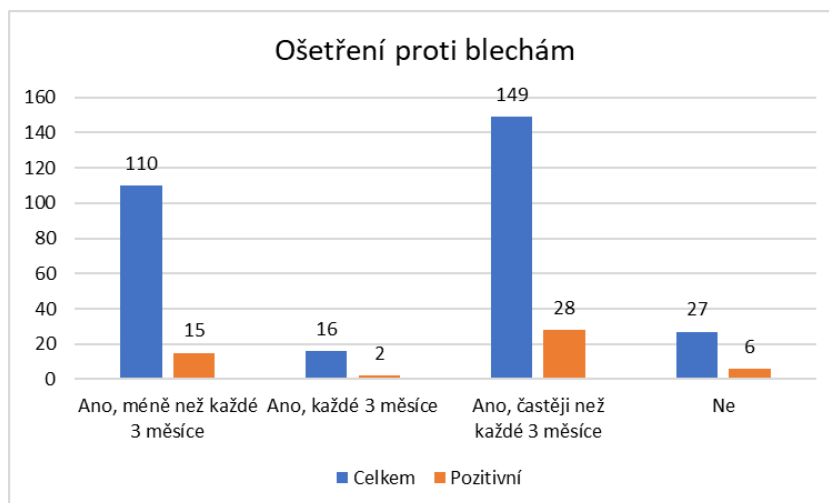
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a krmením přemraženým syrovým masem

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a krmením přemraženým syrovým masem

Tabulka 10 Pozorované a očekávané četnosti krmení přemraženým syrovým masem

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	10	36	46
Ne	6	14	20
Nekrmím syrovým masem	35	202	237
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano	7,74	38,26	12
Ne	3,37	16,63	53
Nekrmím syrovým masem	39,89	197,11	238
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi krmením přemraženým syrovým masem a výskytem parazitů u psů. Hypotéza H0 nebyla zamítnuta. Výsledek p-hodnota 0,1365 je větší než hladina významnosti.



Graf 14 Grafické znázornění pravidelnosti ošetřování proti blechám v souvislosti s pozitivními případy

Z grafu č. 14 vyplývá, že 149 majitelů z 303 dotazovaných ošetřuje psa proti blechám častěji než každé 3 měsíce, i přesto skupina těchto vzorků vykazovala nejvyšší počet pozitivních vzorků psů exkrementů. Pouze 27 majitelů uvedlo, že psa proti blechám neošetřuje.

Hypotézy:

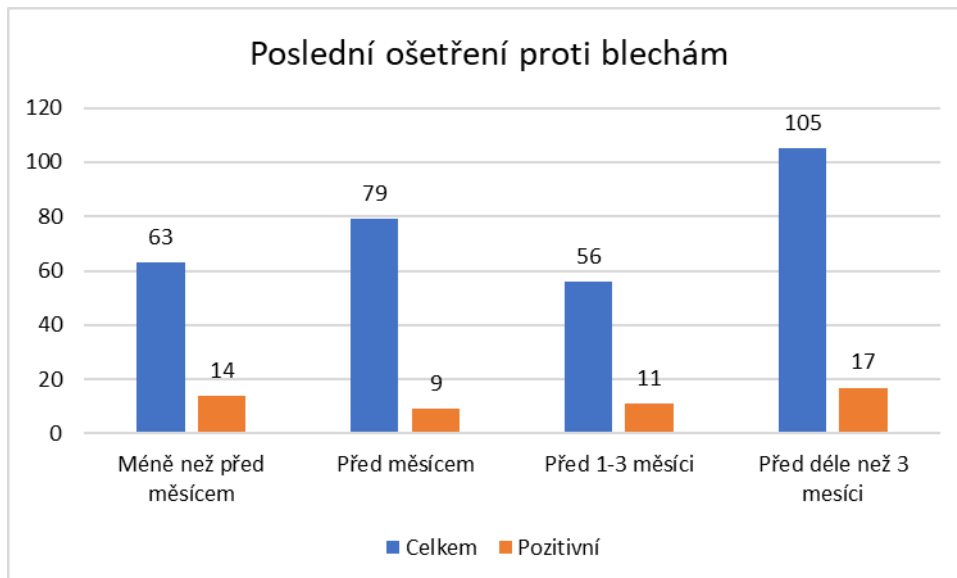
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a ošetřováním proti blechám

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a ošetřováním proti blechám

Tabulka 11 Pozorované a očekávané četnosti ošetřování proti blechám

Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano, méně než každé 3 měsíce	15	95	110
Ano, každé 3 měsíce	2	14	16
Ano, častěji než každé 3 měsíce	28	121	149
Ne	6	21	27
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Ano, méně než každé 3 měsíce	18,51	91,49	110
Ano, každé 3 měsíce	2,69	13,31	16
Ano, častěji než každé 3 měsíce	25,08	123,92	149
Ne	4,54	22,46	27
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi ošetřováním proti blechám a výskytem parazitů u psů. Hypotéza H0 nebyla zamítnuta. Výsledek p-hodnota 0,575274 je větší než hladina významnosti.



Graf 15 Grafické znázornění posledního ošetření proti blechám v souvislosti s pozitivními případy

Nejvyšší počet pozitivních nálezů bylo ve skupině psů ošetřených před déle než 3 měsíci, jak ukazuje graf č. 15. Nejméně pozitivních nálezů bylo ve skupině psů, kteří byli ošetřeni před měsícem.

Hypotézy:

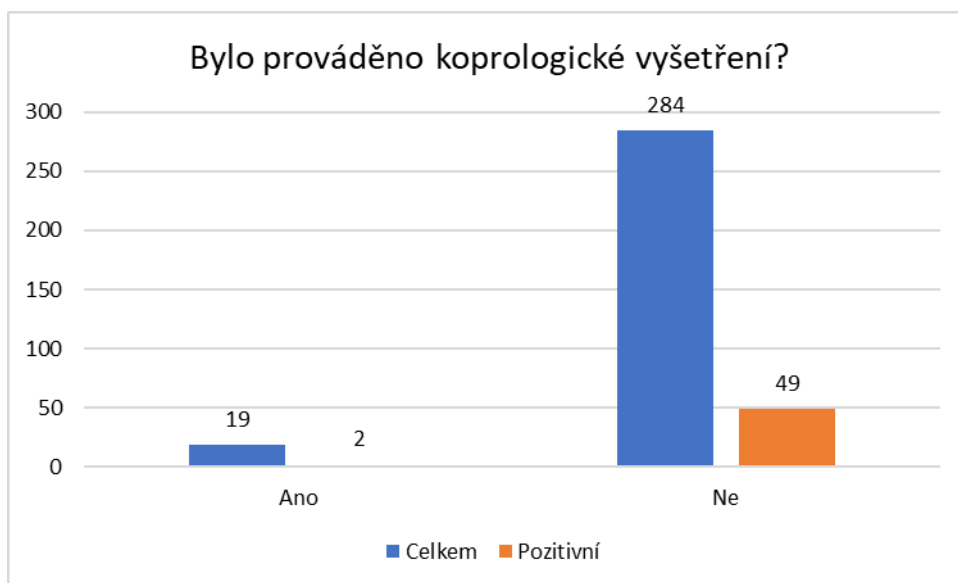
H0: Neexistuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a posledním ošetřováním proti blechám

