

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Gastrointestinální hlístice divokých přežvýkavců ČR**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Pavla Heinclová**

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

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Gastrointestinální hlístice divokých přežvýkavců ČR" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. 04. 2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Ivě Langrové, CSc., vedoucí práce, za cenné rady a poskytnuté materiály. Dále bych chtěla poděkovat doktorantkám Ing. Pavle Peřinkové a Ing. Stanislavě Nechybové za trpělivost a pomoc s praktickou částí a v neposlední řadě velké díky Ing. Ivetě Angele Kyriánové za velkou pomoc se sepsáním této práce.

# Gastrointestinální hlístice divokých přežvýkavců ČR

## Souhrn

Bakalářská práce je zaměřena na výskyt gastrointestinálních hlístic u jelenovitých v České republice. Cílem práce bylo zjistit druhová skladbu gastrointestinálních hlístic srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a daňka evropského (*Dama dama*). Při výzkumu byla přítomnost parazitů v trávicím traktu srnce obecného a daňka evropského zjišťována parazitologickou pitvou, která byla prováděna v laboratoři katedry zoologie a rybářství FAPPZ ČZU v Praze podle K. I. Skrjabina.

Pitevni materiál byl získáván z ulovených kusů v letech 2009 - 2014. Celkem bylo uloveno a pro výzkum použito 15 kusů zvěře pocházejících ze Středočeského, Ústeckého a Libereckého kraje. Z tenkého střeva byly určeni jednotliví jedinci za pomoci mikroskopu a determinančního klíče. Mezi determinanční znaky určované u samic patří celková délka, šířka těla, tvar a velikost vulvy, přítomnost vulvalní chlopně, vzdálenost vulvy od řitního otvoru, tvar konce těla. U samců byly sledovány znaky: celková délka, tvar a velikost spikul, gubernákula. Mezi společné sledované znaky patřilo utváření hltanu a ústní kapsuly. Každá z hlístic byla změřena a zařazena do druhu a rodu.

Mezi společné sledované znaky patřilo utváření hltanu a ústní kapsuly. Každá z hlístic byla změřena a zařazena do druhu a rodu. Nález obsahoval *Trichostrongylus capricola*, *Nematodirus fillicolis* a *Oesophagostomum venulosum*, *Cooperia pectinata* a následně vyhodnocena prevalence.

Z výsledků pitvy tenkého střeva vyplývá, že nejvyšší prevalence u srnčí a dančí zvěře dosahuje *Trichostrongylus capricola* (60 %) a *Nematodirus filicollis* (20 %). Nejnižších prevalence dosahovali shodně *Oesophagostomum venulosum* a *Cooperia pectinata* (6,7 %).

Mezi společné sledované znaky patřilo utváření hltanu a ústní kapsuly. Každá z hlístic byla změřena a zařazena do druhu a rodu. U vzorků byla dále počítána prevalence výskytu. Prevalence byla shodná s výzkumy provedenými v dalších státech Evropy. Při porovnání s výzkumy v ČR u *Trichostrongylus capricola* došlo oproti jinému výzkumu z roku 2008 k snížení prevalence.

**Klíčová slova:** divocí přežvýkavci, hlístice, paraziti, srnec obecný, daněk evropský

# Gastrointestinal nematodes in wild ruminants from Czech republic

## Summary

This study is focused on the occurrence of gastrointestinal nematodes in cervids in the Czech Republic. The aim of the study was to determine the species composition of gastrointestinal nematodes of roe deer (*Capreolus capreolus*) and fallow deer (*Dama dama*). Research on presence of parasites in the digestive tract of roe deer and fallow deer was done by using autopsy which was performed in the laboratory of the Department of Zoology and Fisheries FAPPZ CULS Prague according to K. I. Skrjabin.

Autopsy material was extracted from small intestine of the captured pieces during the years 2009 - 2014. Research was done on 15 deer coming from Central Bohemia, Ústí and Liberec region. For determination were used microscope and determination key. Among determination characteristics determined in females include overall length of the body width, shape and size of the vulva, the presence of flaps, vulva distance from the anus, the shape of the end of the body. Males observed features: overall length, size and shape of spicules, gubernaculum.

Among the common features observed included the formation of the pharynx and oral capsule. Each of the nematode was measured and incorporated into species and genera. Result shows nematodes: *Trichostrongylus capricola*, *Nematodirus fillicollis venulosum* and *Oesophagostomum*, *Cooperia pectinata* and subsequently evaluated prevalence.

From the results of the autopsy of the small intestine shows that the highest prevalence rate among deer and fallow deer reaches *Trichostrongylus capricola* (60 %) and *Nematodirus filicollis* (20 %). The lowest prevalence consistently achieve *Oesophagostomum venulosum* and *Cooperia pectinata* (6.7 %). The prevalence was consistent with studies carried out in other European countries. In comparison with studies in the Czech Republic with *Trichostrongylus capricola* was compared to another research from 2008 to decrease prevalence.

**Keywords:** nematodes, wild ruminants, parasites, roe deer, fallow deer

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Divocí přežvýkavci ČR .....</b>	<b>3</b>
3.1.1	Srnec obecný <i>Capreolus capreolus</i> (L, 1758) .....	3
3.1.2	Jelen obecný <i>Cervus elaphus</i> (Linné, 1758), Jelen Sika <i>Cervus nippon</i> (Temminck, 1838).....	3
3.1.3	Daněk evropský <i>Dama dama</i> (L, 1758).....	4
3.1.4	Muflon <i>Ovis gmelini musimon</i> (Pallas, 1811) .....	4
<b>3.2</b>	<b>Systematické zařazení .....</b>	<b>5</b>
3.2.1	Taxonomie .....	5
3.2.2	Taxonomie podle molekulární biologie .....	6
<b>3.3</b>	<b>Charakteristika kmene Nematoda (Hlístice) .....</b>	<b>6</b>
3.3.1	Morfologie .....	6
3.3.2	Tělní dutina .....	7
3.3.3	Nervová soustava.....	7
3.3.4	Trávicí soustava.....	7
3.3.5	Pohlavní soustava .....	8
3.3.6	Vývoj .....	9
<b>3.4</b>	<b>Přehled GI hlístic divokých přežvýkavců žijících v ČR .....</b>	<b>10</b>
3.4.1	GI Hlístice u Srnce obecného( <i>Capreolus capreolus</i> ) .....	10
3.4.2	GI Hlístice u Jelena obecného ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	11
3.4.3	GI hlístice u Daňka evropského ( <i>Dama dama</i> ) .....	11
3.4.4	GI hlístice u Muflona ( <i>Ovis gmelini musimon</i> ) .....	11
<b>3.5</b>	<b>Popis a biologie GI hlístic divokých přežvýkavců žijících v ČR .....</b>	<b>12</b>
3.5.1	Rod <i>Haemonchus</i> .....	12
3.5.2	Rod <i>Ostertagia</i> .....	13
3.5.3	Rod <i>Trichostrongylus</i> .....	15
3.5.4	Rod <i>Cooperia</i> .....	16
3.5.5	Rod <i>Nematodirus</i> .....	17
3.5.6	Rod <i>Bunostomus</i> .....	19
3.5.7	<i>Chaberita ovina</i> .....	19
3.5.8	Rod <i>Oesophagostomum</i> .....	20
3.5.9	Rod <i>Capillaria</i> .....	21
<b>3.6</b>	<b>Diagnostika .....</b>	<b>22</b>

<b>3.7</b>	<b>Tlumení hlístic a prevence .....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Materiál a metody .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Metody .....</b>	<b>24</b>
4.1.1	Parazitologická pitva .....	24
<b>4.2</b>	<b>Popis lokalit.....</b>	<b>25</b>
4.2.1	Středočeský kraj (Kokořínsko, Mělnicko).....	25
4.2.2	Liberecký kraj .....	25
4.2.3	Ústecký kraj.....	26
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>43</b>

