

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Paraziti psovitých šelem s důrazem na *Toxocara canis*

Bakalářská práce

Autor práce: Lucie Kabešová

Vedoucí práce: doc. Ing. Ivana Jankovská Ph. D.

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Paraziti psovitých šelem s důrazem na *Toxocara canis*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2013

Lucie Kabešová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Ivaně Jankovské za odborné vedení, poskytnutí materiálů a v neposlední řadě trpělivou práci s korekturami textu. Dále pak děkuji Ing. Adéle Brožové za spolupráci v laboratoři.

Paraziti psovitých šelem s důrazem na *Toxocara canis*

Parasites of Canidae with an emphasis on *Toxocara canis*

Souhrn

Paraziti psovitých šelem jsou důležití nejen pro celkovou fitness svých hostitelů, ale i pro zdraví člověka. Škrkavka psí (*Toxocara canis*) je schopna vyvolat onemocnění zvané larvální toxokaróza. V práci je zpracována literární rešerše shromažďující nejnovější vědecké poznatky o parazitech psovitých s důrazem na škrkavku psí (*Toxocara canis*). V rámci práce bylo vyšetřeno 10 lišek obecných (*Vulpes vulpes*) z oblasti Karlovarska a 1 liška obecná z oblasti Semily na přítomnost škrkavky psí (*Toxocara canis*) a škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*). Škrkavky byly rozlišeny na základě odlišné morfologie. Prevalence škrkavky psí byla 55% a u škrkavky šelmí 100%. Proto je třeba dbát zvýšené opatrnosti v místech výskytu lišek obecných (*Vulpes vulpes*), které spolu se svými výkaly vylučují vajíčka těchto nebezpečných parazitů. Pozření vajíčka s infekční larvou je nebezpečné nejen pro psy vyskytující se v této oblasti, kteří se stávají definitivními hostiteli těchto škrkavek, ale tato vajíčka jsou nesrovnatelně více nebezpečná pro člověka, který se při případném pozření vajíčka stává paratenickým hostitelem a trpí larvální toxokarózou, která mu může způsobit vážné zdravotní problémy.

Klíčová slova: škrkavky, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, paraziti, psoviti

Summary

Parasites of Canidae fundamentally affect not only dogs, but also human's health. *Toxocara canis* is able to cause a disease called larval toxocarosis. Literature review collecting the latest scientific knowledge on parasites with emphasis on *Toxocara canis* is processed in this work. During working out this thesis 10 red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Karlovy Vary and 1 red fox from the Semily were examined for the presence of canine roundworms (*Toxocara canis* and *Toxascaris leonina*). Roundworms were distinguished on the basis of different morphology. Prevalence of *Toxocara canis* was 55% and 100% of *Toxascaris leonina*. Therefore, caution should be on place in areas of red foxes (*Vulpes vulpes*) occurrence, which together with their feces exude eggs of these dangerous parasites. Ingestion of infective eggs and larvae are dangerous for dogs occurring in the area who are becoming definitive hosts of these worms, but these eggs are incomparably dangerous to a person who happens to become paratenical host if swallowed. Affected person suffers of larvae toxocarosis that can cause serious health problems.

Keywords: roundworms, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, parasites, Canidae

Obsah

1.	Úvod.....	7
2.	Cíl práce.....	8
3.	Přehled literatury.....	9
3.1.	Parazité psovitéých šelem obecně.....	9
3.1.1	Vybrané tasemnice parazitující u psovitéých šelem.....	9
3.1.2	Vybrané hlístice parazitující u psovitéých šelem	10
3.2.	Škrkavky parazitující u psovitéých šelem.....	11
3.3.	Škrkavka psí (<i>Toxocara canis</i>).....	12
3.3.1.	Výskyt škrkavky psí.....	13
3.3.2.	Životní cyklus škrkavky psí (<i>Toxocara canis</i>)	14
3.3.3.	Migrace larev hostitelem	15
3.3.4.	Nákaza paratenickým hostitelem	16
3.3.5.	Transplacentární přenos a afinita k orgánům.....	16
3.3.6.	Přenos mateřským mlékem.....	17
3.3.7.	Patogenita.....	17
3.3.8.	Léčba a prevence	18
3.4.	Škrkavka šelmí (<i>Toxascaris leonina</i>)	19
3.5.	Nebezpečí škrkavek šelem pro člověka	22
3.5.1.	Způsob nákazy	23
3.5.2.	Diagnostika	25
3.5.3.	Léčba.....	26
3.5.4.	Prevence.....	26
3.5.5.	Patogenita.....	26
4.	Materiál a metody	28
4.1	Původ vyšetřovaných lišek.....	28
4.2	Inaktivace infekčních stádií.....	29
4.3	Helmintologická pitva a analýza střevního obsahu.....	29
5.	Výsledky	30
6.	Diskuze	33
7.	Závěr	35
8.	Seznam literatury	36
9.	Samostatné přílohy	43

1. Úvod

Tématem bakalářské práce jsou parazité psovitých šelem. Dané téma jsem si zvolila, protože se domnívám, že patří k základním vědomostem každého kynologa. Téma je aktuální zejména z důvodu zvyšujícího se počtu psů v domácnostech. Práce by měla zahrnovat nejnovější poznatky o tomto tématu, nejvíce se však budu věnovat škrkavce psí (*Toxocara canis*), která způsobuje larvální toxokarózu u lidí. V praktické části jsem se zabývala diagnostikou škrkavek na základě morfologických znaků popsaných v teoretické části práce. Škrkavky jsou velmi častými parazity psů, často se s nimi setkáme u štěňat. Jedná se o škrkavku psí (*Toxocara canis*) a škrkavku šelmí (*Toxascaris leonina*). Tyto škrkavky škodí svým hostitelům svou migrací tkáněmi, vylučováním toxinu askaridinu, mohou též zúžit nebo zcela ucpat lumen střeva a s tím jsou spojena další onemocnění hostitele. Dále mohou tyto škrkavky u člověka způsobovat onemocnění zvané larvální toxokaróza a způsobit tak nemalé zdravotní problémy. Toto onemocnění vznikne požitím vajíčka s infekční larvou škrkavky psí (*Toxocara canis*) nebo škrkavky kočičí (*Toxocara cati*). Projevuje se bolestmi břicha nechutenstvím a vyrážkou na těle. Škrkavka nemocného poškozují hlavně svou migrací, při oční formě se larva škrkavky dostává do tkání oka, které tím poškozují. Při vyšší intenzitě nákazy se může projevit i alergická reakce. Většina nálezů však probíhá bez příznaků a larvy škrkavek v tkáních jsou objeveny zcela náhodně při jiných vyšetřeních.

2. Cíl práce

Cílem práce bylo spracovat literární rešerši shromažďující nejnovější vědecké informace o parazitech psovitých šelem s důrazem na *Toxocara canis*.

3. Přehled literatury

3.1. Parazitě psovitých šelem obecně

V posledních letech si lidé stále častěji pořizují psy. Uvádí se, že asi 42 % českých domácností vlastní psa a 19% kočku, k tomu je nutné započítat zvířata z útulků a volně žijící psovité. Pes je s člověkem ve velmi úzkém kontaktu, je chován především jako rodinný mazlíček a to ze zoohygienického hlediska přináší určitá zdravotní rizika. Jedním z nejčastějších rizik je přenos některých cizopasnůků na člověka (Jankovská a kol., 2008). V úvahu přicházejí především nákazy škrkavkou psí (*Toxocara canis*), škrkavkou šelmí (*Toxascaris leonina*), lamblíí střevní (*Giardia intestinalis*), měchožilem bublinatým (*Echinococcus multilocularis*) a měchožilem zhoubným (*Echinococcus granulosus*). Kočky nás mohou nakazit parazity škrkavkou kočičí (*Toxocara cati*) a škrkavkou šelmí (*Toxascaris leonina*), která parazituje u obou kočkovitých i psovitých šelem. Nejčastější nákazou v České republice je toxokaróza. Proto je pro města a jejich části růst populace psů převážně ekonomickou zátěží, jako je uklízení parků, údržba a provoz speciálních košů (Pejčoch, 2009).

Tito parazité neškodí pouze člověku, ale i psům. Většina endoparazitů irituje střevní sliznici a tak způsobují průjemy a zvracení, s tím je spojeno nechutenství a bolesti břicha. Někteří parazité vylučují v těle hostitele jedovaté látky, jiní vytvářejí cysty, které mohou utlačovat okolní tkáň. A tak během masivní nákazy může dojít i k úhynu hostitele (Barutzki a kol., 2012).

Mezi nejvýznamnější parazity psů řadíme škrkavky, tasemnice, měchovce, a tenkohlavce.

3.1.1 Vybrané tasemnice parazitující u psovitých šelem

Nejběžnější tasemnicí psů a koček je tasemnice psí (*Dipylidium caninum*), která je přenosná i na člověka, měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*), měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*) a různé tasemnice rodu *Taenia* (Bryan, 2012). V našich podmínkách je mezihostitelem tasemnice psí blecha psí (*Ctenocephalides canis*) a blecha obecná (*Pulex irritans*). Pes se nakazí pozřením této infikované blechy. Člověk se nakazí pozřením vajíčka nebo blechy (např. náhodně s jídlem, při mazlení se zvířetem). Pro dospělé psy většinou nepředstavuje infekce touto tasemnicí větší zdravotní nebezpečí,

riziko spočívá spíše v možném nakažení člověka. Ve střevě psa se vyvine z larvy dospělá tasemnice, která produkuje vajíčka. Onemocnění se projevuje nevolnostmi, bolestmi břicha, průjmy a zvracením (Heukelbach, 2012).

Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*) a měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*) jsou dalšími významnými tasemnicemi parazitujícími ve střevech a psů. Larvální stádia těchto tasemnic se usidlují v mnoha orgánech zvířat i člověka, kteří se nakazili pozřením vajíček. U člověka se larva usídí v různých orgánech (nejčastěji v játrech, plicích nebo mozku) a vytváří cystu. Psi se nejčastěji nakazí pozřením infikovaných hlodavců, kteří jsou mezihostiteli těchto tasemnic.

Rovněž pozřením syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa se mohou psovití nakazit dalšími tasemnicemi rodu *Taenia* (Georgi, 1991).

3.1.2 Vybrané hlístice parazitující u psovitých šelem

Kromě škrkavek patří mezi významné vnitřní parazity psovitých, kteří se vyskytují hlavně v chovech s vyšší koncentrací zvířat, jsou měchovci. Patří sem měchovec psi (*Ancylostoma caninum*) a měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*), který je nejčastější zástupce měchovců psů v České republice. Měchovci mají výrazně vyvinuté kousací ústrojí se zuby, kterými poškozují sliznici tenkého střeva a tím způsobují krvácení. Část larev prodělává tracheální migraci – přes střevní stěnu putuje do plic a průdušnice, kde jsou vykašlány, polknuty a opět se dostávají do střeva (Blaszkowska, 2013).

Klinické příznaky infekce měchovci závisí na postiženém orgánu a na množství parazitů. Nebezpečná je hlavně galaktogenní infekce mláďat, kdy může dojít k jejich úhynům, i když matka je zcela v pořádku. Dále je to apatie, průjem s čerstvou, nenatrávenou krví, anémie, vyhublost a dehydratace. Měchovci představují nebezpečí i pro člověka. Pronikají kůží, nejčastěji na chodidlech, kde způsobují zarudlé, silně svědivé léze (Bajer, 2010).

Infekce svalovcem stočeným (*Trichinella spiralis*), případně dalšími druhy svalovců, není pro masožravce příliš patogenní. Infekce je nebezpečná zejména pro člověka, pro kterého se může stát až smrtelnou. K nakažení dochází pozřením masa s larvami – střevní fáze, larvy následně pronikají do krevního oběhu – krevní fáze a krví se dostávají do svalů, kde se stočí a vytvoří cysty – svalová fáze. Psovití by se mohli nakazit syrovým masem neznámého původu, zvláště z divokých prasat, která nebyla veterinárně prohlédnuta. Larvy

svalovců jsou zničeny důkladným vařením (Fall, 2012).

3.2. Škrkavky parazitující u psovitých šelem

Škrkavky (Ascaridida) jsou endoparazité tenkého střeva vřetenovitého tvaru a středních či větších rozměrů, ústní otvor je obklopen třemi pysky (labii), jedním dorzálním a dvěma lateroventrálními. U některých druhů je vytvořeno intestinální cékum, slepý výběžek střeva, který vychází z přední části střeva (Jíra, 1998). Patří mezi živočichy s pseudocoelním tělním typem dutiny. Jednoduchá svalovina tvoří pouze svaly podélné, nejsou tedy schopné změny tvaru těla (kontrakce, resp. peristaltiky) jako vylučovací orgán se u nich nachází pár jednobuněčných postranních lišt s vnitrobuněčným kanálkem. Nervová soustava se skládá z obhltanového prstence a až osmi vzad směřujícími vzájemně propojenými nervovými pruhy, vše ovšem bez tělních ganglií (ortogonální nervová soustava), jsou odděleného pohlaví (gonochoristé) s nápadným pohlavním dimorfismem. Samci např. mají spikuly a nedosahují takových velikostí, jakých dosahují samice, samci jsou často stočeni koncovou částí těla k břišní straně těla. Škrkavky se rozmnožují pohlavně s přímým ontogenetickým vývojem, bez odlišné larvy (Rozsypal, 2003).