H1: Existuje souvislost mezi mírou napadení organismu endoparazity a posledním ošetřováním proti blechám

Tabulka 12 Pozorované a očekávané četnosti posledního ošetření proti blechám

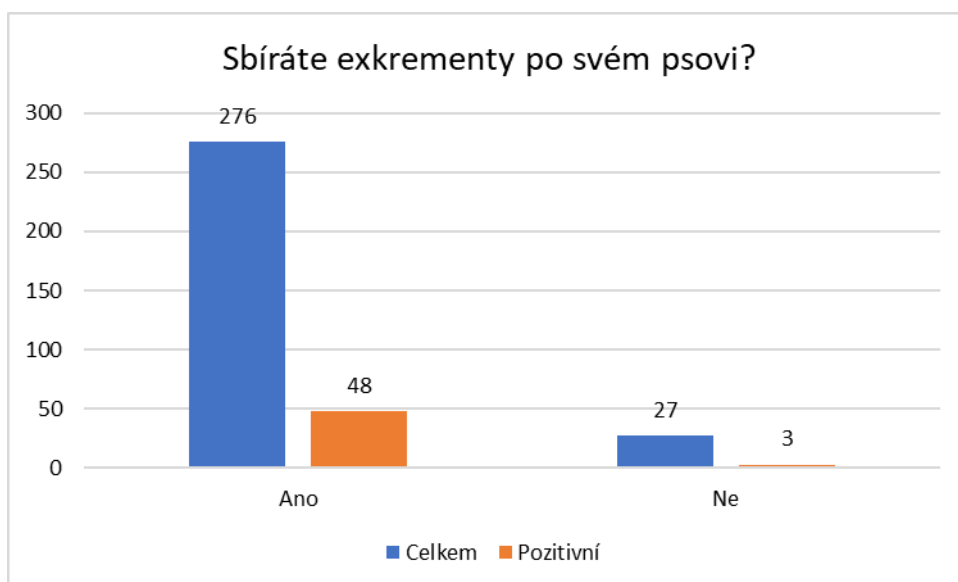
Pozorované četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Méně než před měsíce	14	49	63
Před měsícem	9	70	79
Před 1-3 měsíci	11	45	56
Před déle než 3 měsíci	17	88	105
Celkem	51	252	303
Očekávané četnosti			
	Pozitivní	Negativní	Celkem
Méně než před měsíce	10,6	52,4	63
Před měsícem	13,3	65,7	79
Před 1-3 měsíci	9,43	46,57	56
Před déle než 3 měsíci	17,67	87,33	105
Celkem	51	252	303

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nebyla potvrzena souvislost mezi posledním ošetřením proti blechám a výskytem parazitů u psů. Hypotéza  $H_0$  nebyla zamítnuta. Výsledek p-hodnota 0,343806 je větší než hladina významnosti.



Graf 16 Grafické znázornění provádění koprologického vyšetření v souvislosti s pozitivními případy

Pouze 19 majitelů psa z 303 dotázaných nechalo provést koprologické vyšetření. Vyšší počet (49) pozitivních nálezů bylo ve skupině psů u nichž koprologické vyšetření neproběhlo, jak je znázorněno v grafu č. 16.



Graf 17 Grafické znázornění počtu majitelů, kteří sbírají po svém psovi exkrementy v souvislosti s pozitivními případy

Z celkového počtu 303 dotázaných, sbírá exkrementy po svém psovi 276 z nich. Graf č. 17 znázorňuje, že 27 majitelů psa exkrementy po svém psovi nesbírají.

## 6 Diskuze

Odběr vzorků a následné koprologické vyšetření bylo provedeno jednorázově a bez opakování ani v případě pozitivního nálezu, proto je možné, že celkový výskyt parazitů je vyšší. Při vyšetření je potřeba brát ohled na sezónnost gastrointestinálních parazitů a jejich vývojové cykly. Vajíčka některých endoparazitů jsou distribuována do prostředí nepravidelně, parazitární infekce tudíž nemusí být identifikována. Bylo by vhodné vzorek sbírat minimálně 3x týdně po dvou dnech, ale tento způsob odběru je časově velice náročný.

Výskyt a míra prevalence parazitů ve světě je odlišná, vliv na to může mít klimatické podmínky, prostředí a tak dále. Celkem bylo vyšetřeno 303 vzorků exkrementů, z toho bylo 51 vzorků s pozitivním nálezem. U 5 vzorků se vyskytovala koexistence více parazitů. Na Slovensku byla zjištěna celková prevalence parazitárního onemocnění 29,9 % (Papajová et al. 2014), stejné výsledky měli Antolová et al. (2004), Szabová et al. (2007) a Ondriska et al. (2013), kteří také studovali výskyt parazitů na Slovensku. V této práci byla zjištěna celková prevalence 16,83 %. Neves et al. (2014) zjišťovali prevalenci gastrointestinálních parazitů u psů z městské oblasti v Portugalsku, kteří neměli klinické příznaky onemocnění. Výsledná prevalence byla 20,6 %, zatímco v mé práci byla prevalence ve městě 19,21 %. Nejčastěji vyskytovaným parazitem dle Neves et al. (2014) byla *Cystoisospora canis* oproti tomu z výsledků této práce je patrné nejčastější výskyt *Toxocara canis*.

Z vyhodnocení výsledků je patrné, že parazité s nejvyšší prevalencí byly druhy *Toxocara canis* (11,55 %), která byla nalezena v 35 vzorcích z 303 testovaných. Následovala *Cystoisospora spp.* (3,96 %), která byla identifikována v 12 vzorcích. Prevalenci 1,32 % měla *Ancylostoma/Uncinaria* a *Trichuris vulpis*. Nejnižší míru prevalence měla *Taenia spp.*, a to 0,33 %, byla nalezena pouze v 1 vzorku. Oproti tomu v práci z roku 2012 (Papini R. et al.) byla zjištěna nejvyšší prevalence u *Trichuris vulpis* 4,6 %, následovala *Toxocara canis* s mírou prevalence 3,6 %. Nejnižší míra prevalence 1,7 % byla stanovena u parazitů *Ancylostoma*. Rozdílnost jednotlivých prevalencí může být způsobena nízkým počtem vyšetřovaných zvířat. Ve Španělsku se míra prevalence *T. canis* pohybuje mezi 7,4–31,8 %, paraziti čeledi Ancylostomatidae 4,3–25,7 % (Miró et al. 2020). V porovnání výzkumů v jiných částech světa je prevalence v České republice nižší, a tudíž hrozí i nižší riziko nákazy člověka.