# 1 Úvod

Ve své práci se zabývám výskytem gastrointestinálních (GI) hlístic u naší divoké zvěře. Zdravotní stav naší zvěře je velmi důležitou problematikou. Divocí přežvýkavci jsou nedílnou součástí naší přírody a jejich úspěšný chov a následný lov je významnou složkou mysliveckého hospodaření. Je však nutno zdůraznit, že je to především zdravotní stav zvěře, který je limitujícím faktorem všestranně ovlivňujícím kvalitu zvěře a zvěřiny (Hanzal, 2000). V našich podmínkách jsou to především parazitární onemocnění, způsobená gastrointestinálními hlísticemi, která mohou velmi nepříznivě ovlivnit zdravotní stav zvěře. Výzkumy prováděné v tomto odvětví v minulých letech i v současnosti přinášejí významné poznatky a vytváří i podmínky ke kompletnější znalosti parazitóz a to jak z hlediska regionálního uplatnění, tak i ekologických vztahů a umožňují všestranný přístup k jejich účinnému tlumení. Z ekonomického hlediska nelze totiž posuzovat jejich závažnost pouze na základě přímých ztrát, tj. počtu uhynulých kusů. Je prokázáno, že kromě zjevně nemocných kusů jsou to i asymptomatické stavy, které mohou podstatně zhoršovat a urychlovat onemocnění jiné etiologie (infekční, nutriční aj.), ale především u mláďat mohou nepříznivě ovlivňovat základní fyziologické procesy i odolnost organismu ve stadiu jejich vývinu a růstu. Klinické příznaky nejsou výrazné, a jsou doprovázeny zejména ztrátou chuti k jídlu a ovlivněním funkce střev. Dlouholetá vyšetřování prováděná celostátně, a to pitevně i koprologicky, prokázala, že parazitózy se mohou v některých oblastech zásadně podílet na celkových ztrátách zvěře, především v zimním a jarním období, a to až z 50 %. V literatuře se uvádí, že gastrointestinální hlístice mají vliv na pokles volně žijících živočichů (Woodroffe, 1999; Perry et Randolph, 1999; Pederson et al., 2007). Vliv na snížení frekvence onemocnění, podmiňuje včasná kultivace krajiny, vhodné klimatické faktory, malé procento bažinatých luk a pastvin, velké plochy sladkých pícnin velkoplošného hospodářství a dobrá úroveň myslivecké péče, zvláště při zimování. Základem je dobrá znalost vývojových cyklů parazitů, jejich přenosu, patogenity (Vetýška, 1980).



## **2 Cíl práce**

Cílem práce je druhová determinace gastrointestinálních hlístic jelenovitých z České republiky.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Divocí přežvýkavci ČR

##### 3.1.1 Srnec obecný *Carpeolus capreolus* (L, 1758)

Srnčí zvěř je hlavním druhem spárkaté zvěře u nás, což vedlo k nahrazení chovu jelena evropského (*Cervus elaphus*). K tomuto zlomu došlo až po přechodu na intenzivní zemědělskou činnost kolem 2. poloviny 20. století (Červený, 2004).

Tato zvěř obývá všechny biotopy, ale upřednostňuje otevřenou krajinu. Je pro ni důležitá rozmanitost ve střídání zemědělských ploch s lesy a dostatkem křovinatých remízků v krajině. Jejich domovem je skoro celá Evropa, nízké stavy jsou jen ve Skandinávii (Vach 1993; Červený, 2004).

Je známo, že u srnčí zvěře je největší počet hlístic, což je dáno způsobem jejich života. Zasahuje do všech vegetačních pásem od nížin až po horské oblasti, kolem vodních toků i do suchých písčitých oblastí s vřesovišti. Srnec obecný patří mezi nejpočetnější původní, autochtonní druh, který i přes silnou vázanost na své parazity je schopen přijímat i od jiného druhu zvěře i domácích přežvýkavců (Kotrlá et al., 1984).

##### 3.1.2 Jelen obecný *Cervus elaphus* (Linné, 1758), Jelen Sika *Cervus nippon* (Temminck, 1838)

Jelen obecný a jelen sika jsou na našem území autochtonní zvěří, stejně jako je tomu u srnce obecného. Byl to původně obyvatel lesostepí, který se přizpůsobil i lesům. U jelení zvěře je menší prevalence (podíl počtu jedinců pozitivních na sledovanou parazitární infekci) než u srnčí zvěře, což je dané biotopem a jejich přirozenou odolností vůči některým druhům (Kotrlá et al., 1984). Jeleni jsou náchylní k hlísticím ovcí, dobytka (Hrabok et al., 1996).

Původní domovinou jelena siky (*Cervus nippon*) je Mandžusko, východní Čína, Japonsko, Korea a na sever zasahuje až do Ussurijského kraje v Rusku. V českých zemích se tento druh objevil koncem 19. století, a to jako oborní druh zvěře (Červený, 2004; Husák et al., 1986).

Za normální situace má sika během 24 hodin potřebu pastvy osmkrát. K večeru opouští svá lože a přechází zprvu v travnatých houštinách, později se setměním se přesouvá

do sečí, lesních luk a někdy i do polí. K ránu se pak opět vrací do houštin, kde zalehává. Potravou siky jsou letorosty a větvičky keřů i stromů, různé byliny, hlízy, houby, živá kůra, listy, pupeny a plody stromů, zvláště žaludy, bukvice, kaštany, jeřabiny, ovoce pláňat i různá zelenina a polní plodiny. V zimě jsou to z více než 60 % lesní dřeviny (Červený, 2004).

### **3.1.3 Daněk evropský *Dama dama* (L, 1758)**

Dančí zvěř je původem z oblasti Středozeří. Ve střední Evropě se velmi dobře aklimatizovala. Na našem území byl jeho výskyt zaznamenán pouze v oborách, do nichž byl dovážen už v období středověku. Chová se převážně v listnatých nebo smíšených lesích (Kotrlá et al., 1984; Rehbein et al., 2014). Daněk stejně jako srnec, může být nakažen stovkami endoparazitů (Kotrlá et al., 1984; Balicka-Ramisz et al., 2003; Vengušt et Bidovec, 2003) s rozdílnou prevalencí a intenzitou infekce (Ambrosi et al., 1993; Dróždž, et al., 1992; Santin-Duran et al., 2004). Prevalence u daňka bývá podle Vengušta a Budovce (2003) nízká.

### **3.1.4 Muflon *Ovis gmelini musimon* (Pallas, 1811)**

Mufloní zvěř je v současnosti charakterizována jako zvěř s denní aktivitou, kdy dochází také k přijímání potravy. Zvěř nemá teritoriální chování, ale má větší nároky na velikost plochy, která se v průběhu roku mění. Během dne se snaží odpočívat v dopoledních i odpoledních hodinách nepatrně se stoupavou tendencí okolo poledne (Wolf, 2000c).

Mládě muflona začíná přijímat zelenou potravu po 2 – 3 týdnech a drží se při matce až do doby jejího dalšího porodu (Jiřík et Mottl, 1996).

Potřeba živin u muflonů se mění v závislosti na ročním období, kdy u nich dochází k morfologickým a fyziologickým změnám trávicího traktu (Šiler et al., 1996, Wolf, 2000c). Obecně u muflona dosahuje infekce způsobená hlísticemi nízkých hodnot (Jansen, 1995).

## 3.2 Systematické zařazení

### 3.2.1 Taxonomie

Hlístice patří mezi velmi početné a rozšířené skupiny živočichů. Dosud bylo popsáno téměř 20 000 druhů parazitujících u obratlovců, z nichž mnoho dalších žije volným způsobem života či jako paraziti bezobratlých a rostlin. Systematika hlístic, jejich fylogenetické vztahy a zařazení v rámci ostatních mnohobuněčných organismů jsou předmětem dlouhodobé diskuse (Volf et Horák, 2007). Současná taxonomie vzhledem k makroskopické velikosti většiny hlístic závisí do značné míry na morfologických znacích, které se dají rozlišit pod světelným mikroskopem. Používané znaky jsou ústní a hltanové struktury. Rozlišovat lze i další morfologické charakteristiky, kterými jsou např. stavba kutikuly, pysků a zadní části těla. Odlišný bývá i způsob života u hlístic (Dorris et Blaxter, 1999).

Hlístice jsou tradičně členěny do dvou tříd, Adenophorea a Secernentea. Do třídy Adenophorea je zahrnuta řada mořských, sladkovodních a půdních hlístic, ale málo parazitů rostlin a zvířat. Do třídy Secernentea, jsou zahrnuté převážně terestrické druhy hlístic (Blaxter, 2003). Tato třída zahrnuje řády: Ascaridida, Oxyurida, Rhabditida, Spirurida a také Strongylida. Do řádu Strongylida, nadčeledi Trichostrongyloidea patří hlístice parazitující v gastrointestinálním traktu přežvýkavců. Hlístice jsou od ostatních helmintů (Platyhelminthes, Acanthocephala) biologicky velmi odlišné (Sutherland et Scott, 2010).