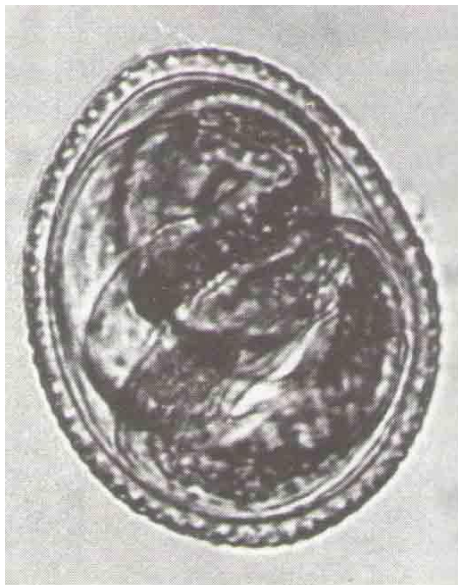
Škrkavky jsou nebezpečné zejména pro mláďata, u psovitých tedy pro štěňata. Hltan je dorylamoidní nebo oxyuroidní. Někdy se u nich vyskytují slepé výběžky střeva. Na zadním konci těla bývají u samců kaudální kutikulární křídélka, která jsou vyztužena papilami. Řád obsahuje jak monoxenní (parazit žije pouze na jednom druhu hostitele) tak heteroxenní (parazit žije na více druzích hostitelů) skupiny. Heteroxenní skupiny mají vývoj přes mezihostitele (bezobratlí, obratlovci), častý je paratenický hostitel. Paratenický hostitel usnadňuje přenos do definitivního hostitele a chrání parazita před nepříznivým prostředím. Monoxenní druhy prodělávají složitou tkáňovou migraci hostitelem a je u nich znám přenos larev na plod placentou či mateřským mlékem (tedy transplacentární, transmamární přenos), některé druhy jsou schopné i autoinfekce hostitele. (Svobodová, 1995)

U psů parazituje nejčastěji škrkavka psí (*Toxocara canis*), u lišek škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*). Obě škrkavky jsou běžně rozšířené ve vnějším prostředí a jejich vajíčka jsou velmi odolná (Labarthe a kol., 2004)

3.3. Škrkavka psí (*Toxocara canis*)

Škrkavka psí (*Toxocara canis*) je oblá hlístice, která je na obou koncích zašpičatělá a jejíž válcovité tělo je pokryté kroužkovanou kutikulou. Je bělavé, nažloutlé až hnědavé barvy. Ústní otvor má tři pysky (labie). Dorzální labium je vybaveno dvěma senzorickými papilami, obě ventrální nesou jednu větší a dvě menší papily. Jícen pokračuje v bulbus, intestinální céka (slepá střeva) nejsou vytvořena (Jíra, 1998). Samci měří 9 – 13 x 0,2 – 0,25cm, na spirálně stočené zadní části těla se nachází kónický prstovitý (kónický) výběžek (viz. obr. 4) s kaudálními křídélky, má dvě téměř stejně velké spikuly, které jsou rovné a měří 0,75 - 0,95 mm. Samičky jsou dlouhé 10 – 18 (20) x 0,25 – 0,3cm. Vulva se nachází na konci přední třetiny těla. Na přední hlavové části mají protáhlá cervikální křídélka (alae) délky 2 – 2,5 (4) mm a šířky 0,2 mm (Muller, 2002).

Vajíčka jsou oválná až kulovitá mohou však být i nepravidelná, silnostěnná a granulovaným povrchem, který je kryt četnými prohlubněmi, jamkami a výstupky, celkově připomínající golfový míček (viz obr. 1). Velikost vajíček se pohybuje mezi 72 – 85 µm (Specian a spol., 1973, cit. Uhlíková M, Hübner, 1983).



Obr. 1: Zralé vajíčko škrkavky psí *Toxocara canis* s vyvinutou larvou (snímek J. Hübner)

Škrkavka psí (*Toxocara canis*) je běžný kosmopolitně rozšířený intestinální parazit volně žijících a domestikovaných psovitých šelem (Minnaar a kol., 2002; Oliviera-Sequeira a kol., 2002). Soulsby (1982) uvádí, že z domácích psovitých je to pes domácí (*Canis familiaris*) a z volně žijících to jsou šakal (*Canis aureus*), pes dingo (*Canis dingo*), vlk

obecný (*Canis lupus*), kojot préríjní (*Canis latrans*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), liška polární (*Vulpes lagopus*) a fenek berberský (*Vulpes zerda*).

3.3.1. Výskyt škrkavky psí

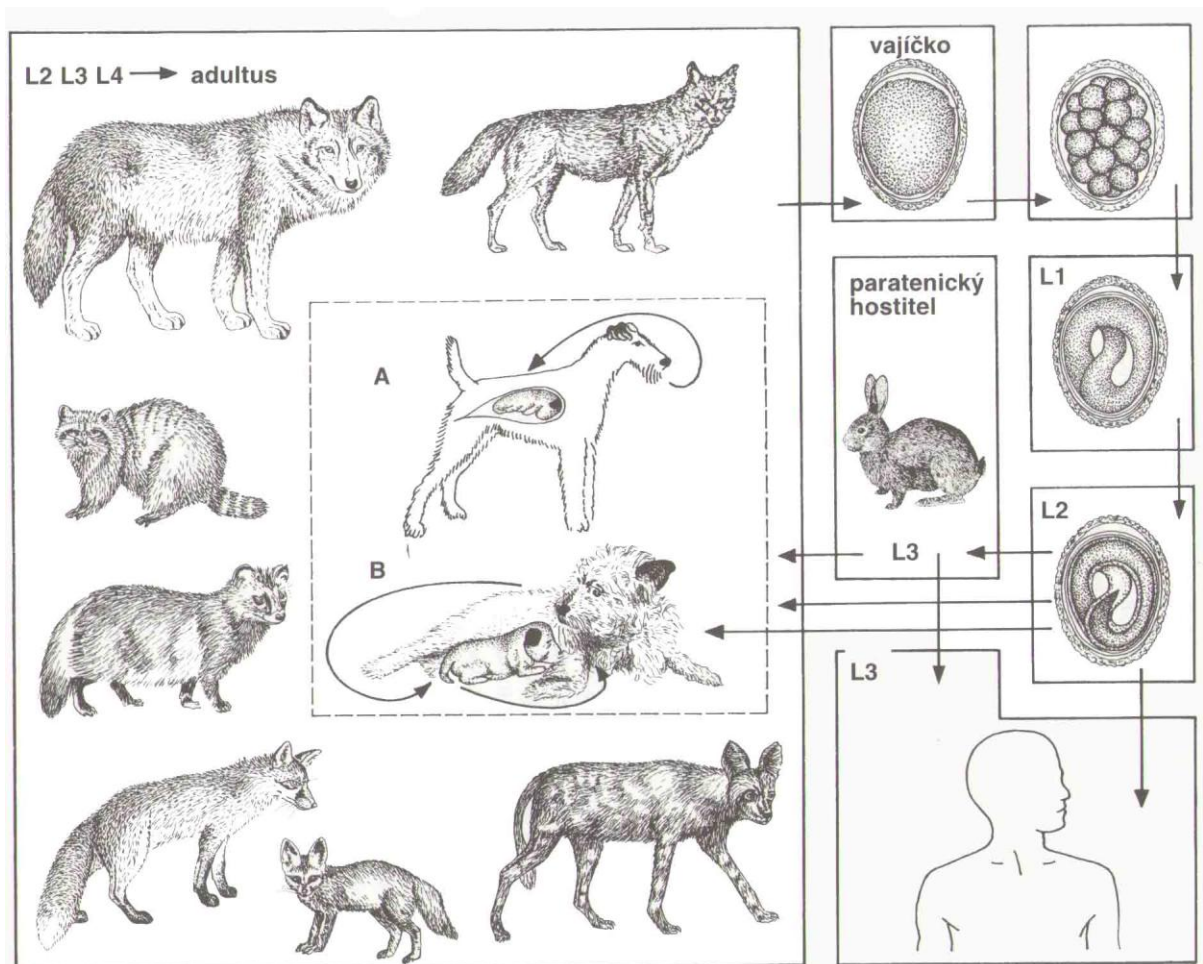
Velmi vysoký výskyt škrkavky psí (61,6%) byl popsán u lišek ve Velké Británii (Smith a kol., 2003) a v Dánsku dokonce 81% (Wilingham a kol., 1996). Výskyt škrkavky psí v severozápadní a centrální Evropě se pohybuje v širokém rozmezí s hodnotami prevalence 27-81%. V severní Belgii popsal výskyt škrkavek Losson a kol. (1997), v Německu Pfeiffer a kol. (1997), v Rakousku Lassing a kol. (1998), ve Švýcarsku Hofer a kol. (2000), v Irsku Wolfe a kol. (2001), ve Velká Británie Richards a kol. (1995), v Dánsku Willingham a kol. (1996). Nižší prevalence byly popsány v jižní Evropě, Španělsko 4-6% (Criado-Fornelio a kol., 2000; Rodriguez a kol., 1998; Gortazar a kol., 1998), ve východní Evropě, Polsko 16-17% (Luty, 2001; Gudlach a kol., 1999). Naopak prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) je v severozápadní a centrální evropě nižší (0-11%), toto popsali Smith a kol. (2003), Richards a kol. (1995), Ballek a kol. (1992). V centrálních regionech Španělska a jižní Francii byl opakovaně zjištěn vysoký výskyt škrkavky psí (*T. canis*) hodnoty dosahovaly 25-67% (Deblock a kol., 1987; Petavy a kol., 1980; Gortazar a kol., 1998) Blagburn a kol. (1996) oznámil, že 14,5% psů ve Spojených státech amerických se setkalo s nákazou škrkavky psí (*T. canis*).

Mizgajaska (1997) uvádí, že po vyšetření půdy ve Švýcarsku byla nalezena vajíčka rodu *Toxocara* spp. ve větším množství ve velkých městech než na venkově. Tento jev vysvětluje vyšší hustotou domestikovaných masožravců ve městech.

Škrkavka psí (*T. canis*) byla zaznamenána častěji u samic než u samců a u mladých zvířat od 6 měsíců do pohlavní dospělosti. Tento výsledek byl shodný jak u psů, tak u lišek (Luty, 2001). Již Magnusson (1970) při svých pokusech na 100 psech plemene beagle, zjistil, že ledviny u fen byly 2x častěji napadeny než u psů. Szabova a kol. (2007) ve Slovenské republice našla 53,2% u psích štěňat do 6 měsíců věku, u 37,5% štěňat ve věku 6-12měs., a 18,5% u psů s věkem nad 1 rok. V Německu bylo nalezeno koprologickou metodou 4% vzorků pozitivních na *T. canis* a 0,4% na *T. leonina*. Tento nízký výskyt vysvětlují údaje o tom, že psi jsou častěji drženi v bytech a většinou s dobrou péčí. Endoparazitická prevalence dat z diagnostických laboratoří je často zkreslena a ukazuje situaci dobře ošetřovaných zvířat (Becker a kol., 2012).

3.3.2. Životní cyklus škrkavky psí (*Toxocara canis*)

Tato škrkavka parazitující u psových šelem žijící v tenkém střevě se živí střevním obsahem. Jedná se o adekvátní zdroj nutričních látek, které se nenachází v jiných částech těla hostitele. Výživu přijímají jak ústy, tak i celým povrchem těla (Pietsch, 2002). Larvy prodělávají somatickou migraci, část z nich ale svůj vývoj nedokončí a enkapsují se v různých tkáních hostitele. V období březosti a laktace fen se larvy aktivují a migrují do plodů skrz placentu. Štěňata se rodí již infikována a v několika týdnech věku začínají vylučovat vajíčka škrkavek do prostředí. Nákaza se může uskutečnit i z mateřského mléka larvami, které se migrací dostaly do mléčné žlázy (Saeed a kol., 2006).



Obr. 2: Schematické znázornění biologického cyklu škrkavky psí (*Toxocara canis*) foto L. Kolářová

Životní cyklus škrkavky psí (*Toxocara canis*) stručně popsal Overgaauw (1997).

Samice škrkavky psí (*T. canis*) je schopna vyloučit v jednom hostiteli až 200 tisíc vajíček za den. Čerstvě vyloučená vajíčka obsahují zrnitou nesegmentovanou hmotu, která vyplňuje téměř celý obsah vajíčka. Vajíčka jsou vylučována trusem do vnějšího prostředí, kde se postupně rýhují. Zralá infekční vajíčka obsahují plně vyvinutou infekční larvu (L2, L3), která se občas pohne. Názor na to, které z larválních stádií je infekční, není jednotný. Často se za infekční označuje 2. larvální stádium (L2). Vzhledem k tomu, že se larva ve vajíčku dvakrát svlékne je za infekční nutno považovat i 3. larvální stádium (L3). Infekční stádium se ve vajíčku vyvíjí 14-21 dní, optimální podmínky pro vývoj larvy jsou 15-35°C a vlhkost 85%. V přírodě tento proces trvá obvykle déle a při nepříznivých podmínkách může vajíčko přežívat v půdě až 2 roky. Hostitel se nejčastěji nakazí orální cestou, pozřením zralých vajíček, která se touto cestou dostanou do žaludku a střeva a jsou nejčastějším způsobem nákazy. Infekční larvy se v žaludku a první třetině tenkého střeva uvolní z vaječných obalů. Tekutina obsažená ve vajíčku začne narušovat ochranné vaječné obaly zevnitř a zvenčí je narušují trávicí šťávy hostitele. Líhnutí trvá 2-4 hodin. Larva mrskavým pohybem těla penetruje stěnu střeva a migruje do jater přes lymfatické cesty a krev. Dále vnikají do krevního řečiště a migrují organismem hostitele (Jíra, 1998).