Při porovnání parazitární infekce psů chovaných ve městě a na vesnici bylo zjištěno, že psi chovaní ve městě vykazují vyšší podíl parazitární infekce oproti psům chovaným na vesnici. Při statistickém vyhodnocení nebyla zjištěna souvislost mezi místem chovu a výskytem parazitů. Nejčastěji zastoupeným parazitem ve městech i na vesnici byl *T. canis*, a to 19 a 16 pozitivních nálezů. *T. canis* byla nejčastějším parazitem u psů chovaných jak v domě, tak v bytě. Venčení psů na veřejných místech s sebou nese riziko nákazy od jiného infikovaného jedince. Na Slovensku probíhal jednorozční výzkum kontaminace půdy propagačními stádii intestinálních parazitů na veřejných místech. Konkrétně byly analyzovány vzorky z 8 měst a 3 vesnic. Nejvyšší zastoupení měla *T. canis* (11,9 %) a poté *Trichuris vulpis* (8,5 %). Nejméně zastoupené byly oocysty kokcií, a to pouze 0,2 %. Ale v této práci bylo zjištěno, že vyšší podíl pozitivních případů bylo ve skupině psů, kteří nebyli venčeni na veřejných místech, ale na zahradě. Statistickým zhodnocením nebyla nalezena souvislost mezi mírou parazitárního napadení organismu psa a místem venčení. Hodnota  $p = 0,0589684$  je velice blízko k hladině významnosti. Je možné, že při větším množství vzorků by bylo statistické šetření průkaznější a

byla by zjištěna souvislost míry napadení organismu endoparazity a venčením na veřejných místech. Otranto et al. (2017) klade důraz na odstraňování výkalů, aby nedocházelo k distribuci infekce do okolí a k nákaze dalších živočichů a lidí, za což jsou zodpovědi majitelé psů. Ze zpracování výsledků je zřejmé, že 276 majitelů sbírá po svých psech exkrementy. U těchto psů bylo zjištěno 48 pozitivních nálezů. U zbývajících 27 psů, majitelé po svých psech exkrementy nesbírají, byly 3 pozitivní případy.

Pravidelně bylo odčervováno 199 psů, z této skupiny bylo 27 pozitivních případů. Nepravidelně bylo odčervováno 104 psů a z toho byl u 24 pozitivní nález. Ze statistického hodnocení bylo zjištěno, že mezi pravidelností odčervování a napadení organismu endoparazity existuje souvislost. Vliv na výskyt parazitární infekce mohly mít špatně zvolené účinné látky v antiparazitikách, nejčastěji využívanými přípravky byly Drontal, Caniverm a Dehinel. Dále mohlo dojít k reinfekci v době od posledního užití antiparazitik do vyšetření vzorku. Miró et al. (2007) se zabýval účinností antihelminetik. Výzkum prováděl pomocí koprologických metod a vyšetřil 1161 vzorků exkrementů z psích útulků ve Španělsku. Prevalence střevních parazitů dosahovala 28 %. Nejvyšší prevalenci vykazovali parazité *Toxocara canis* (7,8 %) a *Giardia duodenalis* (7 %). Následně byla zvířata rozdělena do několika skupin s odlišnou terapií. Následně byla data vyhodnocena a nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi jednotlivými účinnými látkami v přípravcích. Kopp et al. (2007) uvádí, že psi na rozdíl od koní a přežvýkavců nemají vybudovanou rezistenci na antihelminetika, kromě *Ancylostoma caninum*, u které vznikla rezistence na pyrantel. Mezi střídáním účinných látek v přípravcích a mírou parazitárního napadení psa nebyla zjištěna žádná souvislost.

Statistickým zhodnocením bylo z práce zjištěno, že mezi intervaly podávání antiparazitik a výskytem parazitů existuje souvislost. Každé 3 měsíce bylo odčerveno 128 psů, z toho byl u 13 z nich pozitivní nález. Méně než každé 3 měsíce bylo odčerveno 37 psů, z toho byl u 10 z nich pozitivní nález. Lze se domnívat, že odčervování každé 3 měsíce má vliv na nižší počet pozitivních případů. Campos et al. (2016) tvrdí, že vyšší frekvence a pravidelnost odčervování, má pozitivní vliv na snížení parazitárních onemocnění.

Thevenet et al. (2004) tvrdí, že krmení zvířat syrovým masem přispívá k vyšší pravděpodobnosti výskytu parazitů. V této práci naopak nebyla zjištěna souvislost mezi zkrmováním syrového masa a vyšším výskytem parazitů. Výsledky mohly být ovlivněny nízkým počtem vzorků exkrementů psů krmených syrovým masem. Zkrmováním syrového masa se také zabýval Van Bree et al. (2018), který ve své práci testoval přítomnost parazitárních patogenů a zoonotických bakterií v komerčních krmivech na bázi syrového masa. Výsledkem jeho studie bylo, že zkrmováním syrového nezmraženého masa je možná nákaza parazitární infekcí. Pokud je zkrmované maso přemrazeno minimální teplotou – 10 °C, nemá zkrmování syrového masa souvislost s výskytem parazitárních infekcí (Svobodová & Svoboda 1995). Důležité je dbát na hygienu při zkrmování syrového masa a dále také na odčervování krmených jedinců.

Ošetřování zvířat proti blechám patří k dalším důležitým krokům prevence proti parazitární infekci, protože blechy jsou přenašeči tasemnic. Pouze 27 majitelů psů z celkového počtu 303 neošetřuje psa proti blechám. Častěji než každé 3 měsíce ošetřuje své psy 149 majitelů, a přesto v této skupině vzorků bylo nalezeno 28 pozitivních případů. Nejvíce pozitivních případů bylo nalezeno ve skupině vzorků exkrementů psa, u kterého proběhlo ošetření proti blechám před déle než 3 měsíci. A naopak nejméně pozitivních případů bylo ve skupině psů ošetřených před

měsícem. Při statistickém zhodnocení výsledků nebyla nalezena souvislost mezi mírou napadení psa endoparazity a četností ošetřování psa proti blechám. Tato souvislost nebyla nalezena ani u časového úseku od posledního ošetření proti blechám.