#### **Systematika kmenu Nematoda:**

Třída: Adenophorea

Řád: Enoplida

Nadčeleď: Trichinelloidea

Čeleď: Trichuridae - rod *Trichuris*

Capillariidae - rod *Capillaria*

Třída: Secernentea

Řád: Rhabditida

Nadčeleď: Rhabditoidea

Čeleď: Strongyloidea - rod *Strongyloides*

Třída: Secernentea

Řád: Strongylida

Nadčeled': Trichostrongyloidea

Čeled': Trichostrongylidae - rody *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Teladorsagia*, *Spiculopteragia*, *Rinadia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Nematodirus*

Třída: Secernentea

Řád: Strongylida

Nadčeled': Strongyloidea

Čeled': Chabertidae – rody *Chabertia*, *Oesophagostomum* (Horák et al., 2007)

### 3.2.2 Taxonomie podle molekulární biologie

V posledních letech došlo díky molekulární biologii k prohloubení evoluční historie nematod, zejména využitím genetických markerů. Blaxter et al. (1998) vytvořili první molekulárně fylogenetický systém nematod s využitím sekvence DNA (SSU rDNA, small subunit ribosomal DNA), která je důležitým zdrojem molekulární charakteristiky pro zhodnocení vztahů taxonů organismu. Na základě molekulárních analýz Blaxter et al. (1998) rozdělili hlístice do pěti větví, tzv. kládů („clade“). Klád I a II náleží do třídy Adenophorea. Do těchto kládů jsou zahrnuty fytoparazitické taxony, do kládu I je také zahrnut řád Trichocephalida (*Trichinella* spp. a *Trichuris* spp.) a také paraziti hmyzu. Třída Secernentea náleží do kládů III - V. Tyto klády jsou seskupeny podle trofické ekologie, neodpovídají tedy klasickému rozdělení. Klád III je tvořen řády Ascaridida, Oxyurida, Spirurida a Rhigonematida. Klád IV a V je tvořen volně žijícími taxony, řád Strongylida je obsažen v kládu V (De Ley et al., 2004)

## 3.3 Charakteristika kmene Nematoda (Hlístice)

### 3.3.1 Morfologie

Dospělci hlístic parazitující v obratlovcích jsou nejčastěji lokalizovány v trávicím traktu. Tělo hlístic má kruhovitý průřez, bývá protáhlé, nitkovité nebo válcovité vřetenovité. Velikost parazitických hlístic je různorodá, nejmenší jsou mikroskopických rozměrů a největší měří až několik decimetrů. Velmi častý je pohlavní dimorfismus, kdy samička má větší rozměry než samec. Povrch těla tvoří kutikula, která má několik vrstev (Volf et Horák, 2007). Tělo má barvu bílou nebo krémovou. Tmavší zbarvení je způsobeno přítomností vajíček nebo potravy, popřípadě krve ve střevě (Horák et Schulz, 1998). Kutikula je fyziologicky aktivní struktura, která působí jako ochranná bariéra pro škodlivé prvky v okolí (Bird et Bird, 1991). Mezi vrstvou hypodermu a tělní dutinou jsou v podélném směru

uspořádané svalové buňky. Střídající se kontrakcí a relaxací dorzálních a ventrálních svalů je zabezpečuje pohyb hlístic (Roberts et al., 2009c).

### 3.3.2 Tělní dutina

Tělní dutina je prvotní, schizocoelom nebo pseudocoelom. Její součástí je tekutina, která se podílí na vnitřním turgoru, transportu a skladování živin. Exkreční systém není jednotný. Zpravidla má kombinovanou exkrečně sekreční funkci a podílí se na osmoregulaci. Na povrch ústní ventrálně v přední části těla exkrečním pórem (Roberts et al., 2009c).

### 3.3.3 Nervová soustava

Nervová sousta jsou tvořena hltanovým prstencem, ze kterého vybíhají nervové větve, které jsou asociovány s hlavovým mechano- a chemosenzorickými papilami (amfidy). Dozadu směřují dorsální a ventrální a někdy mediální a laterální nervové provazce spojené komisurami. Laterální provazce inervují deiridy (cervikální senzorické papily) Hojný výskyt dalších papil je u samců v kaudální části těla, v okolí pohlavních orgánů (Volf et Horák, 2007). V okolí této oblasti se vyskytují ještě senzorické papily zvané fasmidy, hlavně u skupiny Secernentea. Svalová podpovrchová struktura je jednoduchá, složena pouze z podélných svalů, které mají svazky umístěny v kvadrantech mezi výběžky z hypodermis. Podle počtu svazků dělíme svalstvo na tři typy – holomyární, meromyární a polomyární. Kromě podpovrchových svalů se setkáváme také se specializovanými svalovými buňkami asociovanými s trávicím traktem a pohlavní soustavou (Roberts et al., 2009c).

### 3.3.4 Trávicí soustava

Hlístice přijímají živiny ze svého okolí. Druh potravy závisí na místě, kde daný druh hlístice parazituje. Zdroj potravy pro parazitické hlístice může být trávenina z trávicího traktu, krev, tělní tekutiny a buněčná drť z parazitovaných tkání. Příjem části živin je zajišťován povrchem těla (Roberts et al., 2009c). Některé velké hlístice jako například *Ancylostoma* se živí přímo obsahem střeva hostitele. Jiné druhy, jako například hlístice parazitující ve slezu přežvýkavců *Haemonchus contortus*, sají krev. Malé střevní hlístice *Strongyloides papillosus* a *Trychostrongylus columbriformis* pravděpodobně žijí ze sliznice střev hostitele (Levine, 1980). Hlístice přijímají potravu přes střevo po předchozím enzymatickém štěpení

makromolekul. Kromě toho mohou nízkomolekulární látky vstřebávat povrchem těla a mohou tím krýt potřebu svých energetických potřeb. Každý druh hlístic má různý stupeň závislosti na kyslíku, který je potřebný např. pro syntézu kolagenu (Rommel et al., 2000). Aerobní typ metabolismu mohou mít hlístice se snadným přístupem ke kyslíku, jako jsou hlístice žijící v krevním řečišti. Anaerobní typ metabolismu mívají hlístice žijící v lumenu střeva. Rody *Trichostrongylus* sp. a *Nematodirus* sp., které žijí v podmínkách paramukózy mají zcela odlišný metabolismus. V těchto místech je obsah kyslíku poměrně vysoký a probíhá zde rychlá výměna živin, růstových faktorů a dalších substancí hostitelské tkáně. Tyto hlístice mohou mít daleko vyšší aerobní typ metabolismu oproti hlísticím v hlubokém lumenu (Lee, 2005). Ústní dutina je přizpůsobena podle typu potravy a na jejím počátku se mohou nacházet labia, která jsou i ozubená. Vyústění je terminální či subterminální. Následuje hltan, který má funkci svalnaté pumpy a přijímá potravu. Bývá většinou rozdělen na žláznatou a svalnatou část, která se v zadní části rozšiřuje a vytváří kulovitý či kónický bulbus. Obecně se trávicí trubice nematod skládá ze tří částí. Stomodeum, který zahrnuje ústní otvor, pysky, ústní dutinu a hltan, střevo a proctodeum, který zahrnuje rectum u samic a kloaku u samečků. Střevo bývá jednoduchá trubice někdy s postranním výběžkem, slepým střevem (caecum). U samic ústí střevo análním otvorem, u samečků je společné vyústění s pohlavní soustavou do kloaky (Roberts et al., 2009c).

### 3.3.5 Pohlavní soustava

Samčí pohlavní soustava je tvořena jednotubicovým varletem, semenným váčkem a chámovodem a ejakulárními žlázami. Kopulační orgány jsou tvořeny spikuly, spikulárním váčkem a gubernákulem. Délka spikul je různá a na konci jsou někdy rozšířené nebo mají laterální blány, navíc jsou pohyblivé a většinou párové. Gubernákulum má ztlustěnou dorsální část spikulárního váčku, odděluje spikuly a utváří drážku, v níž se spikuly pohybují. Telom orientuje spikuly správným směrem a slouží jako podpůrná struktura. U samečků některých skupin je v kaudální části *bursa copulatrix*, která je složená ze tří, žebry vyztužených laloků. Utváření burzy a žeber je determinanční znak (Volf et Horák, 2007; Roberts et al., 2009c).