3.3.3. Migrace larev hostitelem

Při tracheální migraci putují larvy škrkavek do portálního oběhu a do jater, kde je lze lokalizovat první a druhý den po infekci. Po té, co larva dosáhne jater, migruje do plic přes jaterní žílu, srdce a plicní tepny do plic. Až dosáhne plicních kapilár a protrhne stěnu alveolu, je vykašlána do hltanu a polknuta. Škrkavka se dostává do tenkého střeva a může dokončit svůj vývoj. Dospělá škrkavka se může nacházet v tenkém střevě 20-30 dní po infekci (Jacobs a kol., 1977).

Některé larvy prodělávají somatickou migraci, při níž se larvy L2 dostávají přímo do plicní žíly a do velkého krevního oběhu. Tyto tzv. somatické larvy se zpravidla opouzdří a mohou v těle zůstat velmi dlouhou dobu životaschopné v příčně pruhované svalovině, ledvinách, játrech, CNS, příp. i v jiných orgánech. Postupně však ztrácejí svou životaschopnost. Bylo prokázáno, že infekce mladých psů velkým počtem vajíček vede převážně k somatické migraci, zatímco nízký počet vajíček častěji dokončí vývoj jako pohlavně dospělé škrkavky ve střevě. U dospělých a starších zvířat dochází především

k somatické migraci a tím lze vysvětlit skutečnost, že se u těchto kategorií psů setkáváme se škrkavkami ve střevě minimálně (Nichols, 1956).

V roce 2000 Blízko Lowry v Minnesotě byl nalezen samec lišky obecné (*Vulpes vulpes*), který je jedním z mnoha nálezů škrkavek psích (*Toxocara canis*) i mimo běžně očekávané orgány. Sprent (1958) našel druhé a třetí larvální stádium ve svalovině srdce dvou mladých domestikovaných psů, ale tento případ je prvním nalezením dospělé škrkavky psi v srdci. Další informace týkající se věku, zdraví, parazitálního zatížení této lišky nebyly k dispozici (Pietsch, 2002).

3.3.4. Nákaza paratenickým hostitelem

Pes se může nakazit i pozřením paratenického hostitele. Mohou jím být různí teplokrevní obratlovci, nejčastěji jsou to drobní hlodavci ale i jiná zvířata. V případě škrkavky psí hrají hlodavci roli převážně paratenických hostitelů, u škrkavky šelmí hrají častěji roli mezihostitele (Okulewicz, 2012). V paratenických hostitelích dochází jen k somatické migraci a larvy zůstávají na úrovni nižšího vývojového stádia. Dojde k opouzdření larev a k postupné devitalizaci. Parateničtí hostitelé se mohou nakazit i pozřením jiného dříve infikovaného hostitele. U drobných hlodavců byl prokázán opakovaný přenos larev rodu *Toxocara* mateřským mlékem v několika vrzích následující po infekci samic (Bardón a kol., 1994). V definitivním hostiteli pak larvy uvolněné z paratenického hostitele pokračují ve vývoji tracheální (plicní) nebo somatickou (tělní, tkáňovou) migrací. Během tělní migrace *T. canis* migruje skrz tělo včetně kosterní a srdeční svaloviny, ledvinami a vazivem. Imunita získaná během života je důležitý faktor značně ovlivňující věkovou rezistenci jedince k nákaze (Barriga 1988). V náhodném hostiteli se uvádí jako viscerální larva migrans. Somatická migrace larev je známa u všech ascaridních druhů (Beaver, 1952).

3.3.5. Transplacentární přenos a afinita k orgánům

Nezanedbatelný podíl na rozšíření škrkavky psí (*T. canis*) má transplacentární přenos. Už Fülleborn (1921) se domníval, že se škrkavky přenáší v prenatalním období na štěňata. Feny nakažené před začátkem gravidity mají somatické larvy uložené ve tkáních svých těl, hlavně v ledvinách a játrech. Během březosti se larvy mobilizují z hypobiotického stavu fyziologickou hormonální stimulací a dostávají se zpět do velkého krevního oběhu. V třetím trimestru březosti u fen, tj. kolem 42. dne pronikají placentou přímo do plodů. Larvy,

které se migrace nezúčastní, se uplatňují v dalších vrzích, nebo v jiných způsobech přenosu, např. již zmíněným mateřským mlékem. Velmi vysoké infekce u feny zvyšují procentuální výskyt larev v tkáních. Tento způsob je hlavním zdrojem nákazy štěňat. Infikuje se jím více než 95 % štěňat. Larvy migrují přes placentu do jater plodu. Migrace larev začíná již 30 min. po porodu. Larvy putují do plic, kde jsou nacházeny 3.- 6. den po porodu. V žaludku a tenkém střevě jsou prokazovány již u 10-ti denních štěňat a brzy poté v tenkém střevě dospívají (Yutuc, 1949).

3.3.6. Přenos mateřským mlékem

Po porodu jsou štěňata dále infikována galaktogenně. Somatické larvy kolující velkým krevním oběhem feny pronikají do mléčné žlázy a vylučují se mateřským mlékem. Vylučování začíná několik dní po porodu a svého vrcholu dosahuje ve 2. týdnu laktace. Zůstává na této výši asi týden a potom klesá. Znamená to, že mateřským mlékem se štěňata nakazí obvykle ve 2 - 3. týdnu života. Po galaktogenní infekci zpravidla následuje tracheální migrace. Larvy se dostávají znovu do střeva. Jednotlivé vrhy, ale i štěňata v nich, se však liší intenzitou nakažení. Koutz a kol. (1966) popsal, že se fena může opět nakazit olizováním rekta infikovaného štěněte. Z výše uvedeného vyplývá, že jsou většinou infikována všechna štěňata ve vrhu, a to i za předpokladu, že byla u matky provedena běžná antiparazitární opatření.

U psů se vyvíjí výrazná věková rezistence k infekci *T. canis*. Se zvyšujícím se věkem psů stále více larev prodělává pouze somatickou migraci, menší část končí ve střevě. Jen u štěňat do 4 týdnů po narození infekce zralými vajíčky vede k tracheální migraci a dosažení cílového orgánu. Nejvyšší prevalence škrkavek je u štěňat od 6 měsíců, od stáří jednoho roku se snižuje a starší psi hostí dospělé červy jen vyjíměčně, avšak v jejich orgánech mohou být uloženy somatické larvy z dřívějších dob (Svobodová, 1995).

3.3.7. Patogenita

Nejnebezpečnější jsou pro štěňata silné prenatalní a galaktogenní infekce, které mohou vést k exitu v prvních dnech života, vzhledem k velikosti a stáří mládřat. Od 2. a 3. týdne bývá postiženo i střevo. Migrace larev plicemi způsobuje pneumonii, která se projevuje sípavým kašlem a výtokem z nosu. Přítomností dospělých škrkavek ve střevě může dojít k ucpání až protržení stěny střeva. Štěňata postižená větším množstvím škrkavek mají zvětšené,

bolestivé tzv. škrkavkové břicho, často u nich dochází ke zvracení a v důsledku toho může dojít k dalším komplikacím, např. dehydrataci, chudokrevnosti a aspirační pneumonii. Aspirační pneumonie je akutní zánět plic vzniklý v důsledku patologického vdechnutí tekutin do dolních cest dýchacích. Z dalších symptomů můžeme pozorovat vyhublost, nechutenství, matnou srst, křeče až epileptické záchvaty, příznaky přecitlivění organismu, např. svědění, provázející kožní ekzém a kopřivka. Slabé infekce, zvláště u odrostlejších jedinců, probíhají většinou bez výrazných klinických příznaků (Khuroo, 1996).

Škrkavky produkují toxin ascaridin, který vyvolává nervové poruchy a rychle se uvolňuje i z mrtvých těl červů. Rozklad většího počtu škrkavek ve střevě může proto způsobit silné křeče až smrt takto postiženého jedince. Požírání trusu štěnat fenou je považováno za jeden z etiologických faktorů poporodní eklampsie, vyprovokované ascaridinem. Pojem eklampsie je označován jako křečovitý záchvat na konci březosti nebo těsně po porodu, způsobený disbalancí vápníku v krvi, častěji bývá u menších plemen. U dospělých jedinců se přítomnost somatických larev většinou klinicky neprojevuje (Oshima, 1961).

Diagnostika se provádí mikroskopickým vyšetřením trusu. Někdy dochází k samovolnému odchodu škrkavek s trusem nebo při zvracení. Mezi komplikace při léčbě patří dehydratace organismu s bezprostřední hrozbou šoku, které mohou končit až úmrtím zvířete.

3.3.8. Léčba a prevence

Význam preventivní léčby spočívá ve snížení stupně promořenosti prostředí. Léčba se provádí antihelmintiky dle konkrétního schématu.

S ohledem na migrující larvy, je vhodným intervalem pro odčervování štěnat odstup 2 – 3 týdnů. Ve většině případů je snaha postupně eliminovat počet larev, které postupně dokončují migraci a osidlují střevo. Optimální je zachytit tzv. preimaginální stadia, odstranění ještě nedospělých stádií. Pravidelná parazitologická vyšetření jsou důležitá hlavně u štěnat, která hostí nejčastěji intestinální stadia škrkavek a způsobují jim největší potíže vzhledem k jejich velikosti a klinické příznaky jsou na nich lépe vidět. První odčervení se provádí u všech štěnat ve stáří 2-3 týdny včetně matky a další pak každé 2-3 týdny do věku 12 týdnů (Lloyd a kol., 1983).

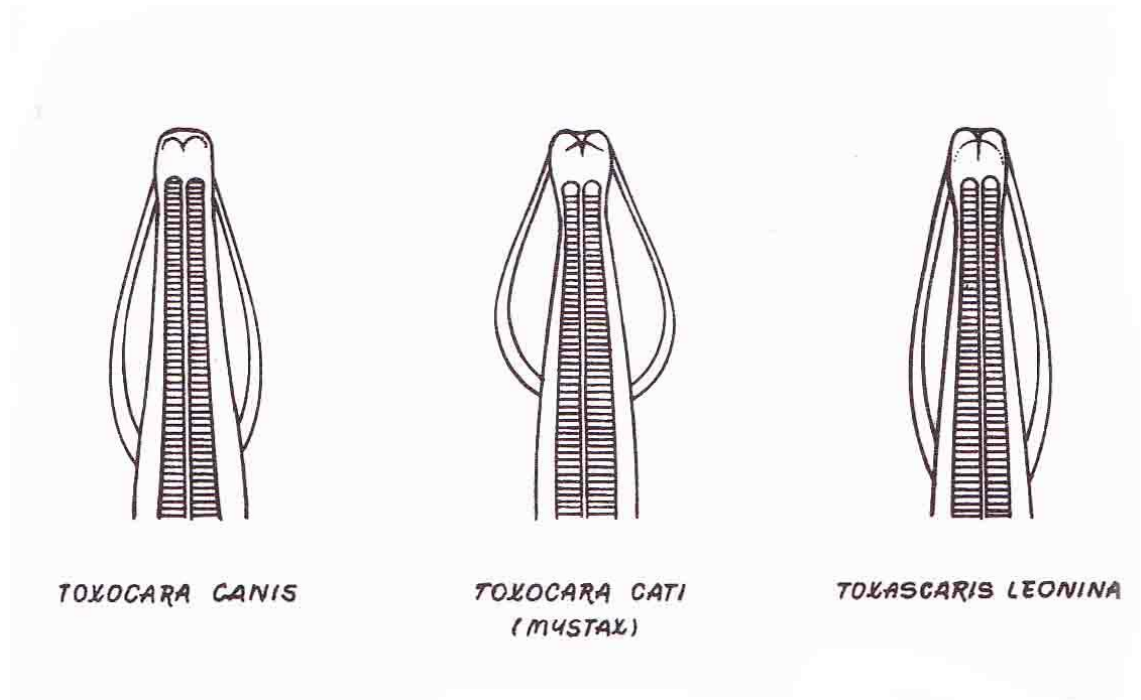
Do půl roku kontrolujeme trus každý měsíc, potom čtvrtletně a od jednoho roku 1 až 2x ročně. Toto schéma je nutné dodržet hlavně při větší koncentraci zvířat, protože rozsáhlejší chovy se jen obtížně zbavují škrkavek. V malých chovatelských stanicích nebo při individuálním držení je vhodnější uplatňovat preventivní parazitickou kontrolu a případnou terapii pozitivních jedinců. Feny v chovu je dobré nechat vyšetřit nebo preventivně před krytím a v 3. týdnu po porodu spolu se štěňaty odčervit. Zabrání se tak kontaminaci prostředí vajíčky škrkavek a tím omezíme možnost další infekce štěňat (Perec-Matysiak a kol, 2007).