Ke správné volbě účinné látky v antiparazitikách je vhodné provést koprologické vyšetření exkrementu psa. Z dotazníkového šetření vyplývá, že pouze 19 dotazovaných majitelů z 303 nechalo v nedávné době provést koprologické vyšetření. Z této skupiny psů bylo pouze u 2 z nich pozitivní nález. Zbylých 284 majitelů psů koprologické vyšetření neprovádí. Z této skupiny bylo 49 pozitivních případů. Pokud by majitelé nechali provést vyšetření trusu, mohl by jim veterinární lékař na základě výsledku poradit s vhodnými antiparazitiky.

Nepřesnosti, které vznikly v této práci mohou být způsobeny nedostatečným množstvím vzorků. Dalším sporným bodem může být pravdivost odpovědí, které uváděli majitelé psů v dotazníku. Krátký časový úsek a roční období v němž docházelo ke koprologickému vyšetření mohl ovlivnit výsledky práce.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo porovnat výskyt gastrointestinálních parazitů u psů na základě vlastního výzkumu. Celkem bylo odebráno 303 vzorků od psů různých plemen a pohlaví. Z 303 vzorků bylo 51 s pozitivním nálezem. Prevalence parazitů byla *Toxocara canis* 11,55 %, *Cystoisospora spp.* 3,96 %, *Ancylostoma/Uncinaria* 1,32 %, *Trichuris vulpis* 1,32 % a *Taenia spp.* 0,33 %.

Na začátku výzkumu byly stanoveny 3 hypotézy. 1. Pes chovaný ve městě bude vykazovat vyšší výskyt gastrointestinálních parazitů než pes chovaný na vesnici. 2. Zkrmování syrového masa způsobuje vyšší výskyt gastrointestinálních parazitů. 3. Pes odčervován v pravidelných intervalech bude vykazovat nižší výskyt gastrointestinálních parazitů. První hypotéza, že pes chovaný ve městě bude vykazovat vyšší míru napadení byla zamítnuta. Skupinu psů chovaných ve městě tvořilo 151 psů, z toho u 29 psů byl potvrzen pozitivní nález. Skupinu psů chovaných na vesnici tvořilo 152 psů, z toho u 22 psů byl potvrzen pozitivní nález. Při statistickém vyhodnocení nebyla zjištěna souvislost mezi místem chovu a mírou parazitárního napadení. Teorie, že zkrmování syrového masa způsobuje vyšší míru napadení parazity byla zamítnuta. Syrovým masem bylo krmeno 65 psů, z toho 15 psů mělo pozitivní nález. Z celkového počtu 51 pozitivních nálezů není 36 psů krmeno syrovým masem. Tento poměr může být vysvětlen tím, že gastrointestinální parazité nejsou vázáni na syrové maso. Poslední hypotéza týkající se intervalu odčervování byla potvrzena. Dle statistického vyhodnocení existuje souvislost mezi pravidelností odčervování a výskytem parazitů, také existuje souvislost mezi intervaly odčervování a výskytem parazitů. Psi, kteří byli pravidelně odčervováni, měli nižší podíl napadených. Při intervalu ošetřování proti parazitům, tj. každé 3 měsíce, se snížil počet jedinců s pozitivními případy.

Před odčervěním psa je doporučeno provést koprologické vyšetření na přítomnost gastrointestinálních parazitů. V případě potvrzení parazitárního napadení zahájit terapii vhodným antiparazitikem. Dalším preventivním opatřením před parazitární nákazou je omezení zkrmování syrového masa, pokud není maso určitou dobu při teplotě – 21 °C. Sběr psích výkalů a dodržování hygienických opatření patří do zásadních kroků prevence. Preventivní opatření je závislé na majiteli psa.



## 8 Literatura

Abo-Shehada, Mahmoud N, Jebreen E, Arab B, Mukbel R, Torgerson R P. 2002. Prevalence of *Taenia multiceps* in sheep in northern Jordan. *Preventive Veterinary Medicine* **55(3)**: 201-207.

Al-Qureishy S. 2008. Prevalence of cestode parasites in sheep slaughtered in Riyadh city, Saudi Arabia. *J Egypt Soc Parasitol* **38(1)**: 273–280.

Anderson D T. 2001. *Invertebrate zoology*. 2nd edition. Oxford University Press. Melbourne. ISBN 978-0-19-551368-4.

Antolová D, Reiterová K, Miterpáková M, Stanko M, Dubincký P. 2004. Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak republic. *Vet. Parasitol* **126**: 317–324.

Basso W, Spänhauer Z, Arnold S, Deplazes P. 2014. *Capillaria plica* (syn. *Pearsonema plica*) infection in a dog with chronic pollakiuria: Challenges in the diagnosis and treatment. *Parasitology International* **63(1)**: 140–142.

Bednář M, Fraňková V, Schindler J, Souček A, Vávra J. 1996. *Lékařská mikrobiologie: bakteriologie, virologie, parazitologie*. Marvil. Praha. ISBN 80-238-0297-6.

Bogitsh BJ, Carter CE, Oeltmann TN, Ebrary I. 2005. *Human parasitology* 3rd edition. MA: Elsevier Academic Press. Burlington.

Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends in Parasitology* **26(4)**: 162–167.

Brooks W. 2005. *Taenia* Species Tapeworms in Dogs and Cats. *Veterinary Partners*. Available from <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&id=4952174> (accessed November 2019).

Campos DR, Oliveira LC, De Siqueira DF, Perin LR, Campos NC, Aptekmann KP, Martins IVF. 2016. Prevalence and risk factors associated with endoparasitosis of dogs and cats in Espírito Santo, Brazil. *Acta Parasitologica* **61(3)**.

Carmena D, Sánchez-Serrano LP, Barbero-Martínez I. 2008. *Echinococcus granulosus* Infection in Spain. *Zoonoses and Public Health* **55(3)**: 156–165.

Case LP. 2005. *The dog: its behavior, nutrition, and health*. 2nd edition. Blackwell Pub. Ames, Iowa. ISBN 08-138-1254-2.

Craig PS., 2006. Epidemiology of human alveolar echinococcosis in China. *Parasitology International* **55**: 221–225.

Dantas-Torres F. 2008. Canine vector-borne diseases in Brazil. *Parasites & Vectors* **1(1)**: 25.

Deplazes P, Eichenberger RM, Grimm F. 2019. Wildlife-transmitted *Taenia* and *Versteria* cysticercosis and coenurosis in humans and other primates. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**: 342–358.

Di Cesare A, Castagna G, Otranto D, Meloni S, Milillo P, Latrofa MS, Paoletti B, Bartolini R, Traversa D. 2012. Molecular Detection of *Capillaria aerophila*, an Agent of Canine and Feline Pulmonary Capillariosis. *Journal of Clinical Microbiology*. **50(6)**: 1958–1963.

Dobson AP, Hudson PJ. 1986. Parasites, disease and the structure of ecological communities. *Trends in Ecology & Evolution* **1**: 11–15.