Samice má jeden nebo dva tubicovité vaječníky. Na ovarium navazuje vejcovod, tubicovitá děloha (uterus) a krátká vagína společná. Vývod je tvořen svalnatou vulvou, která je ventrálně uložena a toto uložení je determinančním znakem. Oocysty putují z ovárií do dělohy, ale k oplození však dochází už ve vejcovodech. V děloze vznikají vnější vícevrstevné vaječné obaly. Běžně se vyskytuje oviviparie nebo viviparie (Volf et Horák, 2007).

### 3.3.6 Vývoj

Vývoj vajíček a larev probíhá ve vnějším prostředí. Při dostatku vlhkosti a optimální teplotě (20 - 25 °C) se formuje uvnitř vajíčka za 12 - 17 hodin larva prvního instaru (L1). Ta poté roztrhne obal a vyjde ven z obalu, kde se 2x svléká a za 4 – 5 dní dosahuje instaru L3. Při snížené teplotě (okolo 10 °C) se vývoj larev prodlužuje i na několik týdnů. Invazní stádium L3 migruje vertikálně i horizontálně po trávě a jiných substrátech. Tam přežívá v průměru 3 – 4 měsíce. Larvy jsou velmi odolné k nízkým teplotám (Volf et Horák, 2007; Schmidt; Roberts 2009c). Zvěř se nakazí při pozření trávy nebo vodou, která je infikovaná larvami L3. Larvy např. druhů *Strongyloides* a *Bunostomum* vnikají do těla přes pokožku a k nakažení dochází při pastvě, i při ležení zvěře na vlhkých místech (Páv, 1972).

V těle hostitele nedochází v případě těchto hlístic ke konkurenci, takže je možnost nakažení zvířete větším množstvím parazitů najednou. Po prodělání onemocnění jedinec získá postinfekční imunitu, jejíž intenzita graduje se zvyšujícím se věkem zvířete. U mladých jedinců s dobrou fyzickou kondicí se objevuje velmi často samovyléčení (selfcure), které je doprovázeno samovolným odchodem hlístic z organismu pryč a to bez zahájené léčby (Jurášek, 1993).

Během nepříznivých podmínek může dojít u některých druhů nematod k přerušení vývoje larev. Této adaptaci na nepříznivé podmínky říkáme hypobióza. Díky hypobióze je zabezpečeno přežití larev uvnitř organismu hostitele během nepříznivého období, k dalšímu vývoji dojde pouze tehdy, pokud se podmínky změní a stanou se příznivé pro vývoj a přežití larev mimo organismus hostitele (Volf et Horák, 2007).



### 3.4 Přehled GI hlístic divokých přežvýkavců žijících v ČR

Vetýška (1980) uvádí, že nejčastěji nalezené gastrointestinální (GI) hlístice v ČR jsou:

- *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803)
- *Ostertagia leptospicularis* (Assadov, 1953)
- *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892) Ransom, 1902
- *Ostertagia lasensis* (Assadov, 1953)
- *Spiculopteragia bohmi* (Gebauer, 1932) Orlov, 1933
- *Trichostrongylus capricola* (Ransom, 1902)
- *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1897) Railliet-Henry, 1909
- *Trichostrongylus minor* (Monning, 1932)
- *Nematodirus filicollis* (Rudolphi, 1802)
- *Chabertia ovina* (Gmelin, 1790)
- *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809)
- *Trichocephalus capreoli* (Artuch, 1948)
- *Trichocephalus globulosa* (Linstow, 1901)

#### 3.4.1 GI Hlístice u Srnce obecného( *Carpeolus capreolus* )

Pro srnce je specifický *Nematodirus* sp., který byl často nalezen i u jedinců v Nizozemsku (Borgsteede et al., 1990; Rossi et al., 1997; Balicka et al., 2003; Pato et al., 2013). Jedinci jsou úzce vázáni na srnčí zvěř a na blízkce příbuzné druhy jelenovitých. Ostatní druhy parazitují i na ostatních přežvýkavcích. Kromě těchto druhů se může vzácně u srnčí zvěře vyskytovat rod *Marshallagia* (Kotrlá et al., 1984).

Ve slezu nacházíme hlístice rodu *Ostertagia* sp., *Spiculopteragia* sp., *Skrjabinagia* sp. a *Trichostrongylus* sp., které způsobují až akutní formy gastrointestinální helmitózy, která končí uhynutím (Kotrlá et al., 1984; Rehbein et al., 2000). V tenkém střevě se vyskytují hlístice *Cooperia pectinata*, *Nematodirus filicollis*, *N. Helvetianus*, *N. spathiger*, *Strongyloides papillosus* (Kotrlá et al., 1984). V tlustém a slepém střevě se nejčastěji nachází *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum* a *O. radiatum*, *Trichuris ovis*, *T.skrjabini*, *T.globulosa* (Chowdhury et Aguirre, 2001).

### 3.4.2 GI Hlístice u Jelena obecného (*Cervus elaphus*)

U jelenů se nejčastěji setkáváme se stejnými hlístitci, jako nacházíme u ovcí a dobytka (Hrabok et al., 1996). Ve slezu se vyskytuje *Spiculoptera spiculoptera*, která je považována za patogen volně žijících přežvýkavců a zřídka je i označena jako parazit skotu, ovcí a koz (Patrelle et al., 2014) s prevalencí 92 % (Norsko). Můžeme zde také nalézt *Ostertagia leptospicularis/O. kolchida* s prevalencí 84 % (Davidson et al., 2014). V tenkém střevě se často nachází *Nematodirus filicollis*, *Nematodirus battus* a *Cooperia pectinata* (Patrelle et al., 2014). V tlustém a slepém střevu jsou to *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichuris ovis* a *Trichuris globulosa*. Zástupci rodu *Trichuris* sp. jsou u zvěře velmi vzácné a vlivem jejich řídkého výskytu nebyly pozorovány žádné klinické příznaky (Wolf, 1977; Kotrlá et al., 1984).

### 3.4.3 GI hlístice u Daňka evropského (*Dama dama*)

U daňka evropského nacházíme v žaludku *Spiculoptera asymmetrica*, *Oesophagostomum leptospicularis*, *Skrjabinagia kolchida*, *Haemonchus contortus*. Jejich četnost je nižší než u ostatních a to samé platí i u početnosti (Kotrlá et al., 1984). Výskyt hlístit v tenkém střevě je zanedbatelný. V tlustém a slepém střevě popisujeme *O. venulosum*, *Chabertia ovina*, *Trichuris globulosa*. Udává se prevalence 52 % (Wolf, 1977; Kotrlá et al., 1984). Celková prevalence u daňka se pohybuje od 20-60 % na jižní Moravě. S nejvyšší prevalencí se setkáváme u čeledi *Trichostrongylidae* 40 % (Borkovcová et al., 2013).

### 3.4.4 GI hlístice u Muflona (*Ovis gmelini musimon*)

U muflona se ve slezu setkáváme s *Haemonchus contortus*, u kterého je udávána prevalence 72 % (32 % v zimním období a 40 % ve zbytku roku), *Ostertagia leptospicularis*, *Stadelmania circumcincta*, *Skrjabinagia kolchida*, *Rinadia mathevossiani*, *Trichostrongylus axei* (Jansen, 1995). V tenkém střevě nacházíme *Trichostrongylus colubriformis* s prevalencí 70%, *Cooperia pectinata* s prevalencí 15 %, *Nematodirus fillicollis*, *Nematodirus roscidus*, u kterých se prevalence pohybuje okolo 25%. Následuje tlusté a slepé střevo, ve kterém se vyskytuje pouze jeden druh, *Oesophagostomum venulosum* jehož prevalence je 17 % (Jansen, 1995).