Vajíčka škrkavky psí (*Toxocara canis*) odolávají běžným dezinfekčním prostředkům a působí na ně jen preparáty na bázi fenolu, kresolu, perchloretylénu a horká voda. V půdě je poškodí sluneční záření a vysušení (stačí přerytí půdy). Pravidelná kontrola psů nesmí být podceňována. Kontaminace parků, hřišť a zahrad vajíčky je nebezpečná jak pro psy tak lidi, záleží na chovatelích. Infekce přímo od psa vajíčkem je vzácná, vajíčka se sice přichytávají na srst psa, ale vysychají dříve než dosáhnou infekčního stadia. Existují účinná antihelmintika, ale somatické larvy z těla odstranit nedokáží, dosud známá léčba je účinná jen na intestinální stadia škrkavek (Svobodová, 1995).

3.4. Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*)

Infekce masožravců škrkavkou šelmí (*Toxascaris leonina*) je u psů vzácnější, přesto se s touto škrkavkou můžeme setkat např. u lišek i v našich podmínkách. Definitivními hostiteli jsou zástupci čeledi psovité i kočkovité (Read a kol., 1976).

Tyto škrkavky jsou bělavé barvy s úzkými cervikálními křídélky (viz obr. 3). Konec těla je kónický bez kaudálních alae a výběžku oproti samci škrkavky psí. Samci měří 6-6,6 cm a samičky dosahují délky 6-10 cm. Vajíčka jsou oválná až kulovitá, silnostěnná a bez výrazně granulovaného povrchu. Obsahují jednu světle šedou blastomeru, která je uložena excentricky a je menší než uškrkavky psí (*T. canis*). Vajíčka měří 75-85 μm (Muller, 2002).



Obr. 3: Rozdíly v tvaru cervikálních křídel *Toxocara canis*, *Toxocara cati* a *Toxascaris leonina*. (Svobodová, 1995)

K nakažení dochází zralým vajíčkem obsahujícím plně vyvinutou larvu L2. Uvolněné larvy vnikají do stěny střeva, 2x se svlékají a poté se vrací do lumenu střeva, kde po posledním svlékání dospívají. K somatické migraci u většiny jedinců rodu *Toxascaris* nedochází. Může se uskutečnit jen u nepatrného množství larev. U paratenického hostitele larvy migrují do střevní stěny a zůstávají tam 5 – 10 dní. Poté pronikají do tkání encystují se jako L3 v orgánech a tkáních dutiny břišní. Parateničtí hostitelé se mohou infikovat také galaktogenně, což bylo pozorováno např. u myši. Po pozření paratenického hostitele dokončí larvy svůj vývoj ve střevě definitivního hostitele (Sprent a kol., 1964).

K infekci dochází častěji až u odrostlejších mláďat, která se nejčastěji nakazí vajíčky z kontaminovaného prostředí nebo paratenickým hostitelem. Škrkavky šelmí neprodělávají tracheální migraci, a proto patogenita a klinické příznaky nejsou příliš výrazné. Můžeme pozorovat zhoršený výživný stav, matnou srst a občasné průjmy. Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*) bývá přítomna častěji v chovech s většími počty zvířat. Její výskyt u psů je ve srovnání s *T. canis* výrazně nižší (Lawrence, 1962).

V roce 1997 Mizgajska uvedla, že ve Švýcarsku bylo infikováno 59,6% lišek ze zemědělského prostředí škrkavkou šelmí (*T. leonina*) v porovnání s 8% lišek z příměstských a městských oblastí. Výskyt těchto druhů výrazně klesal s velikostí města,

a také čím blíže centru lišky žily, tím menší prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) u nich byla zjištěna, zároveň u nich stoupal výskyt škrkavky psí (*T. canis*). Infekce v případě *T. leonina* byla nejvíce pozorována u zvířat nad 6 měsíců věku (Szabova a kol., 2007), výskyt byl zaznamenán v 3,6% u psů do 6 měsíců a v 6,3% u 6-12 měsíců starých psech. Borecka (2003) popsala nález *T. leonina* v 21,1% případech u dospělých psů, štěňata nebyla v žádném z případů infikována. V jediném výzkumu byla *T. leonina* nalezena u štěňat a to u loveckých psů ve věku 12 týdnů ve Velké Británii (Fisher a kol., 2002). Vysoká prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) 52,2% a škrkavky psí (*T. canis*) 4,4% byla zjištěna v liškách obecných ze Španělska (Criado-Fornelio a kol., 2007) stejně tak jako 47,1% a 8,1% u lišek ze Slovenské republiky (Antolova a kol., 2004). Také prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) sledovaná u psů z několika zemí na Balkánském poloostrově byla nižší než u škrkavky psí (*T. canis*) (Olteanu, 2000; Papazahariadou a kol., 2007) s pozdějším sledováním infekce 0,9% a 75,7% (Xhaxhiu a kol., 2011). Výzkum Meijer a kol. (2011) pracovaly na výzkumu endoparazitů lišky polární (*Vulpes lagopus*) během letního období, od roku 2008 do roku 2010 se celkový výskyt škrkavek neměnil. *T. leonina* byla nejvíce frekventovaným parazitem a byla nalezena v 93% a 65% vzorků z doupat, *T. canis* byla zastoupena ve značně nižší frekvenci 7% a 30%.

Diagnostický význam může mít nález typických vajíček při mikroskopickém vyšetření trusu nebo odchod škrkavek trusem a zvratky. K léčbě toxoaskarózy využíváme stejných antiparazitik jako u toxokarózy (Svobodová, 1995).

Mezi preventivní opatření proti nákaze škrkavkami a jinými červy patří základní hygienické návyky a pravidelné odčervování psů a koček. Většina štěňat se rodí infikována nebo se brzy po porodu infikuje. Proto musíme odčervit celý vrh, i s matkou, a to opakovaně. Fena by měla být odčervena během krytí a poté až společně se štěňaty. Během březosti bychom se měli odčervování raději vyhnout. Odčervení štěňat a feny probíhá podobně jako u škrkavky psí. U dospělých psů by se mělo odčervování provádět na základě koprologického vyšetření trusu každých 3 až 6 měsíců. Nejprve by se tedy měl vyšetřit trus. V případě nálezů vajíček parazitů je potřeba psa odčervit. Pokud je nález negativní, psa odčervovat nemusíme. V praxi se však většinou psi odčervují preventivně bez koprologického vyšetření, v rozmezí 3 až 6 měsíců. Pokud jsou přímo v trusu viditelní parazité nebo jejich části, je nutné po 14-ti dnech odčervení zopakovat. Při stanovení frekvence odčervování musíme přihlédnout na využití psa (pracovní, lovečtí psi), zda je trvale doma či venku,

v blízkosti hospodářských či jiných zvířat, počet psů v domácnosti, malé dítě v domácnosti apod (Magnaval a kol., 2001).

Žádný odčervovací program nebude dobře fungovat, pokud nebudou splněny základní zoohygienické podmínky chovu. Zvířata se mají chovat v suchých a zpevněných výběžích, pravidelně odstraňovat trus, udržovat úměrnou koncentraci zvířat a celkovou čistotu. Zvířata je třeba krmit kvalitními dietami, což je důležité i pro správný rozvoj imunity hlavně u mladých zvířat a nekrmit syrovým masem z neznámých zdrojů. Zvířata by měla být pravidelně očkována a rovněž vhodné ošetření proti vnějším parazitům by mělo být samozřejmostí. A samotní majitelé a chovatelé zvířat by měli dodržovat základní hygienu při styku se zvířaty, aby zabránili případnému přenosu a rozvoji infekce. Přitom ve většině případů stačí, aby majitelé své psy pravidelně odčervovali a nenechávali jejich výkaly ve volném prostředí (Georgi, 1991).

3.5. Nebezpečí škrkavek šelem pro člověka

Škrkavka psí je známa již od roku 1782 a škrkavka kočičí od roku 1788. První případ nákazy člověka škrkavkou psí byl zjištěn v roce 1952, Paul Beaver a jeho společník Bowman (1984) poprvé prokázali přítomnost larvy škrkavky v oku dítěte z východní Afriky. V témže roce označil Beaver *T. canis* za původce těžkého onemocnění, které může končit smrtí postiženého. A označil toto onemocnění za syndrom „visceral larva migrans“ Nákazy byly jen ojedinělé nebo byly špatně diagnostikovány, přesto parazitologové jako Fülleborn, Marsh a další nacházeli různá stadia u různých netypických hostitelů. V roce 1956 Nichols v publikaci o syndromu larvy migrans poukázal na to, že dříve určované druhy jako *Ascaris* a *Ancylostoma* byly při pozdějším přezkumu určeny jako *T. canis*.

Toxokaróza je parazitární onemocnění způsobené škrkavkami rodu *Toxocara*. člověk se nakazí vajíčky, z nichž v organismu vznikají larvy, které se s krví či mizou dostávají do různých vnitřních orgánů (Vokurka, 2000).

Lidská toxokaróza je zoonozový případ infekce larvou škrkavky *Toxocara canis*, škrkavkou parazitující u psových šelem (Beaver, 1952) nebo *Toxocara cati* (Nagakura a kol., 1989), škrkavkou parazitující u kočičích šelem. Jeden z nejrozšířenějších parazitů na světě *Toxocara canis* může díky velké ovulační schopnosti samic a vysoké odolnosti vajíček k běžným přírodním podmínkám zamořit vnější prostředí velmi rychle (Chieffi a kol., 1988, Costa-Cruz a kol., 1994, Overgaauw, 1997, Santarém a kol., 1998). Infekce lidí

škrkavkou psí (*T. canis*) a škrkavkou kočičí (*T. cati*) je celosvětově rozšířené onemocnění. Působí hlavně jako oční larva migrans, viscerální larva migrans a toxokaróza. Larva škrkavky šelmí (*T. leonina*) je schopna napadnout tkáň laboratorních zvířat, proto i tento druh může potencionálně způsobit onemocnění člověka (Despommier, 2003), nebylo to však zatím prokázáno u lidí.

Z tělních orgánů bývají nejčastěji postiženy ledviny a játra. Na tmavém pozadí jater jsou viditelné bělavé uzlíky o velikosti 1-2 mm (Uhlíková, 1983).

Přítomnost larev v plicních alveolech a jinde v organismu vyvolávají alergickou reakci. Postižení centrálního nervového systému se u lidí projevuje parézami končetin, záněty mozku, epilepsií a křečemi (přehled Huismans, 1980)

Viscerální forma larvální toxokarózy (Beaver a kol., 1952) je častěji popisována než oční forma, počáteční projevy se podobají infekčním onemocněním, déletrvající průjmy, nechutenství, nauzea, unavenost, bledost. V průběhu se přidává kašel a teploty do 38°C, často se k příznakům připojí i vyrážka na trupu a dolních končetinách, zvětšení jater občas i sleziny, další průběh závisí na věku pacienta množství pozřené agens.

Viscerální formu toxokarózy dělíme dle průběhu onemocnění na akutní, chronickou a latentní.

Akutní fáze viscerální formy larvální toxokarózy má časný nástup klinických projevů. Z orgánů jsou postiženy především plíce a játra, dalšími příznaky jsou eozinofilie a leukocytóza (zvětšení počtu bílých krvinek v krvi). Infekční dávka bývá větší. Tato forma je velmi častá u dětí. Pacient bývá z počátku léčen běžnou terapií na zánět horních cest dýchacích, virózu podobná onemocnění. V případě špatné diagnózy se onemocnění dostává do chronické fáze. Ta se projevuje eozinofilií, leukocytózou, pacienti si stěžují na astmatický kašel, teploty, a kožní léze, v této fázi onemocnění protilátky nedosahují již tak vysokých hodnot.

Latentní fáze je pravděpodobně nejčastější, probíhá subklinicky, prakticky bez příznaků, migrace larev bývá odhalena někdy zcela náhodně při jiných vyšetřeních (Beaver, 1969).

3.5.1. Způsob nákazy

Člověk se nakazí orální cestou zralými vajíčky obsahujícími infekční larvu. Nejčastěji jsou infekci vystaveny děti předškolního věku hrající si na městských hřištích, pískovičtích

a v parcích a děti s abnormálním chováním, trpící zlovykem geofagie či koprofagie. Dále je tu riziko nákazy larvami ze štěňat. Nákaza vajíčky přímo ze psa není pravděpodobná, neboť čerstvě vyloučená vajíčka nejsou infekční, ač se připouští jistá možnost vývoje vajíčka v srsti psa. (Glickman a Schantz, 1981 a Castillo a kol., 2000). Po uvolnění larvy z vajíčka, následuje migrace převážně do jater, plic, nervové tkáně a svalů (Nagakura a kol., 1989, Overgaauw 1997, Chieffi a Lescano, 2005).

Valkounová v roce 1982 provedla výzkum, z něhož vyplývá, že u dětí 3-4 roky starých jsou příznaky výraznější než u ostatních věkových skupin. A to hlavně z důvodu pozření většího množství škrkavčích vajíček, děti si často dávají hlínu do úst, hygienické návyky nejsou ještě plně naučeny, přímý kontakt se zvířetem (vajíčka se mohou chytit na srst, protože jsou lepkavá), psi se často válí v půdě (starých exkrementech) zbytky trusu se nalepení na srst i s vajíčky, tato přichycená vajíčka si zvíře většinou samo očistí lízáním srsti. Většina vajíček rychle usychá a ztrácí tak svou životaschopnost a zároveň schopnost infikovat hostitele. Za přenos vajíček lidskou činností udává orbu, přenos na obuvi z infikovaných míst. Dále uvádí možnost roznášení vajíček vodou (déšť, zalévání). Bylo též zjištěno, že v počtu nálezů u lidí mírně převazovaly ženy. Zdůvodňuje tento jev vysokou popularitou prací žen na zahrádkách. U dětí a ostatních věkových skupin nebyly pozorovány významnější rozdíly.