Dubey, JP, Jenkins MC, Chellaiah R, Miska K, Ferreira LR, Choudhary S. 2011. Gray wolf (*Canis lupus*) is a natural definitive host for *Neospora caninum*. *Veterinary parasitology* **181**: 382–387.

Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejch J, Pekár S, Fechtner J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*. England: Elsevier **145(1-2)**: 120–128.

Ducháček L, Lamka J. 2014. *Veterinární vademecum pro farmaceuty*. 2. Karolinum. Praha. ISBN 9788024627922.

Dyk V, Chroust K, Zavadil. R. 1976. *Parazitologie a invazní choroby*. SPN. Praha.

El-Shehabi FS, Abdel-Hafez SK, Kamhawi SA. 1999. Prevalence of intestinal helminths of dogs and foxes from Jordan. *Parasitology Research* **85(11)**: 928–934.

Epe C, Rehker G, Achneider T, Lorentzen L, Kreienbrock L. 2010. *Giardia* in symptomatic dogs and cats in Europe-Results of a European study. *Veterinary Parasitology* **173**: 32–38.

Fabiánová K. 2016. *Zoonózy (nemoci zvířat přenosné na člověka)*. Státní zdravotní ústav, Praha. Available from <http://www.szu.cz/tema/prevence/antropozoonozy> (accessed August 2016)

Fascetti, AJ, Delaney SJ. 2012. *Applied Veterinary Clinical Nutrition*. Wiley Blackwell. ISBN: 9781118785669.

Freeman LM, Chandler M L, Hamper BA, Weeth LP. 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **243 (11)**: 1549–1558

Fuehrer HP, Igel P, Auer H. 2011. *Capillaria hepatica* in man – an overview of hepatic capillariosis and spurious infections. *Parasitology Research* **109(4)**: 969–979.

Galibert F, Quiqnon P, Hitte Ch, Amdré C. 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes rendus – Biologies* **334(3)**: 190–196

Gauci C, Vural G, Öncel T, Varcasia A, Damian V, Kyngdon CT, Craig PS, Anderson GA, Lightowlers MW. 2008. Vaccination with recombinant oncosphere antigens reduces

the susceptibility of sheep to infection with *Taenia multiceps*. *International Journal for Parasitology* **38(8-9)**: 1041–1050.

Gibbs HC. 1961. Studies on the life cycle and developmental morphology of *Dochmoides stenocephala* (Railliet 1884) (Ancylostomidae: Nematoda). *Canadian Journal of Zoology* **39(3)**: 325–348.

Gillis-Germitsch N, Müller S, Gori F, Schnyder M. 2020. *Capillaria boehmi* (syn. *Eucoleus boehmi*): challenging treatment of a rarely diagnosed nasal nematode in dogs and high prevalence in Swiss foxes. *Veterinary Parasitology* **281**. ISSN 03044017.

Gondim LS, Abe-Sandes K, Uzêda RS, Silva MS, Santos SL, Mota RA, Vilela SM, Gondim LF. 2010. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in sparrows (*Passer domesticus*) in the Northeast of Brazil. *Veterinary Parasitology* **168(1-2)**: 121–124

Gutema FD, Yohannes GW, Abdi RD. 2021. *Dipylidium caninum* Infection in Dogs and Humans in Bishoftu Town, Ethiopia. *Diseases* **9(1)**. ISSN 2079-9721.

Haelewaters D, Hiller T. 2018. Review: Bats, Bat Flies, and Fungi. *Trends in Parasitology* **34 (9)**: 784–799.

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

Hausmann K, Hülsmann N. 2003. *Protozoologie*. Academia. Praha. ISBN 80-200-0978-7

Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. 2012. Geometric analysis of macronutrient selection in Nutrient intake in wild wolves S51 *British Journal of Nutrition* breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behavioral Ecology*. 24: 293–304.

Hinney B, Gottwald M, Moser J, Reicher B, Schäfe BJ, Schaper R, Joachim A, Künzel F. 2017. Examination of anonymous canine faecal samples provides data on endoparasite prevalence rates in dogs for comparative studies. *Veterinary Parasitology* **245**: 106–115.

Hobbs RP, Lymbery AJ, Thompson RCA. 1990. Rostellar hook morphology of *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) from natural and experimental Australian hosts, and its implications for strain recognition. *Parasitology* **101(02)**: 273–281.

Hodžić A, Bruckschwaiger P, Duscher G, Glawischnig W, Fuehrer HP. 2016. High prevalence of *Eucoleus boehmi* (syn. *Capillaria boehmi*) in foxes from western Austria. *Parasitology Research* **115 (8)**.

Hořejš R. 1999. Účinnost anthelmintik na škrkavky u štěňat. *Veterinářství* **49(9)**: 393–396.

Hořejší V, Bartůňková J. 2005. *Základy imunologie*. 3. vyd. Triton. Praha. ISBN 978-80-7254-686-2.

Chapel J, Haeney M, Misbah SA, Snowden N, Thon V. 2018. *Základy klinické imunologie*: 6. vydání. Stanislav Juhaňák - Triton. Praha. ISBN 978-80-7553-396-8

Jacobs D, Fox M, Gibbons L, Hermosilla C. 2015. Principles of Veterinary Parasitology, John Wiley & Sons, Incorporated, Hoboken. Available from: ProQuest Ebook Central.

Jíra J. 1998. Lékařská helmintologie: helmintoparazitární nemoci. 1. vyd. Galén. Praha. ISBN 978-80-85824-82-7.

Jírovec O. 1977: Parasitologie pro lékaře. Avicenum. Praha.

Khatat S, Rosenberg D, Benchekroun G, Polack B. 2016. Lungworm *Eucoleus aerophilus* (*Capillaria aerophila*) infection in a feline immunodeficiency virus-positive cat in France. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* **2(1)**.

Khoshsima Shahraki, M., Dabirzadeh, M., Afshari, M., Maroufi, Y. 2017. Epidemiological Study of *Toxocar canis* in Children under 14-Years-Old and Dogs in Zabol and Chabahar Districts, Southeast of Iran. *Iranian Journal of Parasitology* **12 (1)**: 101–107.

Knowler C, Wheeler SJ. 1995. *Neospora caninum* infection in three dogs. *Journal of Small Animal Practice* **36(4)**: 172–177.

Komorová P, Kasičová Z, Zbojanová K, Kočišová A. 2020. First documented cases of *Pearsonema plica* (syn. *Capillaria plica*) infections in dogs from Western Slovakia. *Helminthologia* **57(2)**: 158–162.

Kopp SR, Kotze AC, McCarthy JS, Coleman GT. 2007. High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*. *Veterinary Parasitology* **143(3-4)**: 299–304.

Langrová I. 2011. Parazitologie. Česká zemědělská univerzita. Praha. ISBN 978-80-213-2171-7.