### 3.5 Popis a biologie GI hlístic divokých přežvýkavců žijících v ČR

#### 3.5.1 Rod *Haemonchus*

*Haemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803) patří celosvětově mezi nejvíce patogenní hlístice trávicího traktu přežvýkavců, protože se na rozdíl od ostatních trichostrongylidních hlístic živí krví hostitele. Má silnější tělo, které má červené zbarvení, protože se živí krví hostitele. Samice jsou snadno rozeznatelné díky bílé děloze, která je obtočená kolem červeného střeva (Sutherland and Scott, 2010; Vadlejš a Langrová, 2014). Její rozměry jsou 17 - 28 x 0,378 - 0,564 mm, Samec má rozměry 14 - 22 x 0,287 - 0,389 mm. Dvoulaločnatá burza je vyztužena žebry, která jsou různě uspořádána (Kotrlá et al., 1984). Spikuly mají délku 0,490 – 0,540 mm a gubernákulum má „člunkovitý tvar“. Vulva, která může být opatřena vulvární chlopní, je uložena v poslední pětině těla (Eckert et al., 1992). *Haemonchus* sp. se lokalizuje ve slezu domácích přežvýkavců, jelení, srnčí, dančí, mufloní a kamzičí zvěře (Ciberej et al., 1992)

- **Přenos:** Dospělci žijí ve vlastním žaludku – slezu, kde jsou přisáty na žaludeční sliznici. Vajíčka odcházejí s výkaly do vnějšího prostředí, kde dochází k vyvinutí larvy ve vaječném obalu. Jejich vysoká plodnost, až 10 000 vajíček za den ovlivňuje jejich epizootologii. Dochází ke kumulaci vajíček v prostředí a tím přispívají k nákaze dalších zvířat (Levine, 1980). Z vajíček vyloučených s výkaly se líhne L1 přibližně za 14 – 17 hod, 2 x se svléká a invazního L3 stádia dosahuje po 82 – 90 hod. Ve slezu se larva přichytává na sliznici, na které pohlavně dospívá za 14 – 21 dní. Doba parazitování ve slezu je v průměru 6 – 8 měsíců (Jurášek, 1993). Infekční larva L3 se dále nesvléká a žije z energetických rezerv. K využití energetických rezerv dochází kvůli neschopnosti svléknout kutikulu a tím nemožnosti přijímat potravu. Pokožka ji chrání proti vnějším podmínkám (vysokým letním teplotám i mrazům), ale pouze po určitou dobu, do vyčerpání zásob (Ciberej et al., 1992).
- **Příznaky:** Typická je katarální, hemoragická enteritida a anémie, která je doprovázená průjmem a následným hubnutím (Ciberej et al., 1992). Změny na žaludeční sliznici se projeví špatnou funkcí zažívacích orgánů. Zvíře totiž trpí nedostatkem výživných látek. Vysáváním krve, kterou se živí, dochází k postupné

chudokrevnosti a pronikání škodlivých zplodin do organismu. Jedna hlístice odsaje až 50 µl krve denně, což dává při průměrné intenzitě infekce 5000 jedinců, 250 ml krve za den (Taylor et al., 2007). Následkem tohoto pronikání dochází k pomalé otravě a nemocné zvíře ztrácí odolnost k zatížení. Dochází k ubývání na váze, špatné přebarvování, opožděný shoz a vývin parohů doprovázené chudokrevnými sliznicemi. Zvěř začne trpět průjmy, které jsou doprovázené silně znečištěnou řitní krajinou a ztrátou lesku u srsti. Při silném napadení se objevují otoky v břišní krajině a na hlavě. Dochází ke stranění zvířat od stáda a hřbet bývá vyklenut na stranu. V zimních měsících, kdy je nedostatek potravy a vrstva sněhu, dochází k přidružování bakteriální infekce a snižuje se odolnost proti jiným parazitům a tím se zvyšuje riziko úhynu. Velmi náchylná k akutní formě nemoci způsobené napadením *Haemonchus contortus* jsou mláďata (Kotrlá et al., 1984).

- **Rozšíření:** U *Haemonchus contortus* dochází k nejrozsáhlejším napadením v květnu a červnu (Kotrlá et al., 1984). Prevalence výskytu se pohybuje od 35 % v okolí Strakonice (Kotrlá et al., 1984) až po 100 % v oblasti Doupovských hor (Vetýška, 1980). V SRN se prevalence pohybuje ve středních hodnotách zjištěných v ČR, v rozmezí 31 – 60 %. (Rommel et al., 2000). Na Ukrajině dosahuje prevalence u srnčí zvěře podobných hodnot, 57,5 % (Kuzmina et. al., 2010).

### 3.5.2 Rod *Ostertagia*

*Ostertagia ostertagi* (STILES, 1892), je lokalizována ve slezu. Má hnědou barvu. Její ústní kapsle je plochá, malá a na hlavovém konci se nacházejí dvě šijové papily. Samec má délku 6 – 8 mm (Foreyt, 2001c), burzu má nesouměrnou s žebrování v počtu 2 – 1 – 2. Délka spikul je okolo 0, 200 až 0,280 mm a gubernákulum, které má tvar jednoduchého listu. Samice má délku 8 – 12 mm s vulvou, v jejímž středu se nachází skulina, která je kryta klapkou ve tvaru plachetky (Taylor et al., 2016).

*Ostertagia leptospicularis* (ASSADOW, 1953) je hlístice bílé barvy. Samci mají délku těla 7 – 8 mm, mají úzké a dlouhé spikuly okolo 0,153 – 0,210 mm a malé gubernákulum se středovou rýhou. Samice měří 9 mm a má bursu opatřenou klapkou (Rommel et al., 2000).

*Teladorsagia circumcincta* (STADEL-MANN, 1894) samci mají délku těla 7 – 10 mm. Bursa je v počtu 2 – 2 – 1. Spikuly mají dlouhé do 0,450 mm. Gubernákulum má tvar nezaměnitelné tenisové rakety. Samice mají délku 9 – 12 mm a vulvu s klapkou (Eckert et al., 1992; Love and Hutchinson, 2003). Samice se neživí krví a produkují denně 100-200 vajíček (Levine 1980; Taylor et al., 2007).

*Skrjabinagia kolchida* (POPOVA, 1937) má délku těla u samců 6,2 – 6,8 mm. Spikuly mají dlouhé, rovné a měří 0,14 - 0,15 mm. V distální části se spikuly rozvětvují na tři části. Samice má délku těla 7,01 - 7,6 mm a vulvu vzdálenou okolo 1,19 mm od distálního konce těla, bez klapky (Popova, 1954).

*Rinadia mathevossiani* (RUCHLJADEV, 1948) samci mají délku kolem 7,2 mm. Spikuly jsou dlouhé 0,2 mm a jsou zakončeny třemi výběžky v distální části. Nejužší článek bývá zároveň tím nejdelší (Kotrlá et al., 1984).

*Spiculoptera spiculoptera* (GUSHANSKAYA, 1931) délka těla se pohybuje okolo 8,89 mm. Burza samců obsahuje 2 laterální křídla. Všechna žebra přesahují přes okraj burzy, kromě dorzálních. Spikuly jsou rozdílné velikosti a jsou rozděleny ve dva výrůstky zakončenými charakteristickými vějířky. Samice má vulvu v zadní polovině těla. Konec těla je ostře zakončený a nemá trn (Popova, 1954).

- **Přenos:** zástupci rodu *Ostertagia* sp. mají jednoduchý vývojový cyklus. Vajíčka jsou roznášena trusem po okolí. Následně se v nich se líhnou larvy. Po vysvobození z vaječné blány se vyvíjejí v infekční larvy. Ty se po pozření srnčí zvěří zavrtávají do sliznice žaludku. Zde dokončují během 3 týdnů svůj vývoj. Nakonec sliznici opouštějí a parazitují v žaludku zvěře (Kotrlá a kol., 1984). U jedinců *Teladorsagia* sp. působí patogenně zejména larvální stádia, která se vyvíjí v parietálních buňkách slezu, které jsou důležité svojí produkcí kyseliny chlorovodíkové.
- **Příznaky:** Onemocnění těmito helmity se projevuje obdobně jako u *Haemonchus contortus*. I když, se některé z nich neživí krví, přesto díky masivním invazím dochází k chudokrenosti. Zvířata mají naježenou srst a špatně se přebarvují a jsou nápadná špinavou srstí v řitní krajině, kvůli neustálým úporným průjmům (Kotrlá a kol., 1984). Vlivem poškození buněk ve slezu dochází ke zvýšení pH a pepsinogen se nemůže transformovat na pepsin a dochází ke špatnému trávení proteinů (Vadlejch a Langrová, 2014).
- **Rozšíření:** Nejrozšířenějším druhem je *O. leptospicularis*. Na jižní Moravě je její prevalence až u 100 % populace. Prevalence zbylých druhů se pohybuje v rozmezí 14 – 36 % u srnčí zvěře (Kotrlá et al., 1984). Vetýška (1980) uvádí prevalenci 88 % a to u srnčí zvěře v okolí Brna a v oblasti Doupovských hor, kde se nejběžněji vyskytuje *Teladorsagia circumcincta* (48,9 %). Vysokou prevalenci má také druh *Spiculoptera spiculoptera* (57,4 %) (Vetýška, 1980). Rommel (2000) uvádí jako nejvýznamnější druh v NSR *Ostertagia leptospicularis* více jak 60 %. Sharhuu a Sharkhuu (2001) uvádějí výskyt druhu *O. leptospicularis* u srnce (*Capreolus pygargus*) v Mongolsku. V Chorvatsku se

uvádí nejnižší prevalence 17,1 % u jelena lesního, a 34,1 % u srnce (chorvatsko) (Kusak et al., 2012).