Nejčastější doba nakažení larvální toxokarózou nastává od jara do podzimu, přenos toxokarózy ze člověka na člověka není znám (Savigny a kol., 1977).

U člověka se předpokládá i další možná cesta nákazy a tou je požití infikované nedostatečně tepelne upravené tkáně paratenického hostitele (ovce, králíci).

K úspěšnému vývoji larvy z vajíčka je potřeba dostatečné množství kyslíku, určitá teplota a vlhkost. V laboratoři se k vývoji užívá 1% roztok formolu (HCOH), 2% roztoku dichromanu draselného ($K_2Cr_2O_7$) nebo nejčastěji v 1,2 N roztoku kys. Sírové (H_2SO_4) v teplotě 18-24°C dozrávají do L3 během 10-18 dní, v přirozených podmínkách je to 85-95% vlhkost a teplota od 12-37°C, dozrávají od 18 do 50 dnů, nižší teploty vývoj zpomalují, vajíčka dokonce mohou začít plesnivět (Cypess, 1978).

Z hlediska počtu a soužití s člověkem jsou pronáky larvální toxokarózy významní hlavně psi domácí (*Canis familiaris*) a kočky domácí (*Felis domestica*).

Někteří autoři rozdělují psy a kočky na indoorové a outdoorové. Za indoorová se považují taková zvířata, která jsou trvale držena v obydlí člověka bez kontaktu s vnějším prostředím a jsou často bez infekcí, zatímco outdoorová zvířata se často nakazí ve vnějším

prostředí a roznáší nákazu dále po okolí. Dále autoři uvádějí, že kočky se dostanou i na dětská hřiště, zahrady, zahrádky, některé balkóny, přes ploty i tam kam se pes nedostane (Valkounová, 1982).

3.5.2. Diagnostika

A klinický obraz záleží na počtu larev a lokaci a také stupni imuniti lidského hostitele (Glickman a kol., 1979, Kayes 1997). Přesto mnoho případů infekce je subklinická (Beaver 1952). Infekce s malým počtem larev mohou zůstat asymptomatické (Chieffi a Lescano 2005).

Lidská toxcarosa je diagnostikována hlavně serologickými testy v kombinaci s klinickými příznaky a výsledky krevních testů. Jeden z nejvíce často užívaných testů k diagnostice je ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Metoda se sekrecí a exkrecí a antigenu (TES) z larev *Toxocara canis*. Lidská seropozitivita může být pozorována v oblastech, kde je půda kontaminována vajíčky *Toxocara* spp., někteří seropozitivní jedinci nemusejí nutně trpět onemocněním. Zavedení testu ELISA do diagnostiky toxokarózy teprve umožnilo přesnější diagnostiku a to s přesností na 85%. Bylo zjištěno, že protilátky z těla matky, poprodělaní onemocnění přecházejí na plod, ve kterém se drží až 9 měsíců po porodu (Won a kol., 2008).

Pozitivita na test elisa vzrůstá s věkem, 2x častější je u osob z venkovských oblastí a s nižší nadmořskou výškou (Dubinský, 1995).

Nákazy jsou jen ojedinělé, nebo nejsou dobře rozpoznatelné a diagnostikovatelné. Viscerální larva migrans jako onemocnění člověka vyvolané škrkavkou psí (*Toxocara canis*) byla poprvé prokázána Paulem Beaverem a jeho spolupracovníky v r. 1952. Ještě před tím byly škrkavky nacházeny u různých netypických hostitelů včetně člověka. Dokonce někteří parazitologové jako Fülleborn, Marsh, Wülker, Schwartz aj..

Sérologická diagnostika je velmi důležitá pro stanovení diagnózy helmintóz obecně. Woodruff (1964) zavedl pro diagnózu kožní test, ten měl však velmi diskutabilní výsledky. Až de Savigny (1975) přípravou antigenu ze živé larvy umožnil použití 1977 v enzymatické reakci ELISA. Dříve byla pro diagnostiku používána RIA metoda. Hlavní problémem byla vysoká náročnost testu a vybavená laboratoře. Dalším úskalím byla bezpečnost práce a práce s radioizotopy. Bylo užíváno značení za pomoci těchto metod RIA (radioimmunoassay) a EIA (enzymeimmunoassay).

Jedinou dokonale specifickou diagnózou je přímý důkaz larev *Toxocara* spp. ve tkáni pacienta (játra-biopsie, laparotomie). Za pomocné vyšetření se považuje vyšetření krve (eozinofilie).

3.5.3. Léčba

Léčba se provádí anthelmintiky, jako podpůrný prostředek se využívají kortikoidy, pro potlačení příznaků a úlevu pacienta. Chirurgické odstranění larvy je možné jen u oční formy jen v místech vhodných pro extakci (Siam, 1973).

3.5.4. Prevence

Riziko roste podle stupně kontaminace prostředí (Won a kol., 2008), ale riziko faktoru se může lišit i mezi regiony (Andrade a kol., 2001, Matsuo a Nakashio, 2005). Rostoucí počet domácích mazlíčků hlavně v centrech velkých měst vedl ke kontaktu těchto zvířat s lidmi. A tím i rostoucím stupněm rizika (Gennari a kol., 2000).

Je někdy obtížné si povšimnout spolupůsobení mezi faktory, které jsou zodpovědné za rozdílnou míru kontaminace prostředí (Paludo a kol., 2007, Tiyo a kol., 2008, Colli a kol., 2010, Mattia a kol., 2011). U obou druhů škrkavek je velký výskyt jejich vajíček v oblastech navštěvovaných dětmi. Prevence je založena na asanaci prostředí a dodržování hygienických návyků, hlavně u rizikových skupin, jako jsou děti do 4 let (Won a kol., 2008).

3.5.5. Patogenita

Nitrooční invaze škrkavkou *Toxocara canis* je jednou z mnoha obvyklých příčin zánětu střední vrstvy oka a slepoty u dětí. V jiných odhadech prevalence očních lézí způsobených škrkavkou *Toxocara canis* v dětské specializované nemocnici, vedli retrospektivní analýzy zdravotních karet dětí seropozitivních na *Toxocara canis*, které měli rozšířené vyšetření očí. Pouze jedno dítě mělo ophthalmoskopický nález kompatibilní se škrkavkou *Toxocara canis*. Pacient také trpěl sníženou schopností zraku napadeného oka. Informace získané touto studií mohou být použity pro implementaci přesného postupu z ophthalmologického výzkumu dětí seropozitivních na *Toxocara canis* v Obecní nemocnici v Chile (Sánchez, 2011). V roce 2012 Choi a kol. zveřejnili studii, jejímž cílem bylo vyšetřit vztah mezi příjmem syrových hovězích jater a *T. canis* infekcí. Z celkem 150 zdravých jedinců, kteří byli rozdělení do dvou skupin; jedna skupina obsahovala 86 dospělých pozitivním výsledkem na *Toxocara* ELISA a na druhou skupinu 64 jedinců

s negativním výsledkem. První výsledek shromažďoval historii příjmu syrových hovězích jater během jednoho roku a nedávné historie s opakování psů. Mezi 86 seropozitivními dospělými na *T. canis* z těch 68 mělo 79,1% byly s požitím syrového hovězích jater. Zvýšení analýzy statistické ukazuje nedávné požití syrových hovězích jater psů souvisí se zvýšením rizikem toxokarózy. V nedávné historii k požití syrových hovězích jater bylo příznačně spojováno s toxokarózou.

U BALB/c myši pokusně infikovaných *Toxocara canis* byli studováni s cílem kontroly možnosti *in vivo* reaktivita mezi antigeny *Toxocara canis* a ostatními parazity (*Ascaris suum*, *Taenia crassiceps*, *Schistosoma mansoni*, *Strongyloides venezuelensis*, *Toxoplasma gondii*.) Experimenty zahrnovali 3 skupiny myši: jedna infikována pouze *Toxocara canis* jiné s jedním z dalších druhů parazitů a třetí infekce *Toxocara canis* a jiným druhem. zvířatům byla odebírána krev v 23. 38. a 70. dni po infekci (p. i.). Pouze v případě *A.suum* infekce, v tomto experimentu podmínky, výskyt reaktivity s *Toxocara canis* byl pozorován. Nicméně v případě společné infekce *Toxocara canis* - *S.mansoni*, *T. canis* - *S.venezuelensis*, *T.canis* -*T.crassiceps* produkce anti-toxocara antibodies byla nalezena o poznání níže než u myši infikovaných pouze *Toxocara canis*. Společná infekce *S.,mansoni* nebo *S.venezuelensis* ukazují nižší mortalitu myši ve srovnání s výskytem u zvířat v jednoduché infekci (Kolbeková a spol., 2011).

4. Materiál a metody

Práce v laboratoři spočívala v analýze střevního obsahu a determinace škrkavek rodu *Toxocara canis* a *Toxascaris leonina* parazitujících u psovitých šelem.

4.1 Původ vyšetřovaných lišek

Lišky s č. F0024, F0029, F0031, F0037, F0076, M0031, M0033, M0040, M0043, M0049, pocházely z oblasti Karlovarska, a jedna liška č. M0044 pocházela z Jilemnice (Semily). Písmenem F byli označeny samice a písmenem m byli označeni samci.

Samice lišky s označením **F0024**, odchycen KV Mořičov dne 21. 11. 2010. Pitva byla provedena dne 18. 10. 2012. Hmotnost lišky byla 4,97 Kg, délka těla 63cm, délka ocasu 36 cm a kohoutková výška byla 38 cm.

Samice lišky s označením **F0029**, odchycen KV Bražec dne 27. 1. 2011. Pitva byla provedena dne 9. 10. 2012. Hmotnost lišky byla 5,49 Kg, délka těla 68cm, délka ocasu 39 cm a kohoutková výška byla 42 cm.

Samice lišky s označením **F0031**, odchycen KV Velichov dne 14. 12. 2010. Pitva byla provedena dne 2. 10. 2012. Hmotnost lišky byla 5,6 Kg, délka těla 67cm.

Samice lišky s označením **F0037**, odchycen KV Šemnice dne 10. 1. 2011. Pitva byla provedena dne 3. 11. 2011. Hmotnost lišky byla 4,99 Kg, délka těla 69cm, délka ocasu 39 cm a kohoutková výška byla 41 cm.

Samice lišky s označením **F0076**, odchycen KV Sedlečko dne 4. 3. 2012. Pitva byla provedena dne 27. 8. 2012. Hmotnost lišky byla 4,28 Kg, délka těla 66cm, kohoutková výška byla 40 cm.

Samec lišky s označením **M0031**, odchycen KV Nejda dne 27. 11. 2010. Pitva byla provedena dne 13. 11. 2012. Hmotnost lišky byla 6,56 Kg, délka těla 71cm, délka ocasu 43 cm a kohoutková výška byla 41 cm.

Samec lišky s označením **M0033**, odchycen KV Bor dne 9. 10. 2010. Pitva byla provedena dne 2. 4. 2012. Hmotnost lišky byla 4,96 Kg, délka těla 64cm.

Samec lišky s označením **M0040**, odchycen KV Bražec dne 23. 1. 2011. Pitva byla provedena dne 19. 9. 2012. Hmotnost lišky byla 6,13 Kg, délka těla 70 cm, délka ocasu 39 cm a kohoutková výška byla 42 cm.

Samec lišky s označením **M0043**, odchycen KV Bražec dne 2. 2. 2011. Pitva byla provedena dne 27. 9. 2012. Hmotnost lišky byla 6,00 Kg, délka těla 69cm, délka ocasu 40 cm a kohoutková výška byla 42 cm.

Samec lišky s označením **M0044**, odchycen Semily, Jilemnice dne 23. 2. 2011. Pitva byla provedena dne 24. 4. 2012. Hmotnost lišky byla 6,1 Kg, délka těla 70cm.

Samec lišky s označením **M0049**, odchycen KV Mořičov dne 3. 12. 2010. Pitva byla provedena dne 25. 7. 2012. Hmotnost lišky byla 4,24 Kg, délka těla 63cm, délka ocasu 36 cm a kohoutková výška byla 39 cm.

4.2 Inaktivace infekčních stádií

Střevní trakty lišek byly před helmintologickou pitvou uchovávány 1 měsíc při teplotě -78 °C, aby byla inaktivována infekční stadia přítomných parazitů.

4.3 Helmintologická pitva a analýza střevního obsahu

Vlastní vyšetřování střevního obsahu lišek probíhalo v laboratoři Katedry zoologie a rybářství FAPPZ ČZU v Praze. U lišek byla provedena pitva. Střevo bylo vyjmuto a jeho obsah byl pročištěn. Z obsahu byly vybrány jednotlivé škrkavky, ty byly následně podrobeny další analýze. Podrobnější analýza škrkavek ze střevního obsahu proběhla nejprve změřením délky těla a poté byly pod mikroskopem prohlédnuty morfologické znaky, podle kterých bylo možno odlišit škrkavky psí (*T. canis*) a škrkavky šelmí (*T. leonina*). Dále byly dle této morfologie škrkavky zařazeny do druhů *Toxocara canis* a *Toxascaris leonina*.