Lefkaditis M. 2001. *Ancylostomiasis* in dogs. *Scientia Parasitologica* **1**: 15-22.

Lexová P, Částková J, Kynčl J. 2015. Výskyt vybraných zoonóz v České republice v roce 2014 a vývoj situace v posledních deseti letech. *Státní zdravotní ústav* **24**: 257–262.

Liška J, Beránková J, Beránek P. 2017. Parazité *toxocara canis* a *toxocara cati*. *VOX PEDIATRIAE* **17**: 27–28.

Lynn DH. 2011. The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature. Springer. Dordrecht. ISBN: 9781402082382

Mackinnon R, Keat S, Walker A, Locke T. 2012. Microbiology and Infectious Diseases on the Move. CRC Press LLC. London. ISBN: 9781444120127.

Mahelková K. 2002. Tasemnice koček, *Fauna*. **13(4)**: 50–51.

Mallah MO. 2012. A prevalence study of *Isospora* spp. and *Hammondia heydorni* in dogs in Al-Muthana province. *Kufa J. Vet. Med. Sci.* **3(2)**: 84–90.

Márquer-Navarro A, García-Bracamontes G, Alvarezfernández BE, Áliva-Caballero L, Santos-Aranda I, Díazchiguer DL, Sánchez-Manzano RM, Rodríguez-Bataz E, Nogueda-

Torres B. 2012. *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) infection in a child: a case report. *The Korean Journal Of Parasitology* **50(1)**: 69–71.

Marvan F a kol. 1992. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 4. Česká zemědělská univerzita v Praze. Brázda. Praha. ISBN 978-80-213-1658-4.

Matos M, Alho AM, Owen SP, Nunes T, Madeira De Carvalho L. 2015. Parasite control practices and public perception of parasitic diseases: A survey of dog and cat owners. *Preventive Veterinary Medicine* **122(1-2)**: 174-180.

McAllister MM, Dubey JP, Lindsay DS, Jolley WR, Wills RA, McGuire AM. 1998. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol* **28 (9)**: 1473–1478.

Mehlhorn H. 2016. *Animal Parasites Diagnosis, Treatment, Prevention*. Springer Spektrum. Düsseldorf.

Mehra H, Bhatt P, Shukla SK, Shekhar S, Kumar S. 2018. Evaluation of various therapeutic agents against *Dipylidium caninum* infection in dogs with reference to haematobiochemical alteration **19(1)**: 3.

Miró G, Mateo M, Montoya A, Vela E, Calonge R. 2007. Survey of intestinal parasites in stray dogs in the Madrid area and comparison of the efficacy of three anthelmintics in naturally infected dogs. *Parasitology Research* **100(2)**: 317–320.

Miró G, Gálvez R, Montoya A, Delgado B, Drake J. 2020. Survey of Spanish pet owners about endoparasite infection risk and deworming frequencies: dog's excrements as a source. *Helminthologia* **13(1)**: 273–280.

Mitchell SM, Zajac AM, Charles S, Duncan RB, Lindsay DS. 2007. *Cystoisospora canis* Nemeséri, 1959 (Syn *Isospora canis*), infections in dogs: Clinical signs, pathogenesis, and reproducible clinical disease in beagle dogs fed oocyst. *Journal of Parasitology* **93(2)**: 345–352.

Näreaho A, Saari S, Nikander S. 2018. *Canine Parasites and Parasitic Diseases: Diagnostics, treatment and Prevention*, Elsevier Science & Technology, San Diego. Available from: ProQuest Ebook Central.

Neves D, Lobo L, Simoes PB, Cardoso L. 2014. Frequency of intestinal parasites in pet dogs from an urban area (Greater Oporto, northern Portugal). *Vet. Parasitol* **200**: 295–298.

Ngui R, Lim YAL, Traub R, Mahmud R, Mistam MS, Geiger SM. 2012. Epidemiological and Genetic Data Supporting the Transmission of *Ancylostoma ceylanicum* among Human and Domestic Animals. *PLoS Neglected Tropical Diseases* **6(2)**.

Oge H, Öge S, Gönenç B, Sarımehtetoğlu O, Özbakiş-Beceriklisoy G. 2017. Coprodiagnosis of *Echinococcus granulosus* infection in dogs from Ankara, Turkey. *Veterinary Parasitology* **242**: 44–46.

Ondriska F, Mačuhová K, Melicherová J, Reiterová K, Valentová D, Beladičová V, Halgoš J. 2013. Toxocariasis in urban environment of western Slovakia. *Helminthologia* **50**: 261–268.

Oryan A, Goorgipour S, Moazeni M, Shirian S. 2012. Abattoir prevalence, organ distribution, public health and economic importance of major metacestodes in sheep, goats and cattle in Fars, southern Iran. *Trop Biomed* **29(3)**: 349–359.

Otranto D, Dantas-Torres F, Mihalca AD, Traub RJ, Lappin M, Baneth G. 2017. Zoonotic Parasites of Sheltered and Stray Dogs in the Era of the Global Economic and Political Crisis. *Trends in Parasitology* **33(10)**: 813–825

Paniker CKJ, Ghosh S. 2013. Paniker's textbook of medical parasitology. Seventh edition. Jaypee Brothers Medical Publishers. New Delhi. ISBN 978-93-5090-534-0.

Papajová I, Pipiková I, Papaja J, Čižmár A. 2014. Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak Republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia* **51(4)**: 273–280.

Papini R, Campisi E, Faggi E, Pini G, Mancianti F. 2012. Prevalence of *Toxocara canis* eggs in dog faeces from public places of Florence, Italy. *Helminthologia* **49(3)**: 154–158.

Peterson ME, Kutzler MA. 2011. *Small Animal Pediatrics: The First 12 Months of Life*. 3251 Riverport Lane St. Louis, Missouri 63043: Elsevier Saunders. ISBN 978-1-4160-4889-3.

Poulin R. 2008. *Evolutionary Ecology of Parasites*. 2nd edition. Princeton University Press. Princeton. ISBN: 9781400840809.

Radová P. 2005. Nová – přírodní cesta terapie gardiózy u psů, Pes přítel člověka **50(8)**: 10–11.

Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada. Praha. ISBN 978-80-247-3282-4.

Robbe D, Passarelli A, Gloria A, Di Cesare A, Capelli G, Iorio R, Traversa D. 2016. *Neospora caninum* seropositivity and reproductive risk factors in dogs. *Exp Parasitol* **164**: 31–35.

Rojas CAA, Mathis A, Deplazes P. 2018. Assessing the Contamination of Food and the Environment With *Taenia* and *Echinococcus* Eggs and Their Zoonotic Transmission. *Current Clinical Microbiology Reports* **5(2)**: 154–163.