- **Léčba:** V zimě, kdy je zvěř přikrmována, lze podat antihelmintika, a i když léky nezničí všechny hlístice dojde k jejich snížení a tím je významné usnadněno přežití do konce zimního období. Odčervení je nutné provést alespoň dvakrát během zimního období a také asanovat okolí krmelců (Kotrlá et al., 1984).

### 3.5.3 Rod *Trichostrongylus*

*Trichostrongylus axei* (COBBOLD, 1981) je drobná vlasovitá hlístice nacházející se ve slezu i v tenkém střevě a má červenohnědé zbarvení. Hlavový konec má ve tvaru trojitého malého pysku. Samci dorůstají délky 3 – 5 mm (Foreyt, 2001c; Love et Hutchinson, 2003). Spikuly bývají různě dlouhé, levá okolo 0,089 – 0,104 a pravá okolo 0,110 – 0,128 mm. Samice mívají 4 – 6 mm (Rommel et al., 2000).

*Trichostrongylus colubriformis* (GILES, 1892) je kosmopolitní parazit tenkého střeva, dlouhý 3-11 mm, Spikuly jsou také různě dlouhé a měří 0,123 – 0,154 a 0,136 – 0,171 mm. Samice dorůstají délky 5 – 8 mm (Rommel et al., 2000). Jsou lokalizováni převážně v tenkém střevě. Při silných infekcích se objevují záněty střeva, slezu, průjmy, anémie až úhyn (Volf et Horák, 2007).

*Trichostrongylus vitrinus* (LOOSS, 1905) délka samců je kolem 4 – 7 mm. Spikuly měří 0,160 – 0,270 mm. Je lokalizován také převážně v tenkém střevě (Eckert et al., 1992; Rommel et al., 2000).

*Trichostrongylus capricola* (Ransom, 1907) délka těla se pohybuje v rozpětí 4 - 5 mm u samců, spikuly mají délku 0,130 – 0,138 mm, gubernákulum je protáhlé a má středovou skulinu. (Popova, 1954) Samice jsou delší, měří 6-7 mm. Jsou lokalizovány ve slezu i tenkém střevě (Taylor et al., 2016). U srnčí zvěře se můžeme setkat ještě s druhy: *Trichostrongylus askivali* a *T. longispicularis* (Eckert et al., 1992; Rommel et al., 2000). Srnčí zvěř je náchylnější na nákazu hlísticemi rodu *Trichostrongylus sp.* více než ostatní druhy zvěře (Kotrlá et al., 1984).

- **Přenos a cyklus:** Jsou to geohelminti. L1 je se formuje ve vajíčku při teplotě 20 °C během 28 – 34 hodin dojde k roztržení obalu, vyjde ven, svléká se a dosahuje infekčního stádia během 3 – 4 dní. Po orálním pozření během 12 dní dospívá v žaludku v dospěléce. Dospělci parazitují v žaludku přibližně jeden rok (Jurášek, 1987).

- **Příznaky:** Zvěř se nakazí pozřením trávy nebo vody s infekčními larvami. V jednom hostiteli může parazitovat současně více než jeden druh. Slabé invaze probíhají latentně (Ciberej et al., 1992). Silné invaze se projevují katarální enteritidou s přidruženým hubnutím. To může vést k průjmům a vyhublosti. V zimních a jarních obdobích dochází až k úhynu vlivem vyčerpanosti (Kotrlá et al., 1984).
- **Rozšíření:** U srnčí zvěře je rozšíření větší než u ostatní zvěře. V ČR byl zaznamenán výskyt s prevalencí *Trichostrongylus sp.* 41 % (Vetýška, 1980) a 26 % u srnčí zvěře (Kotrlá et al., 1984). (2000) uvádí v NSR jako nejběžnější druhy *Trichostrongylus axei* a *T. capricola* s prevalencí v rozmezí 31 – 60 %. Kuzmina et. al. (2010) uvádí výskyt pouze druhu *T. axei* u srnčí zvěře na Ukrajině. Bolukbas et al.(2012) uvádí prevalenci *Trichostrongylus axei* (66.6 %), *T. capricola* (6.6 %) v Turecku. Pato et al.(2009) uvádí prevalenci u srnce *Trichostrongylus sp.* (11.5 %).

### 3.5.4 Rod *Cooperia*

*Cooperia oncophora* (RAILLET, 1898) je malá červená vlasovitá hlístice (jako všechny rodu *Cooperia*). Často bývají svinutí do kličky, na hlavové části mají odstátou kutikulu. Samci mají délku těla 5 – 8 mm. Bursa má větší a pozvolna se zužující žebra. Spikuly jsou velké, měří 0,240 – 0,300 mm a gubernákulum však nemají. Samice jsou dlouhé 6 – 11 mm. Vulva má středovou štěrbinu, ale bez klapky. Jsou lokalizovány ve dvanáctníku. (Eckert et al., 1992)

*Cooperia punctata* (LINSTOW, 1907) samci měří 4,5 – 6 mm. Spikuly měří 0,123 – 0,145 a mají tvar kulovitých oušek, opatřených laterálními výběžky. Gubernákulum je uloženo uprostřed, distálním směrem. Samice mají délku 6 – 8 mm. Její vulva má zřetelné pysky (Taylor et al., 2016).

*Cooperia pectinata* (RANSOM, 1907) samci měří 6 – 7 mm. Spikuly bývají dlouhé 0,240 – 0,390 mm a jsou hřebenitého tvaru s prohlubní uprostřed. Samice jsou dlouhé 7 – 9 mm.

*Cooperia curticei* (RANSOM, 1907) samci mají 5 – 7 mm a bursu ve tvaru lyry, která je tvořena postranními dorzálně postavenými žebry. Spikuly mají délku 0,135 – 0,145 mm, mají tři výběžky. Prostřední výběžek má tvar hřebene a gubernákulum má tvaru knoflíku (Eckert et al., 1992). Ciberej et al. (1992) uvádí, že je u srnčí zvěře zároveň druh *Cooperia bizonie* a Eckert et al. (1992) uvádí také druh *Cooperia zurnabada*. *Cooperia sp.* se nacházejí

ve sliznici dvanáctníku a jen výjimečně ve slezu. U srnčí zvěře má největší význam *C. pectinata* (nejmenší z helmintů) (Jurášek, 1993).

- **Přenos a příznaky:** Zvěř se nakazí z vody nebo potravy s invazními larvami. Při silných invazích se může objevit anémie, průjem a slabost. Patologickým nálezem jsou krváceniny na sliznici slezu, katarální zánět, anémie sliznic a vyhublost jedince (Ciberej et al., 1992; Love et Hutchinson, 2003). Larvy tvoří uzlíky ve stěně dvanáctníku, které se mohou změnit ve vředy vedoucí až k abscesům (Jurášek, 1987). Často se vyskytuje ve slabší infekci společně s dalšími druhy Strongylidů (Páv, 1972). Patří mezi geohelmintry a má vývoj přímý, bez mezihostitele.
- **Rozšíření:** *Cooperia pectinata* má prevalenci 3 % populace srnčí zvěře (Kotrlá et al., 1984). Pato et al. (2013) uvádějí prevalenci u srnce *Cooperia* sp. ve Španělsku (Galicie) 25.4 %.