5. Výsledky

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **F0024** bylo nalezeno 6 kusů škrkavek. Z celkového počtu škrkavek byly 2 určeny jako samice *T. canis* a 4 jako *T. leonina*, z toho 1 samice a 3 samci. U jednoho vzorku škrkavky určené jako samice *T. leonina* nebyla viditelná cervikální křídla.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **F0029** byl nalezen 1 kus škrkavky, která byla určena jako samice *T. canis*.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **F0031** byly nalezeny 2 kusy škrkavek. Oba vzorky škrkavek byly určeny jako samice *T. canis*. U jednoho vzorku škrkavky chyběl konec těla.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **F0037** byly nalezeny 2 kusy škrkavek. Oba vzorky byly určeny jako samice *T. canis*. U jedné samice *T. canis* byla koncová část těla rozmáčknuta.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **F0076** byla nalezena 1 škrkavka, která byla určena jako samice *T. canis*.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0031** bylo nalezeno 14 kusů škrkavek. Z celkového počtu škrkavek bylo 5 určeno jako samice *T. canis* a 1 jako samec *T. canis* a 6 jako samice *T. leonina* a 2 jako samec *T. leonina*.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0033** bylo nalezeno 15 kusů škrkavek. Z celkového počtu škrkavek byly 4 určeny jako samice *T. canis* a 5 jako samice *T. leonina* a 6 jako samec *T. leonina*.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0040** bylo nalezeno 90 kusů škrkavek. Z celkového počtu škrkavek byly 3 určeny jako samice *T. canis* a 7 jako samec *T. canis*. Dále bylo určeno a 43 jako samec *T. leonina* 37 jako samice *T. leonina*. U jednoho vzorku samce *T. canis* byly naměřeny spikuly o délce 0,45 mm. U 5 samců *T. leonina* byly změřeny spikuly. U vzorku č. 18 byly spikuly dlouhé 0,48 mm. U vzorků č. 30 a 76 byly spikuly shodné délky a to 0,88 mm. U vzorku č. 38 byla naměřena délka spikul 0,66 mm a u vzorku č. 62 byly spikuly dlouhé 0,89 mm.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0043** bylo nalezeno 9 kusů škrkavek. Z celkového počtu škrkavek byly 2 určeny jako samice *T. canis* a 3 jako samci *T. canis*. Dále 2 jako samice *T. leonina* a 2 jako samci *T. leonina*. U prvního vzorku nebyla viditelná cervikální křídla.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0044** byly nalezeny 4 kusy škrkavek. Z celkového počtu škrkavek byla 1 určena jako samice *T. canis* a 1 jako samec *T. canis*. Dále 1 jako samice *T. leonina* a 1 jako samec *T. leonina*. První a čtvrtý vzorek měli silně zřasenou a tmavou kutikulu.

Při vyšetřování střevního obsahu lišky **M0049** byl nalezen 1 kus škrkavek, která byla určena jako samec *T. leonina*.

Údaje o jednotlivých vzorcích škrkavek jsou uvedeny v příloze v tab. č. 1.

Z výše uvedeného vyplývá, že z 11 vyšetřovaných lišek byla u 11 lišek zjištěna přítomnost *T. leonina* a u 6 lišek přítomnost obou druhů škrkavek *T. leonina* a *T. canis*. *T. leonina* se u lišek v ČR vyskytuje s prevalencí 100% a společný výskyt *T. leonina* a *T. canis* s prevalencí 55%.

Dále je z výsledků patrné, že u samců lišek je intenzita nákazy vyšší než u samic.

Tab. č. 2: Souhrnný popis výsledků pro jednotlivé lišky

označení lišky	počet škrkavek	<i>T. canis</i>		<i>T. leonina</i>	
		samice	samec	samice	samec
F 0024	6	2	0	1	3
F 0029	1	1	0	0	0
F 0031	2	2	0	0	0
F 0037	2	2	0	0	0
F 0076	1	1	0	0	0
M 0031	14	5	1	6	2
M 0033	15	4	0	5	6
M 0040	90	3	7	37	43
M 0043	9	2	3	2	2
M 0044	4	1	1	1	1
M 0049	1	0	0	0	1
Průměrná intenzita infekce (ks)*	13,18	2,09	1,09	4,72	5,27
Celkem	145	23	12	52	58

* Průměrná intenzita infekce byla spočítána jako podíl celkového počtu škrkavek nalezených u všech lišek a počtu vyšetřených lišek.



Obr. 4: Kónické zakončení těla samce škrkavky psí (*Toxocara canis*) foto A. Brožová

6. Diskuze

Dle výsledků této práce se u lišek v ČR *T. leonina* vyskytuje s prevalencí 100% a společný výskyt *T. leonina* a *T. canis* s prevalencí 55%. Tyto výsledky nejvíce odpovídají výsledkům Meijera a kol. (2011), kteří pracovali na výzkumu endoparazitů lišky polární (*Vulpes lagopus*), kde *T. leonina* byla nejvíce frekventovaným parazitem a byla nalezena v 93% a 65% vzorcích z doupat lišek, *T. canis* byla zastoupena ve značně nižší frekvenci 7% a 30%. Výskyt škrkavky psí se u lišek i psů v severozápadní a centrální Evropě minulých letech pohyboval v širokém rozmezí s hodnotami prevalence 27-81%. V severní Belgii popsal výskyt škrkavek Losson a kol. (1997), v Německu Pfeiffer a kol. (1997), v Rakousku Lassing a kol. (1998), ve Švýcarsku Hofer a kol. (2000), v Irsku Wolfe a kol. (2001), ve Velké Británii Richards a kol. (1995), v Dánsku Willingham a kol. (1996). Vysoký výskyt škrkavky psí (61,6%) byl popsán u lišek ve Velké Británii (Smith a kol., 2003) a v Dánsku dokonce 81% (Willingham a kol., 1996). Tyto výzkumy odpovídají našim výsledkům.

Intenzita výskytu *T. canis* nejvíce odpovídá výsledkům v centrálních regionech Španělska a jižní Francii, kde byl opakovaně zjištěn vysoký výskyt škrkavky psí (*T. canis*), kde hodnoty výskytu dosahovaly 25-67% (Deblock a kol., 1987; Petavy a kol., 1980; Gortazar a kol., 1998)

Luty (2001) zjistil, že škrkavka psí (*T. canis*) byla zaznamenána častěji u samic než u samců a u mladých zvířat od 6 měsíců do pohlavní dospělosti. Tento výsledek byl shodný jak u psů, tak u lišek. Již Magnusson (1970) při svých pokusech na 100 psech plemene beagle zjistil, že ledviny u fen byly 2x častěji napadeny než u psů. Při našem výzkumu byly však výsledky opačné, vyšší intenzita nákazy byla pozorována u samic lišky obecné.

Naopak prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) je v severozápadní a centrální Evropě nižší (0-11%) než bylo zjištěno v našem výzkumu. Toto popsali Smith a kol. (2003), Richards a kol. (1995), Ballek a kol. (1992).

V roce 1997 Mizgajská uvedla, že ve Švýcarsku bylo infikováno 59,6 % lišek ze zemědělského prostředí škrkavkou šelmí (*T. leonina*) v porovnání s 8 % lišek z příměstských a městských oblastí. Vysoká prevalence škrkavky šelmí (*T. leonina*) 52,2% a škrkavky psí (*T. canis*) 4,4% byla zjištěna z lišek obecných ze Španělska (Criado-Fornelio a kol., 2007) stejně tak jako 47,1% a 8,1% u lišek ze Slovenské republiky (Antolova a kol.,

2004). V porovnání s těmito výzkumy jsou naše hodnoty značně vyšší a to i v případě našeho souseda Slovenské republiky.

Z tohoto důvodu je potřeba věnovat této problematice zvýšenou pozornost a nepodceňovat odčervování psů, zejména v oblastech, kam mají přístup lišky obecné (*Vulpes vulpes*).

7. Závěr

Z této práce vyplývá, že lišky v ČR jsou silně napadeny škrkavkami *Toxocara canis* a *Toxascaris leonina*. Na přítomnost těchto druhů škrkavek bylo vyšetřeno 11 lišek. V případě *Toxocara canis* se jednalo o prevalenci 55% a u *Toxascaris leonina* dokonce prevalenci 100%.

Z těchto dvou škrkavek má především škrkavka psí (*Toxocara canis*) významný zoonotický potenciál a je schopna způsobit onemocnění člověka zvané larvální toxokaróza. U škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*) se také tato schopnost předpokládá, není u psů však tak častá jako u lišek, proto u ní zoonotický potenciál není ještě zcela objasněn. Proto bychom tyto výsledky neměli brát na lehkou váhu, silné infekce škrkavkou psí mohou mít za určitých podmínek vliv na další vývoj larvální toxokarózy u člověka.

Pro další léta by bylo vhodné pravidelně monitorovat stav intenzity infekce škrkavkami u lišek a ostatních psovitých. Toho se dá dosáhnout dnes již běžnými koprologickými vyšetřeními. Dále je vhodné pravidelné odčervování psů dle schémat, neboť při tak vysokém výskytu škrkavek ve volné přírodě je téměř nemožné zamezit nákaze psů v péči člověka. Dále je vhodné zamezit psům a ostatním psovitým šelmám přístupu na dětská hřiště, zakázat dětem pojídat zeminu a trus a dodržovat hygienické návyky. A v neposlední řadě důslednost odklízet psí (popř. kočičí) trus z volných prostranství.

Je třeba brát v úvahu, že *Toxascaris leonina* se vyskytuje jak u psů, tak u koček, dnes běžně užívané nízké ploty kolem dětských hřišť nezabrání navštěvování těchto míst kočkami. Navíc kočka může být hostitelem škrkavky kočičí (*Toxocara cati*), která je též schopna vyvolat larvální toxokarózu u člověka.

8. Seznam literatury

- Andrade C., Alava T., De Palacio L. A., Del Poggio P., Jamoletti C., Galleta M., Montresor A. 2001: Prevalence and intensity of soil-transmitted Helminthiasis in the City of Portoviejo (Ecuador). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 96 1075–1079
- Antolová D., Rieterová K., Miterpáková M., Stanko M., Dubinský P. 2004: Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak Republic. Veterinary Parasitology 126 (3):317 – 324
- Bajer A., Bednarska M., Rodo A. 2011: Risk factors and control of intestinal parasite infections in sled dogs in Poland. Veterinary parasitology 175 (3-4) 343-350
- Ballek D., Takla M., Isingvolmer S., Stoye M. 1992: The helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes*) in 3 district of Middle Germany –Part 2: Nematodes. Deut. Tierarztl. Woch. 99: 435 -437
- Bardón R., Cuéllar C., Guillén L. 1994: Larval distribution of *Toxocara canis* in BALB/c mice at nine weeks and one yers post-inoculation. Journal of helminthology. 68: 359 -360
- Barriga O. 1988: A critical look at the importace, prevalence and kontrol of toxocariasis and the possibilities of immunological control. Veterinary Parasitology 29: 195-234
- Barutzki D., Samson-Himmelstjerna G., Schaper R. 2012: Infections with endoparasites: Unchanged high infection rates in dogs and cat. Tieraerztliche Umschau (4) 67 sl.114
- Beaver P.C., Snyder H., Carrera G., Dent J., Lafferty J. 1952: Chronic eosinophilia due to visceral larva migrans. Report of three cases. Pediatrics 9:7-19
- Beaver P.C. 1969: The nature of visceral larva migrans. The journal of parasitology. 55(1) 3-12
- Becker A.C., Rohen M., Epe. C., Schieder.T. 2012: Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. Parasitol Res (2012) 111:849 – 857
- Blagburn B.L., Lindsay D.S., Vaughan J.L., Riprey N.S., Wright J.C., Lynn R.C., Kelch W.J., Ritchie G.C., Helper D.I. 1996: Prevalence of canine parasites based on fecal flotation. Compendium on Continuing Education for the Practicing. Veterinarian 18:483 -509
- Blaszkowska J., Wojcik A., Kurnatowski P. 2012: Geohelminth egg contamination of children's play areas in the city of Lodz (Poland). Veterinary parsitology 192 (1-3) sl. 228-233
- Borecka, A. 2003: Helmniths of dogs and the soil contamination in Warsaw area. Wiad.Parazytol. 49(3): 307 – 309
- Bryan H. M., Darimont C. T., Hill J. E. 2012: Seasonal and biogeographical patterns of gastrointestinal parasites in large carnivores: wolves in a coastal archipelago. PARASITOLOGY 139 (6) sl. 781-790

Castillo D., Paredes C., Zañartu C., Castillo G., Mercado R., Muñoz V., Schenone H. 2000: Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public squares and parks from Santiago. Bol. Chil. Parasitol., 55 pp. 86–91

Colli C.M., Rubinsky-Elefant G., Paludo M.L., Falavigna D.L.M., Guilherme E.V., Mattia S., Araújo S.M., Ferreira E.C., Previdelli I.T.S, Falavigna-Guilherme A.L. 2010: Serological clinical and epidemiological evaluation of toxocariasis in urban areas of south Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 52 (2010), pp. 69–74

Costa-Cruz JM., Nunes R.S., Buso A.G. 1994: Presença de ovos de *Toxocara* spp. em praças públicas da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo., 36 sl. 39-42