Rostami S, Salavati R, Beech RN, Babaei Z, Sharbatkhori M, Baneshi MR, Hajjalilo E, Shad H, Harandi MF. 2013. Molecular and morphological characterization of the tapeworm *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766) in sheep from Iran. *Journal of Helminthology* **89(02)**: 150–157.

Rothenburger JL., Himsforth CG, Chang V, LeJeune M, Leighton FA. 2014. *Capillaria hepatica* in Wild Norway Rats (*Rattus norvegicus*) from Vancouver, Canada. *Journal of Wildlife Diseases* **50(3)**: 628–633.

Rozsypal H. 2015. *Základy infekčního lékařství*. Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. Praha. ISBN 9788024629322.

Ryšavý B, Černá Ž, Chalupský J, Országh I, Vojtek J. 1989. *Základy parazitologie: celost. vysokošk. učebnice pro stud. přírodověd. fakult. 1. vyd. SPN*. Praha. ISBN 978-80-04-20864-6

Saari S, Näreaho A, Nikander S. 2018. *Canine Parasites and Parasitic Diseases*. Academic Press. ISBN 978-0-12-814112-0.

Scott JP, Fuller JL. 1997. *Genetics and the Social Behavior of the Dog*. The University of Chicago Press. Chicago and London

Scott B. 2017. *Krmiva pro psy*. Neptun. Brno. ISBN 978-80-86850-14-6.

Sedlák E. 2000. *Zoologie bezobratlých. 2., přeprac. vyd. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta*. Brno. ISBN 978-80-210-2892-0.

Santos SV, Santos FHY, Lescano SAZ, Santos DM, Tiago ÉdS, Fonseca GR, Ribeiro MCS de A, Chieffi PP. 2017. Migration pattern of *Toxocara canis* larvae in experimentally infected male and female *Rattus norvegicus*: Challenging treatment of a rarely diagnosed nasal nematode in dogs and high prevalence in Swiss foxes. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* **50(5)**: 698–700.

Serpell J. 1995. *The domestic dog its evolution, behaviour and interaktions with people*. Cambridge University Press. London.

Schmidt EMS, Tvarijonavičiute A, Martinez Subiela S, Cerón JJ, Eckersall PD. 2016. Changes in biochemical analytes in female dogs with subclinical *Ancylostoma* spp. infection. *BMC Veterinary Research* **12**: 203.

Sissay MM, Uggla A, Waller PJ. 2008. Prevalence and seasonal incidence of larval and adult cestode infections of sheep and goats in eastern Ethiopia. *Trop Anim Health Prod* **40**: 387–394.

Smíšková D. 2010. Zoonózy nejčastější klinické projevy a diferenciální diagnostika. *Medicína pro praxi* **7**: 384–386.

Sowemimo O, Asaolu S, Lee Y, Chuang T, Fan C, Akinwale O, Gyang V, Nwafor T, Henry E, Badejoko B. 2017. Seroepidemiological study and associated risk factors of *Toxocara canis* infection among preschool children in Osun State, Nigeria. *Acta Tropica* **173**: 85–89.

Staňková M, Marešová V, Vaništa J. 2008. *Repetitorium infekčních nemocí. 1. vyd. Triton*. Praha. ISBN 9788073870560.

- Stejskal F. 2005. Současná léčba helmintóz. *Klinická farmakologie a farmacie*. 19: 111–115.
- Stuchlý I. 1995. Nemá váš pes cizopasníky? nejčastější, nejnebezpečnější a další cizopasníci psa - jejich tlumení a ochrana před nimi. *Nutricyon*. Praha. ISBN 80-901885-0-8.
- Suckow MA, Stevens KA, Wilson RP. 2012. *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. Elsevier Science & Technology. San Diego. Available from: ProQuest Ebook Central.
- Svobodová V, Lenská B. 2002. Echinococcosis in Dogs in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* **3**: 347.
- Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. *Klinická parazitologie psa a kočky*. 2. vyd. Brno: B-V-M. ISBN 978-80-905468-1-3
- Svobodová V, Svoboda M. 1995. *Klinická parazitologie psa a kočky*, 1. vydání, T. S. Print s.r.o. Brno.
- Świdorski Z, Miquel J, Azzouz-Maache S, Pétavy A-F. 2017. Origin, differentiation and functional ultrastructure of egg envelopes in the cestode *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 (Cyclophyllidae: Taeniidae). *Parasitology Research* **116(7)**: 1963–1971.
- Szabová E, Juriš P, Miterpáková M, Antalová D, Papajová I, Šefčíková H. 2007. Prevalence of important zoonotic parasites in dog populations from the Slovak Republic. *Helminthologia* **44**: 170–176.
- Taylor MA, Wall RL, Coop RL. 2015. *Veterinary Parasitology*. John Wiley & Sons, Incorporated. Hoboken.
- Taylor MA, Coop RL, Wall R. 2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Blackwell. Ames, Iowa.
- Thevenet PS, Nancuñil A, Oyarzo CM, Torrecillas C. 2004. An Eco-Epidemiological Study of Contamination of Soil with Infective Forms of Intestinal Parasites. *European Journal of Epidemiology* **19(5)**: 481–489.
- Topley WWC, Wilson SGS. 2005. *Topley & Wilson's microbiology & microbial infections. Parasitology*. 10th ed. London: Hodder Arnold. ISBN 978-0-340- 885680.
- Traversa, D. 2011. Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasites* **4 (1)**: 11.
- Treml F, Lány P, Buchta J. 2002. *Aktuální otázky zoonóz*. 1. vyd. Veterinární a Farmaceutická Universita Brno, Brno.
- Van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R, Franssen F, Opsteegh M, van der Giessen JWB, Lipman LJA, Overgaauw PAM. 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record* **182(2)**: 50-60.



Varcasia A, Garippa, G, Scala A. 2004. "Diagnosis of *Echinococcus granulosus* in dogs". *Parassitologia* **46(4)**: 409–412.

Varcasia A, Tosciri G, Coccone GNS, Pipia AP, Garippa G, Scala A, Damien V, Vural G, Gauci CG, Lightowlers MW. 2009. Preliminary field trial of a vaccine against coenurosis caused by *Taenia multiceps*. *Veterinary Parasitology* **162(3-4)**: 285–289.

Volf P, Horák P, Čepička I, Flegr J, Lukeš J, Mikeš L, Svobodová M, Vávra J, Výtopka J. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Vyd. 1. Triton. Praha. ISBN 978-80-7387-008-9.

Wang X, Tedford RH. 2008. *Dogs: Their Fossil Relatives & Evolutionary History*. Columbia University Press. New York.

Weese JS, Fulford MB. 2011. *Companion animal zoonoses*. Blackwell Publishing, Iowa.

White JB. 1976. Incidence of *Cysticercus ovis* in sheep and lambs at Albany, Western Australia. *Aust Vet J* **52**:118–122.