### 3.5.5 Rod *Nematodirus*

*Nematodirus helvetianus* (MAY, 1920) a všichni zástupci tohoto rodu mají přední část těla ve tvaru lahve s odchlíplou kutikulou. Ústní kapsula má háčky směřující dovnitř. Burza je oválná a žebra jsou uspořádána specificky, dle druhu. Žebra dorzálně přečnivají ve velmi dlouhé a tenké spikuly. Spikuly jsou spojené a na konci nepatrně zahnuté. Samci mají délku 11 – 17 mm. Spikuly jsou dlouhé 0,900 – 0,1250 mm a distálně zakončeny ve dva do stran zahnuté výběžky a jsou v poměrně široké membráně. Samice mívají 18 – 25 mm. Konec těla je tupě zakončen a opatřen trnem. *Nematodirus filicollis*, samci mívají délku 10 – 15 mm. Spikuly v délce 0,790 – 0,925 mm jsou zabaleny v membráně. Samice mají tupě zakončený konec těla. Jejich délka je okolo 15 - 20 mm (Rommel et al., 2000).

*Nematodirus battus* (CROFTON u. THOMAS, 1951), samci mívají 10 – 19 mm a jejich spikuly mají délku 0,900 – 0,1200 mm. Membrána pokrývající spikuly má na konci srdcovitý tvar. Samice mají délku 15 – 26 mm. Konec těla u samice je špičatý (Eckert et al., 1992; Rommel et al., 2000).

*Nematodirus spathiger* (RAILLIET, 1896) samci mají délku 8 – 19 mm. Spikuly měří 0,950 mm. Membrána na spikulech má tvar lžice. Samice měří 12 – 20 mm, jejich tělo je zakončeno tupě a má centrální trn (Eckert et al., 1992). Jejich lokalizace je v tenkém střevě (Jurášek, 1993; Foreyt, 2001c). Živí se krví, a proto jsou v obsahu střev dobře patrné (pro červenou barvu) (Páv, 1972).



*Nematodirus filicollis* (RANSON, 1911) Samci bývají dlouzí 10 – 15 mm. Spikuly (0,790 – 0,925 mm) jsou zahaleny v lancetovité úzké membráně. Samice mají tupě zakončený konec těla a jejich délka se pohybuje od 15 do 20 mm (Rommel et al., 2000).

- **Přenos:** Vývojový cyklus mají přímý. Probíhá obdobně jako u jiných druhů, s rozdílem, že má nápadně velká vajíčka, která se dostanou s trusem na zem a skrývají v sobě larvu po celou dobu jejího vývoje (asi 20 – 45 dní). Až po této době larvy opouštějí vajíčko. Vylézají na traviny nebo jsou spláchnuty do potoků nebo louží a tam čekají na pozření zvířem. Nezřídka ale zůstává invazní larva ve vajíčku až do pozření. Zimní měsíce přežívají na pastvinách pod sněhovou pokrývkou volně invazní larvy i vajíčka. Z nich se na jaře líhnou larvy (Páv, 1972). Páv (1972) uvádí, že mají přímý vývoj a jediný rozdíl oproti předchozím druhům je ve velikosti vajíčka, ve kterém se po dostání se na zem s trusem skrývá larva po celou dobu vývoje (20-45 dní). Až po této době larvy opouštějí vajíčko a vylézají na travinu nebo jsou spláchnuty do kaluží, kde vyčkávají na správný okamžik, kdy jsou pozřeny hostitelem. Závažný je poznatek, že zimní měsíce přežívají na pastvinách pod sněhem nejen volně invazní larvy, ale i vajíčka, z kterých se na jaře líhnou larvy Vysušené invazní larvy stádia L3 žijí 6 měsíců a odolávají výkyvům teploty i vlhkosti prostředí. Neinvazní stádia L2 a L1 při teplotě vyšší než 28 °C odumírají. Patogeneze rodu *Nematodirus* sp. souvisí se specifickým způsobem jejich fixace a lokalizace. Larvy pronikají do střevní sliznice a obtáčejí střevní klky (u základny). Drážděním vyvolávají zánět a následné zvýšené sekrece se zmnožením hlenu. Ten pokrývá červy a vytváří jim vhodné životní prostředí. Zmnožený hlen je také chrání před účinky anthelmintik.
- **Příznaky:** V důsledku zvláštního způsobu parazitování dochází ve sliznici a střevní stěně k tvorbě narušení, nekróz klků i epitelu. Následuje difúzní enteritida a degenerativní dystrofická změna v těle organismu. Patogeneze závisí na intenzitě infekce. Může být velmi vysoká a dosahovat až 30 000 červů ve střevě jednoho mladého jedince. Každý dospělý *Nematodirus* sp. se živí krví vytékající z vlasečnic, proto se objevuje silná anémie (Jurášek, 1987). Silně napadená bývají většinou mláďata, která hubnou, a dostavuje se u nich páchnoucí průjem. Nemoc způsobená rodem *Nematodirus* sp. se vyskytuje u všech volně žijících přežvýkavců. Nejčastěji napadá zvěř mufloní a kamzičí a u domácích zvířat se vyskytuje zvláště u ovcí (Kotrlá et al., 1984).
- **Rozšíření:** Rod *Nematodirus* sp. se objevuje ve všech geografických pásmech České republiky (Páv, 1972). *Nematodirus filicollis* je nejčastější. Parazituje u 25 % populace srnčí zvěře (Kotrlá et al., 1984). Vetýška (1980) uvádí prevalenci *Nematodirus filicollis* na

různých lokalitách v ČR od 3,6 % do 29,4 %. V lokalitě Doupovské hory uvádí i prevalenci 8,5 % u druhu *Nematodirus spathiger*.

### 3.5.6 Rod *Bunostomus*

Páv (1972) uvádí, že k výskytu hlístic rodu *Bunostomum* u spárkaté zvěře může docházet v honitbách, kde se na pastvinách setká zvěř s ovce.

***Bunostomum trigonocephalus*** (Rudolphi, 1808) Samci dosahují délky 10 -12 mm a šířky 470 – 475 µm, spikuly jsou 3,5 - 4,0 mm dlouhé. Samice dosahuje délky 16 - 19 mm a šířky 500 - 600 µm a jejich lokalizace je v tenkém střevě zvěře. Mají nápadně zahnutý předním konec těla. Mají vyvinutou chytinózní ústní dutinu. Tou se přichycují na sliznici střeva a rozrušují drobné cévky. Živí se krví (Levine, 1980c).

- **Přenos:** Invazní L3 stádia jsou schopná lézt po trávě. K vylíhnutí z vajíčka ve venkovním prostředí dochází za 7 – 14 dní. Hostitel se nakazí orálně spolknutím larev spolu s trávou nebo vodou. Při této pasivní infekci (larvy bez migrace) dosahují pohlavní dospělosti ve střevě přibližně za 17 dní. Aktivní perakutní infekce vyvolaná proniknutím larev přes neporušenou pokožku probíhá samostatně, ale i současně s orální (pasivní) infekcí (Jurášek, 1993).
- **Příznaky:** Toxiny působí na centrální nervovou soustavu a způsobují těžké alergie. Při silné invazi se objevuje průjem doprovázený celkovou slabostí a poruchy triasu (Jurášek, 1993).
- **Rozšíření:** Tato hlístice je u zvěře méně častá, vyskytuje se u 2% populace srnčí zvěře (Kotrlá et al., 1984). Kuzmina (2010) uvádí prevalenci u srny *Bunostomum phlebotomum* (10.9 %)

### 3.5.7 *Chabertia ovina*

***Chabertia ovina*** (FABRICIUS, 1788) (zubovka ovčí) Volf et Horák (2007) uvádí, že zubovka má silné, žlutobílé tělo. Přední konec těla je rozšířen v ústní nálevku, opatřenou dvěma řadami vřetenovitých zubů. Velikost 15-30 mm a je 0,410 – 0,640 mm široký. Spikuly má tenké, vláknité, těsně k sobě přiložené. Jsou lokalizováni v tlustém i slepém střevě (Kotrlá et al., 1984).

- **Přenos a vývoj:** vajíčka odcházejí s trusem a v optimálních podmínkách při teplotě 19-20 °C dochází k líhnutí larev a během stávají se invazivními během týdne. Jsou velmi odolné vůči nízkým teplotám i vyschnutí. K pozření larev dochází při spasení trávy. V hostiteli se

přichycují ústní kapsulou do sliznice tlustého střeva. Dosahují pohlavní zralosti za přibližně 30 – 60 dnů. (Páv, 1972).