Criado-Fornelio A., Gutierrez-Garcia L., Rodriguez-Caabeiro F., Reus-Garcia E., Roldan-Soriano M.A., Diaz-Sanchez M.A. 2000: A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. VETERINARY PARASITOLOGY 92 (4): 245 – 251

Cypess R.H. 1978: Cornell. Vet. 68/3 283

Dattoli V. C. C., Freire S. M., Mendonca L. R. 2011: *Toxocara canis* infection is associated with eosinophilia and total IgE in blood donors from a large Brazilian centre. TROPICAL MEDICINE & INTERNATIONAL HEALTH 16 (4) : 514-517

Deblock S., Petavy A.F., Giloz B. 1987: Helminthes intestinaux du Renat commun (*Vulpes vulpes* L.) dans le Massif Central (France). Can. J. Zool., 66:1 562 – 1569

Deshougues J.R., Mussinimontpellier J. 1958: Hepatomegalie LEUCOSIQUE CLINIQUEMENT PURE. PRESSE MEDICALE 66 (91) sl. 2080-2080

Despommier D. 2003: Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. CLINICAL MICROBIOLOGY REV. 16:265- 372

Dubinský P., Havasiová-Reiterová K., Peřko B. 1995: Role of small mammals in the epidemiology of toxocariasis. PARASITOLOGY, 110 sl. 187-193

Fall E. H., Diagne M., Martin C. 2012: *Trichosomoides nalis* (nematoda: trichinelloidea) in the murid host *Arvicanthis niloticus*: migration to the epithelium of the nasal mucosa after intramuscular development. PARASITE-JOURNAL DE LA SOCIETE FRANCAISE DE PARASITOLOGIE 19 (4) sl. 359-365

Fisher M.A., Murphy M.G., Siedek E.M. 2002: Epidemiology of *Toxascaris leonina* infection post-weaning within a colony of dogs. J. Helminthol., 76 (1): 27-29

Fülleborn F. 1921: Ascarisinfektion durch Verzehren eingekapselter Larven und über gelungene intrauterine Ascarisinfektion. Arch Schiff Tropenhyg 25:367 - 375

- Gennari S.M., Kasai N., Pena H.F.J., Cortez A. 2000: Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci*, 36 (2000), pp. 87–91
- Georgi J.R., Georgi M.E. 1991: *Canine clinical parasitology*. Philadelphia. Lea & Febiger
- Glickman L.T., Schantz P.M., 1981: Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariasis. *Epidemiol Rev.* 3:230-250
- Glickman L.T., Schantz P.M., Cypress R.H. 1979: Canine and human toxocariasis: review of transmission, pathogenesis and clinical disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 175 (1979), pp. 1265–1269
- Gortazar C., Villafuerte R., Lucientes J., Fernandez-de-Luco D. 1998: Habitat related differences in helminth parasites of red foxes in the Ebro Valley. *Vet. Parasitol* 80:75 – 81
- Gudłach J.L., Sadzikowski A.B., Tomczuk K. 1999: Prevalence of *Toxocara canis* in foxes and contamination of farm environment with this neovode's eggs. *Med. Wet.* 55:255 – 25
- Heukelbach J., Frank R., Ariza L., Lopes I.D., Silva A.D.E., Borges A.C., Limongi J.E., de Alencar Ch.M., Klimpel S. 2012: High prevalence of intestinal infections and ectoparasites in dogs, Minas Gerais State (southeast Brazil). *PARASITOLOGY RESEARCH* 111 (5) sl.1913-1921
- Hofer, S., Gloor S., Müller U., Mathis A., Hegglin D., Deplazes P. 2000: High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Arvicola terrestris*) in the city of Zürich, Switzerland. *PARAZITOLOGY* 120:135 – 142
- Huismans M. 1980: *Nervemazt* 51:718 – 724
- Chandler A.C. 1925: The helminthic parasites of cats in Calcutta and the relation of cat to human helminthic infections. *Indian J. Med. Res.* 13: 213- 220
- Chieffi P.P., Lescano S.A.Z. 2005: Síndrome de Larvas Migrans Visceral – Toxocaríase. J.R. Coura (Ed.), *Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias*, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro (2005), pp. 1071–1076
- Chieffiet P.P., Chieffi M., Ueda M., Camargo E.D., Carvalho de Souza A.M., 1988: Contato domiciliar e profissional com cães como fator de risco para infecção humana por larvas de *Toxocara*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 30 (1988), pp. 379–382
- Choi D., Lim J. H., Choi D.Ch. 2012: Transmission of *Toxocara canis* via Ingestion of Raw Cow Liver: A Cross-Sectional Study in Healthy Adults. *Korean Journal of Parasitology* 50(1):23-27
- Jacobs D.E., Pegg E.J., Stevenson P. 1977: Helminths of British dogs: *Toxocara canis*-veterinary perspective. *Journal of Small Animal Practice* 18(2) 79-92
- Jankovská I., Vadlejch I., Langrová I., Dubná J., Nápravník J. 2008: Prevalence střevních

parazitů u psů a kontaminace půdy vajíčky škrkavek rodu *Toxocara* spp. Veterinářství 4/2008; 58, str. 216

Jíra J., Lékařská helmintologie, 1. vydání, Galén, 1998, Praha, str.(372-378) 495, ISBN80-85824-82-5

Kayes S.G.1997: Human toxocariasis and the visceral larva migrans syndrome: correlative immunopathology. Chem. Immunol., 66 (1997), pp. 99–124

Khuroo M.S. 1996: Ascariasis. Gastroenterology Clinics of North America 25(3) 553- 577

Kolbeková P., Větvička D., Svoboda J., Skírnisson K., Leissová M., Syrůček M., Marečková H., Kolářová L.2011: *Toxocara canis* larvae reinfesting BALB/c mice exhibit accelerated speed of migration to the host CNS. Springer –Verlag. Parasitol.Res. 109:1267- 1278

Koutz F.R., Groves H.F., Scothorn W.M. 1966: The prenatal migration of *Toxocara canis* larvae and their relationship to infection in pregnant bitches and pups.Amer.J.Vet.Res.27:789 – 795

Labarthe N., Serrao M.L., Ferreira A.M.R., Almeida N.K.O., Guerrero J. 2004: A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. Vet. Parasitol. 123:133 – 139

Lassnig H., Prosl H., Hinterdorfer F. 1998: Parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Styria. Wien. Tierarztl. Monat., 85: 116-122

Lompo L.D., Kamdem F.-K., Revenco E. 2012: *Toxocara canis* cerebralvasculitis revealed by iterative strokes. REVUE NEUROLOGIQUE 168 (6-7) 553- 537

Losson B., Mignon B., Brochier B., Bauduin B., Pastoret P.P. 1997: Infestation du Renat roux (*Vulpes vulpes*) par *Echinococcus multilocularis* dans la Province de Luxembourg (Belgique): résultats de l'enquête effectuée entre 1993 et 1995. Ann. Med. Vert., 141:149 – 153

Luty T. 2001: Prevalence of species of *Toxocara* in dogs, cats and red foxes from the Poznan region, Poland. J. Helmintol., 75:153 – 156

Magnaival J.F., Glickman L.T., Dorchies P., Morassin B. 2001: Highlights of human toxocariasis. Korea J. Parasitol 39:1-11

Magnusson G. 1970: Zechr. Versuchstierkunde 12:44-57

Manini, M. P., Marchioro, A. A., Colli, C. M. 2012: Association between contamination of public squares and seropoditivity for *Toxocara* spp. in children. Veterinary Parasitology 188(1-2) sl.48-52

Matsuo J., Nakashio S. 2005: Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. Vet. Parasitol. 128 (2005), pp. 115–119

- Mattia S., Colli C.M., Adami C.M., Guilherme G.F., Nishi L., Rubinsky-Elefant G., Marchioro A.A., Gomes M.L., Falavigna-Guilherme A.L. 2012: Seroprevalence of *Toxocara* infection in children and environmental contamination of urban areas in Paraná State, Brazil.
- Meijer T., Mattson R., Angerbjörn A., Ostermanlind E., Fernández-Aguilar X., Gavier-Widén D. 2011: Endoparasites in the endangered Fennoscandian population of arctic foxes (*Vulpes lagopus*). *Eur. J. Wildl. Res.* 57:923 – 927
- Minnaar W.N., Krecek R.C., Foirier L.J. 2002: Helminths in dogs from a periurban resource-limited community in Free State Province, South Africa. *Veterinary Parasitology* 107,343 – 349
- Mizgajska H. 1997: The role of some environmental factor in the contamination of soil with *Toxocara* spp. and other geohelminth eggs. *Parasitol.Int.* 46:67 – 72
- Muller R., Wakelin D. 2002: *Worms and Human Disease*. 2nd Edition, Wallingford, UK, Cabi Publishing, 300pp.
- Nagakura K., Tachibana H., Kaneda Y., Kato Y . 1989: Toxocariasis possibly caused by ingesting raw chicken. *J. Infect. Dis.* 160 735-736
- Sánchez J.E., López J.P., González M.N., Villaseca E.D., Manieu D.M., Roizen A.B., Noemi I.H., Viovy A.A. 2011: *Parasitología. Rev. Chil. Infect* 28 (5):431-434
- Oliviera-Sequeira T.C., Amarante A.F., Ferrari T.B., Nunes L.C. 2002: Prevalence of intestinal parasites in dogs from São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 103, 19- 27
- Olteanu G. 2000: Study on polyparasitism in stray dogs in Bucharest. *Acta Parasitol.*, 45:179
- Overgaauw P.A. 1997: Aspect of *Toxocara* epidemiology: human toxocarosis. *Crit Rev Microbiol* 23:215-231
- Overgaauw P.A.M. 1997b: Prevalence of intestinal nematodes of dogs and cats in the Netherlands. *Vet. Quart.* 19, 14-17
- Paludo M.L., Falavigna D.L.M., Elefant G.R., Gomes M.L., Baggio M.L.M., Amadei L.B., Falavigna-Guilherme A.L. 2007: Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, south Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 49 (2007), pp. 343–348
- Papazahariadou M., Founta A., Papadopoulos E., Chliounakis S., Antoniadou-Sotiriadou K., Theodoridis Y. 2007: Gastrointestinal parasites of shepherd and hunting dogs in the Serres Prefecture, Northern Greece. *Vet. Parasitol.*, 148 (2): 170 -173
- Perec-Matysiak A., Okulewicz A., Hildebrand, J., Zalesny G. 2007: Helminth parasites of mammals in zoological garden. *Wiad.Parazytol.*, 53 (1):15 – 20 (in Polish)

- Petavy A.F., Deblock S. 1980: Helminths of the common fox (*Vulpes vulpes L.*) from the Massif Central. *Ann.Parasit.Hum.Comp.* 55:379 – 391
- Pfeiffer F., Kuschfeldt S., Stoye M. 1997: Helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes*) in the south of Saxony-Anhalt- Part 2: Nematodes. *Deut. Tierarztl. Woch.* 104:475 – 477
- Pietsch S.G., Averbeck G., Stromberg B. 2002: Aberrant *Toxocara canis* in a Red Fox. *Journal of Wildlife, Diseases* 38(1) 219-220
- Richards D.T., Harris S., Lewis J.W. 1995: Epidemiologic studies on intestinal helminth parasites of rural and urban red foxes (*Vulpes vulpes*) in the United Kingdom. *Vet. Parasitol.* 59:39 – 51
- Rodriguez A., Carbonell E. 1998: Gastrointestinal parasites of the Iberian lynx and other wild carnivores from central Spain. *Acta Parasitol.* 43: 128 – 136
- Rook A., Staughton R. 1972: *Dermatologica* 144/3:129-143
- Rozsypal S., 2003: Nový přehled biologie. *Scientia, Praha* str.485
- Saeed S.I., Kapel C.M.O. 2006: Population dynamics and epidemiology of *Toxocara canis* in Danish red foxes. *J. Parasitol.* 92(6):1196 – 1201
- Santarém V.A., Sartor I.F., Bergamo F.M.M. 1998: Contaminação, por ovos de *Toxocara* spp., de parques e praças públicas de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 6 (1998), pp. 529–532
- Savigny de D.H., Tizard I.R. 1977: Toxocaral larva migrans: the use of larval secretory antigens in haemagglutination and soluble antigen fluorescent antibody tests. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 71/6:501-507
- Siam.1973: Abdel-Latif: *Brit. J. Ophthal* 57:700-703
- Smith G.C., Gangadharan B., Taylor Z., Laurenson M.K., Bradshaw H., Hide G., Hughes J.M., Dinkel A., Romig T., Craig P.S. 2003: Prevalence of zoonotic important parasites in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Vet.Parasitol.*,118(1-2):133 – 142
- Soulsby E.J.L. 1982: *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*, 7th Edition. Lea & Febiger, Philadelphia. 809 pp.
- Specian 1973, cit. Uhlíková M, Hübner J. *Larvální toxokaróza*. Praha: Avicenum 1983: 176s.
- Sprent J.F.A. 1956: The life history and development of *Toxocara cati* in domestic cat. *Parasitology* 46: 54-79
- Sprent J.F.A: *Parasitology* 48:184 – 208, 1958