Wilson MJ, Kakouli-Duarte T. 2009. *Nematodes as Environmental Indicators*. CABI. Wallingford.

Won KY, Kruszon-Moran D, Schantz PM, Jones JL. 2008. National Seroprevalence and Risk Factors for Zoonotic *Toxocara* spp. Infection. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene* **79 (4)**: 552–557.

Yamazawa E, Ohno M, Satomi K, Yoshida A, Miyakita Y, Takahashi M, Satomi N, Asanome T, Maeshima A, Shiotsuka M, Iwata S, Yamasaki H, Morishima Y, Sugiyama H, Narita Y. 2020. First case of human neurocoenurosis caused by *Taenia serialis*: A case report. *International Journal of Infectious Diseases* **92**: 171–174.

Zajac, AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology*. John Wiley & Sons, Incorporated. Hoboken.

Zemanová I, Husník R, Svobodová V. 2005. *Giardia intestinalis* u psů – výskyt, zoonotický potenciál a využití endoskopické diagnostiky. *Veterinářství* **55**:319–325.

Zheng, Y. 2016. *Taenia ovis*: An emerging threat to the Chinese sheep industry? *Parasites and Vectors* **9(1)**: 3.

Ziadinov I, Mathis A, Trachsel D, Rysmukhambetova A, Abdyjaparov TA, Kuttebaev OT, Deplazes P, Torgerson PR. 2008. Canine echinococcosis in Kyrgyzstan: Using prevalence data adjusted for measurement error to develop transmission dynamics models. *International Journal for Parasitology* **38(10)**: 1179–1190.

## 9 Seznam tabulek a grafů

- Tabulka 1 Celková prevalence a zastoupení jednotlivých druhů endoparazitů
- Tabulka 2 Zastoupení parazitů v 56 pozitivních případech a počet vajíček v 1 g výkalu
- Tabulka 3 Pozorované a očekávané četnosti
- Tabulka 4 Pozorované a očekávané četnosti v pravidelnosti odčervování
- Tabulka 5 Pozorované a očekávané četnosti intervalu odčervování
- Tabulka 6 Pozorované a očekávané četnosti střídání účinných látek v přípravcích
- Tabulka 7 Pozorované a očekávané četnosti venčení psa na zahradě
- Tabulka 8 Pozorované a očekávané četnosti venčení psa na veřejných místech
- Tabulka 9 Pozorované a očekávané četnosti při krmení syrovým masem
- Tabulka 10 Pozorované a očekávané četnosti krmení přemraženým syrovým masem
- Tabulka 11 Pozorované a očekávané četnosti ošetřování proti blechám
- Tabulka 12 Pozorované a očekávané četnosti posledního ošetření proti blechám

- Graf 1 Grafické znázornění prevalence endoparazitů
- Graf 2 Grafické znázornění podílu parazitů v 56 pozitivních případech
- Graf 3 Grafické znázornění místa chovu psa v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 4 Grafické znázornění výskytu jednotlivých parazitů v souvislosti s místem chovu
- Graf 5 Grafické znázornění výskytu jednotlivých parazitů v souvislosti s místem chovu
- Graf 6 Grafické znázornění pravidelnosti odčervování v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 7 Grafické znázornění intervalů odčervování v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 8 Grafické znázornění střídání účinných látek v přípravcích proti endoparazitům v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 9 Grafické znázornění přípravků na odčervování v souvislosti s negativními a pozitivními případy
- Graf 10 Grafické znázornění počtu venčených psů na zahradě v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 11 Grafické znázornění počtu psů venčených na veřejných místech v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 12 Grafické znázornění krmení psa syrovým masem v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 13 Grafické znázornění krmení psa přemraženým syrovým masem v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 14 Grafické znázornění pravidelnosti ošetřování proti blechám v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 15 Grafické znázornění posledního ošetření proti blechám v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 16 Grafické znázornění provádění koprologického vyšetření v souvislosti s pozitivními případy
- Graf 17 Grafické znázornění počtu majitelů, kteří sbírají po svém psovi exkrementy v souvislosti s pozitivními případy

## 10 Přílohy

### Příloha č. 1 – Dotazník

- 1 Jméno a příjmení majitele
- 2 Bydlíte:                    V městě                    Na vesnici
- 3 Bydlíte:                    V domě                    V bytě
- 4 Datum odběru vzorku
- 5 Plemeno psa
- 6 Pohlaví psa                pes                fena
- 7 Ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům?                Ano                Ne
- 8 Pokud ošetřujete psa pravidelně, jak často?
  - Méně než každé 3 měsíce
  - Každé 3 měsíce
  - Častěji než každé 3 měsíce
  - Neošetřuji pravidelně
- 9 Název naposledy použitého přípravku (účinné látky):
- 10 Střídáte účinné látky v přípravcích?                Ano                Ne
- 11 Venčíte psa na zahradě?                Ano                Ne
- 12 Venčíte psa na veřejných místech?                Ano                Ne
- 13 Jak často chodíte se psem na procházky?
  - Méně jak 1x denně
  - 1x-5x denně
  - Více jak 5x denně
  - Nechodím se psem na procházky
- 14 Na jak dlouhé procházky chodíte?
  - Do půl hodiny
  - Půl hodiny až hodina
  - Déle než 1 hodina
  - Nechodím se psem na procházky
- 15 Pes chodí venku
  - Na vodítku
  - Volně
  - Nechodím se psem na procházky
- 16 Chodíte se psem do lesa?                Ano                Ne
- 17 Pokud chodíte se psem do lesa, je pes
  - Na vodítku
  - Volně
  - Nechodím se psem do lesa
- 18 Ošetřuji psa proti blechám
  - Ano, méně než každé 3 měsíce
  - Ano, každé 3 měsíce
  - Ano, častěji než každé 3 měsíce

- Ne
- 19 Jaký přípravek používáte proti blechám?
- 20 Kdy jste naposledy ošetřili psa proti blechám?
- Méně než před měsícem
  - Před měsícem
  - Před 1-3 měsíci
  - Před déle než 3 měsíci
- 21 Krmíte psa syrovým masem?
- Ano, pravidelně
  - Ano, příležitostně
  - Ne
- 22 Pokud krmíte psa syrovým masem, jakým?
- Drůbeží
  - Ryby
  - Vepřové
  - Hovězí
  - Zvěřina
  - Nekrmím syrovým masem
  - Jiná...
- 23 Syrové maso dáváte přemražené?
- Ano
  - Ne
  - Nekrmím syrovým masem
- 24 Bylo v posledních dvou měsících děláno koprologické vyšetření na výskyt střevních parazitů?
- Ne
  - Ano, výsledek
- 25 Sbíráte exkrementy po svém psovi?      Ano    Ne