- Svobodová V. 1995: Klinická parazitologie psa a kočky. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, Brno
- Szabová E., Juriš P., Miterpáková M., Antolová D., Papajová I., Šefčíková H. 2007: Prevalence of important zoonotic parasites in dog populations from the Slovak Republic. *Helmintologia* 44 (4): 170–176
- Tiyo R., Guedes T.A., Falavigna D.L.M., Falavigna-Guilherme A.L. 2008: Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in southern Brazil. *J. Helminthol.*, 82 (2008), pp. 1–6
- Uhlíková M., Hübner J. 1983: Larvální toxokaróza, Avicenum/zdravotnické nakladatelství
- Valkounová J. 1982: *Folia parasit.* Praha 29:25-32,29:133-138
- Vokurka M., Hugo J. 2000: Praktický slovník medicíny. 6. Vydání. Maxdorf. Praha. str. 444. ISBN: 80-85 912-38-4
- Volf H. 2007: Paraziti a jejich biologie. Triton. ISBN 978-80-7387-008-9
- Willingham A.L., Ockens N.W., Kapel C.M.O., Monrad J. 1996: A helminthological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the metropolitan area of Copenhagen. *J. Helminthol.* 70:259 – 263
- Wolfe A., Hogan S., Maguire D., Fitzpatrick C., Vughan L., Wall D., Hayden T.J., Mulcahy G. 2001: Red foxes (*Vulpes vulpes*) in Ireland as hosts for parasites of potential zoonotic and veterinary significance. *Vet. Rec.*, 149 (25):759 – 763
- Won K.Y., Kruszon-Moran D., Peter M., Schantz P.M., Jones J.L. 2008: National seroprevalence and risk factors for zoonotic *Toxocara* spp. infection. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 79 (2008), pp. 552–557
- Woodruff A.W., Thacker C.K. 1964: Medical Memoranda. *Brit. Med. J.* June 25; 1(5503): 1583–1584.
- Xhaxhiu D., Kusi I., Rapti D. 2011: Principal intestinal parasites of dogs in Tirana, Albania. *PARASITOLOGY RESEARCH* 108 (2) sl.341-353
- Yutuc L.M. 1949: Prenatal infection of dogs with ascarids. *Toxocara canis* and hookworms, *Ancylostoma caninum*. *Journal of Parasitology* 35/3 : 358 – 360

9. Samostatné přílohy

Tab. 1: Konkrétní údaje o nalezených škrkavkách

Číslo lišky	Č.	Určení <i>T.canis</i> / <i>T.leonina</i>	Délka těla(cm)	Alae	
				Šířka	Délka
F0024					
	1)	<i>T.canis.</i> F	9,5	---	---
	2)	<i>T.canis.</i> F	7,9	0,15	2,74
	3)	<i>T.leonina.</i> m	6,3	0,22	2,70
	4)	<i>T.leonina.</i> F	4,9	0,19	3,03
	5)	<i>T.leonina.</i> m	2,1	0,11	3,11
	6)	<i>T.leonina.</i> m	1,7	0,22	4,22
F0029					
	1)	<i>T.canis.</i> F	7,9	0,12	2,6
F0031					
	1)	<i>T.canis.</i> F	7,4	0,11	3,5
	2)	<i>T.canis.</i> F	5,5	0,11	2,8
F0037					
	1)	<i>T.canis.</i> F	12,3	0,15	2,79
	2)	<i>T.leonina.</i> F	5,6	0,19	2,72
F0076					
	1)	<i>T.canis.</i> F	12,7	0,26	4,02
M0031					
	1)	<i>T.canis.</i> m	4,6	0,11	2,81
	2)	<i>T.canis.</i> F	7,4	0,185	2,41
	3)	<i>T.canis.</i> F	7,8	0,11	2,41
	4)	<i>T.canis.</i> F	7,9	0,18	1,81
	5)	<i>T.canis.</i> F	4,1	0,25	2,78
	6)	<i>T.canis.</i> F	4,3	0,22	2,48
	7)	<i>T.canis.</i> F	4,6	0,18	2,37
	8)	<i>T.canis.</i> F	6,5	0,25	2,41
	9)	<i>T.canis.</i> F	7,6	0,26	2,44
	10)	<i>T.canis.</i> F	6,7	0,22	2,556
	11)	<i>T.leonina.</i> m	4,3	0,14	1,59
	12)	<i>T.leonina.</i> F	5,5	0,14	1,70
	13)	<i>T.leonina.</i> F	5,9	0,185	1,74
	14)	<i>T.leonina.</i> m	4,1	0,15	1,88
M0033					
	1)	<i>T.canis.</i> F	8,1	0,22	3,8
	2)	<i>T.canis.</i> F	7,5	0,44	3,45
	3)	<i>T.canis.</i> F	7,2	0,11	2,6
	4)	<i>T.leonina.</i> m	1,5	---	---
	5)	<i>T.leonina.</i> F	4,5	---	---
	6)	<i>T.leonina.</i> m	1	0,15	2,61
	7)	<i>T.leonina.</i> m	1,7	0,26	4,06
	8)	<i>T.leonina.</i> F	4,2	0,11	2,38

	9)	<i>T.leonina</i> . m	2,1	0,15	3,5
	10)	<i>T.leonina</i> . m	1,7	0,19	4,06
	11)	<i>T.leonina</i> . m	1,8	0,26	3,9
	12)	<i>T.leonina</i> . m	1,5	0,26	4,02
	13)	<i>T.leonina</i> . F	4,6	0,149	2,46
	14)	<i>T.canis</i> . F	6,4	0,15	2,65
	15)	<i>T.leonina</i> . m	3,2	---	---
	16)	<i>T.leonina</i> . F	4,4	0,11	2,31
	17)	<i>T.leonina</i> . F	4,7	---	---
	18)	<i>T.leonina</i> . F	4,7	---	---
M0040					
	1)	<i>T.canis</i> .m	6,2	0,33	3,51
	2)	<i>T.leonina</i> . F	5,7	0,11	2,4
	3)	<i>T.canis</i> .m	5,9	0,11	2,49
	4)	<i>T.leonina</i> . m	3,2	0,11	2,29
	5)	<i>T.leonina</i> . m	3,1	0,18	2,18
	6)	<i>T.leonina</i> . m	3,6	0,11	2,11
	7)	<i>T.leonina</i> . F	4,6	0,15	2,5
	8)	<i>T.canis</i> . F	7,1	0,26	3,00
	9)	<i>T.leonina</i> . F	4,4	0,15	1,88
	10)	<i>T.leonina</i> . F	4,5	0,22	2,77
	11)	<i>T.leonina</i> . F	4,4	0,11	2,19
	12)	<i>T.leonina</i> . m	3,9	0,25	2,55
	13)	<i>T.leonina</i> . F	4,2	0,18	2,81
	14)	<i>T.canis</i> .m*	3,5	0,18	3,15
	15)	<i>T.canis</i> .m	4,3	0,19	2,55
	16)	<i>T.canis</i> .m	4,6	0,19	2,77
	17)	<i>T.leonina</i> . F	4,3	0,22	3,18
	18)	<i>T.leonina</i> . F*	4,2	0,26	3,07
	19)	<i>T.leonina</i> . F	5,2	0,22	3,14
	20)	<i>T.leonina</i> . F	5,4	0,18	2,92
	21)	<i>T.leonina</i> . F	5,6	0,11	2,07
	22)	<i>T.leonina</i> . m	3,8	0,22	2,11
	23)	<i>T.canis</i> . F	6,0	0,29	1,92
	24)	<i>T.leonina</i> . m	2,3	0,35	2,44
	25)	<i>T.canis</i> .m	3,9	----	----
	26)	<i>T.leonina</i> . m	2,8	0,15	1,59
	27)	<i>T.leonina</i> . m	3,6	0,25	2,67
	28)	<i>T.leonina</i> . m	2,6	0,18	1,44
	29)	<i>T.leonina</i> . F	3,8	0,15	2,14
	30)	<i>T.leonina</i> . m*	2,9	0,22	2,55
	31)	<i>T.leonina</i> . F	5,2	0,15	2,25
	32)	<i>T.leonina</i> . m	2,7	0,22	1,82
	33)	<i>T.leonina</i> . F	3,4	0,26	2,15
	34)	<i>T.leonina</i> . m	2,7	0,11	1,71
	35)	<i>T.leonina</i> . m	2,9	-----	-----
	36)	<i>T.leonina</i> . F	4,3	0,33	1,85

37)	<i>T.leonina.</i> F	3,6	0,22	2,91
38)	<i>T.leonina.</i> m*	1,5	0,15	1,55
39)	<i>T.leonina.</i> F	4,6	0,33	2,76
40)	<i>T.leonina.</i> F	4,5	0,33	2,57
41)	<i>T.canis.</i> F	4,7	-----	-----
42)	<i>T.leonina.</i> m	3,2	0,15	2,94
43)	<i>T.leonina.</i> m	3,6	0,33	2,87
44)	<i>T.leonina.</i> m			
45)	<i>T.leonina.</i> F	4,9	0,22	3,5
46)	<i>T.leonina.</i> F	4,7	0,19	2,76
47)	<i>T.leonina.</i> F	5,4	0,26	2,95
48)	<i>T.leonina.</i> m	2,5	0,19	2,4
49)	<i>T.leonina.</i> m	2,7	0,22	2,98
50)	<i>T.leonina.</i> m	3,9	0,08	0,19
51)	<i>T.leonina.</i> F	4,1	-----	-----
52)	<i>T.canis.</i> F	8,2	0,44	3,32
53)	<i>T.leonina.</i> m	3,1	0,18	2,94
54)	<i>T.leonina.</i> m	2,9	0,19	2,94
55)	<i>T.leonina.</i> m	2,5	0,22	1,94
56)	<i>T.leonina.</i> F	4,7	0,18	2,01
57)	<i>T.leonina.</i> m	2,9	0,11	1,68
58)	<i>T.leonina.</i> F	4,6	0,22	2,27
59)	<i>T.leonina.</i> m	3,2	0,11	2,20
60)	<i>T.leonina.</i> m	3,1	0,12	2,20
61)	<i>T.canis.</i> m	3,1	0,26	2,05
62)	<i>T.leonina.</i> m*	2,8	0,26	2,08
63)	<i>T.leonina.</i> m	3,1	0,22	2,05
64)	<i>T.leonina.</i> m	2,4	0,19	2,54
65)	<i>T.leonina.</i> m	2,1	0,15	2,92
66)	<i>T.leonina.</i> m	2,3	0,11	2,88
67)	<i>T.leonina.</i> m	2,8	0,19	2,00
68)	<i>T.leonina.</i> F	3,3	0,19	1,926
69)	<i>T.canis.</i> m	2,4	0,25	2,407
70)	<i>T.leonina.</i> F	3,9	0,11	2,62
71)	<i>T.leonina.</i> F	3,8	0,19	2,48
72)	<i>T.leonina.</i> m	3,0	0,19	2,85
73)	<i>T.leonina.</i> F	3,7	0,19	2,41
74)	<i>T.leonina.</i> F	3,9	0,22	2,03
75)	<i>T.leonina.</i> m	2,3	0,11	3,03
76)	<i>T.leonina.</i> m	2,9	0,19	3,0
77)	<i>T.leonina.</i> F	3,4	0,22	2,77
78)	<i>T.leonina.</i> F	4,7	0,19	2,70
79)	<i>T.leonina.</i> m	2,9	0,22	3,14
80)	<i>T.leonina.</i> F	3,9	0,15	2,81
81)	<i>T.leonina.</i> F	3,2	0,33	1,68
82)	<i>T.leonina.</i> m	2,2	0,15	-----
83)	<i>T.leonina.</i> F	4,6	0,19	2,33

	84)	<i>T.leonina.</i> m	2,5	-----	-----
	85)	<i>T.leonina.</i> m	2,7	0,19	1,93
	86)	<i>T.leonina.</i> F	3,4	0,11	1,71
	87)	<i>T.leonina.</i> m	2,6	0,29	1,88
	88)	<i>T.leonina.</i> F	4,2	0,259	3,22
	89)	<i>T.leonina.</i> F	4,7	0,25	2,8
	90)	<i>T.leonina.</i> F	3,4	0,15	3,51
	91)	<i>T.leonina.</i> m	3,2	0,19	1,63
	92)	<i>T.canis.</i> m	2,6	-----	-----
	93)	<i>T.leonina.</i> m	1,6	0,19	2,0
	94)	<i>T.leonina.</i> m	1,5	-----	-----
	95)	<i>T.leonina.</i> m	0,8	0,19	2,66
	96)	<i>T.leonina.</i> m	0,7	0,19	2,29
M0043					
	1)	<i>T.leonina.</i> F	3,9	---	---
	2)	<i>T.leonina.</i> F	5,2	0,29	3,48
	3)	<i>T.leonina.</i> m	4,1	0,18	4,25
	4)	<i>T.leonina.</i> m	4,9	0,22	2,59
	5)	<i>T.canis.</i> m	5,9	0,22	2,66
	6)	<i>T.canis.</i> m	5,2	0,22	2,25
	7)	<i>T.canis.</i> m	5,8	0,22	2,92
	8)	<i>T.canis.</i> F	6,9	0,14	2,3
	9)	<i>T.canis.</i> F	7,1	0,22	2,56
M0044					
	1)	<i>T.canis.</i> m	5,2	0,11	2,33
	2)	<i>T.canis.</i> F	4,8	---	---
	3)	<i>T.leonina.</i> m	4,2	0,11	2,019
	4)	<i>T.leonina.</i> F	4,8	---	---
M0049					
	1)	<i>T.leonina.</i> m	3,4	0,29	4,3

* informace o délce spikul jsou uvedeny v kapitole Výsledky