- **Příznaky:** Častý je průjem (někdy krvavý), zpožděné přebarvování (línání), ztráta lesku srsti a chudokrevnost. Na střevní stěně dochází ke krvácivým poraněním, které způsobuje ústní nálevka po přichycení na sliznici. Přichycováním ústní nálevkou parazit narušuje sliznici. Tato poranění jsou branou pro druhotnou bakteriální infekci, která může vést až k těžkým zánětům. (Kotrlá et al., 1984).
- **Rozšíření:** Zubovka je častý parazit domácích přežvýkavců, je rozšířena i u všech druhů spárkaté zvěře. U srnčí zvěře je až u 50 % populace, v některých biotopech bývá prevalence až 100 %. Obě zubovky jsou nejběžnější hlístice u jelena a napadají 64 % zvěře. Vetýška (1980) uvádí prevalenci tohoto druhu na různých lokalitách v ČR 31,3 % – 77,0 %. Rommel et al. (2000) uvádí druh *Chabertia ovina* jako jeden z nejvýznamnějších u srnčí zvěře s prevalencí mezi 31 % – 60 % srnčí zvěře v SRN. Kuzmina et al. (2010) uvádí prevalenci tohoto druhu u srnčí zvěře na Ukrajině 28,3 %. Kusak et al. (2012) uvádí prevalenci srnce v Chorvatsku 36 % (Kotrlá et al., 1984).

### 3.5.8 Rod *Oesophagostomum*

*Oesophagostomum radiatum* (RUDOLPHI, 1803) U zástupců je výrazná odchlíplá kutikula v hlavové části s ústním kapsulou bez nálevky, ale za to opatřené dorsálně a ventrálně uloženým věncem s 38-40 destičkami. Samci dosahují délky 14 – 17 mm s jejich spikuly jsou dlouhé 0,700 – 0,800 mm. Samice jsou dlouhé 16 – 22 mm s vulvou, která se nachází 1 mm před análním otvorem (Rommel et al., 2000).

*Oesophagostomum venulosum* (RUDOLPHI, 1809) V přední části je kutikula mírně odchlíplá (Rommel et al., 2000). Věncem je opatřen 18 většími a 36 menšími destičkami. Délka hlístic je 14-22 mm a šířka 0,336-0,588 mm (Foreyt, 2001c). Spikuly dosahují délky 1,5 – 1,7 mm (Rommel et al., 2000). Přední část bývá ohnutá do oblouku, ústa jsou bez nálevky a mají dva věnce listových destiček a velký límec kolem hlavy, který je utvořen vystouplou pokožkou. Spikuly mají tenké a dlouhé (Kotrlá et al., 1984).

*Oesophagostomum columbianum* (CURTKE, 1890) nemá oproti *Oesophagostomum venulosum* a *Oesophagostomum radiatum* v přední části nemá odchlíplou kutikulu. Cervikální papily jsou těsně za věncem. Věncem obsahuje dvě řady destiček, v první bývá 20 – 24 a ve

druhé vnitřní bývá 40 – 48 destiček. Samci měří 12 – 16 mm, spikuly měří 0,750 – 0,850 mm. Samice měří 14 – 18 mm, jejich vulva je umístěna 0,7 mm před análním otvorem. *O. columbianum* parazituje především u koz a ovcí (Eckert et al., 1992).

- **Přenos:** Podle Cibereje et al. (1992) se zvěř nakazí spásáním trávy nebo pitím vody, která obsahuje invazní larvy. Vajíčka jsou citlivá na chlad (při + 3 °C vývoj neprobíhá), odolnější vůči suchu (2 – 3 dny). Nahromaděním vysokého množství uzlíků ve střevní stěně vyvolává gastrointestinální poruchy, snižuje se peristaltika střev a dochází k perforaci. Při zhnisání uzlíků vznikají vředy a intoxikace organismu. Larvy, které proniknou do krevního oběhu, vytvářejí uzlíky v játrech, plicích, na peritoneu a myokardu. Může docházet až k tvorbě abscesů, díky mikroflóře zavlečené larvami hlístic. Tvorba uzlíků má své zákonitosti a závisí na individuální vnímavosti mláďat, reaktivnosti organismu a imunitních mechanismech (uzlíky nemusí vznikat vždy). Nejškodlivější účinky mají metabolické produkty larev 4 stádia (L4), které intoxikují a silně alergizují hostitele. Larvy se neživí krví, ale zplodinami zánětu. Dospělí červi jsou hlavovým koncem zavrtáni hluboko do sliznice, dráždí ji hlavovými a hltanovými žlázami a vyvolávají chronický zánět střeva (Jurášek, 1993).
- **Příznaky:** mezi hlavní projevy patří vodnatý průjem, kvůli porušení střevní sliznice. Díky poranění se sliznice stává náchylnou k bakteriálním infekcím a vzniku druhotné záněty. Zvíře trpí hlavně v počátcích nákazy, když se larvy zavrtávají do sliznice a v procesu vytváření zánětlivých uzlíků (Kotrlá et al., 1984; Jurášek, 1993).
- **Rozšíření:** převládajícím druhem u zvěře *O. venulosum* s prevalencí 20 % ve všech vegetačních páslech. (Kotrlá et al., 1984). Rommel et al (2000) uvádí prevalenci dvou prvních druhů u srnčí zvěře v SRN do 30 %. Kuzmina et. al. (2010) uvádějí prevalenci u srnčí zvěře na Ukrajině *O. venulosum* 7,6 % a *O. dentatum* 1,1 %. Vetýška (1980) uvádí prevalenci *O. venulosum* v lokalitě Doupovské hory 12,7 %. Prevalenci *O. venulosum* uvádí na různých lokalitách ČR v rozmezí 0,9 – 22,0 %. Válcarcel et al. (2002) uvádí prevalenci ve Španělsku *Oesophagostomum venulosum* (67.3 %).

### 3.5.9 Rod *Capillaria*

*Capillaria longipes* (Ransom, 1911) samci měří okolo 10 - 13 mm a samice do 20 mm. Prepatentní perioda od 3 - 4 týdnů (Taylor et al., 2016). *Capillaria sp.* jsou hlístice parazitující častěji u ovcí a srnčí zvěři, méně u jiných přežvýkavců. Jsou nacházeny v tenkém

střevě. Jsou to vláskovité, tenké a špatně makroskopicky viditelné hlístice. Samec měří 10 – 13 mm, samička měří 20 – 25 mm. Vajíčka mají sudovitý tvar, na jedné straně jsou asymetrická. Mají hrubý obal, světle hnědou až hnědou barvu a ploché pólové zátky. Možnosti přenosu, patogenita, rozšíření a léčba jsou stejná jako u trichurózy. Rod *Capillaria* patří do stejné skupiny jako rod *Trichuris* (Jurášek, 1993).

### **3.6 Diagnostika**

Diagnostiku na základě nálezů dospělých hlístic je možno provádět pouze helmintologickou pitvou po otevření trávicího traktu, pečlivou prohlídkou sliznice a promýváním obsahu slezu a střev. Druhová determinance nalezených hlístic představuje složitý postup a vyžaduje odborné zkušenosti (Chroust et Forejtek, 2010). Vzhledem k neinvazivnosti, lehké proveditelnosti a nízkým ekonomickým nákladům patří mezi nejrozšířenější diagnostickou metodu koprologie. Před provedením diagnostiky je dobré si uvědomit několik důležitých faktů ovlivňujících výsledek vyšetření. Přítomnost vajíček ve výkalech sice značí přítomnost parazita, ale nemusí odpovídat intenzitě reálné infekce (Hansen a Perry, 1994). Jednotlivé druhy mají odlišnou plodnost.

Může dojít k propuknutí infekce před dokončením prepatentní periody, kdy ještě nedochází k vylučování vajíček, ale zvíře už trpí infekcí (Vadlejch et Langrová, 2014).

Při koprologickém vyšetření můžeme se setkat s řadou útvarů od pseudoparazitů (organický materiál, který byl pozřen zvířetem a připomíná oocysty), pylová zrna, chlupy, po nepravé parazity (skutečná parazitární stádia, která se ale do hostitele dostala predací nebo koprofágií (Zajac et Conboy, 2012c).

Výsledky mohou být ovlivněny vlivem vlastní biologie a adaptačním mechanismem samotného parazita. Například většina trichostrongylidních hlístic tzv. hypobiózu, kdy nepříznivé podmínky přečkávají při minimální metabolické aktivitě. Pokud bychom tedy vyšetřovaly trus od zvířete v období hypobiózy, tak můžeme dojít k falešnému negativnímu výsledku (Foreyt, 2001c).

### **3.7 Tlumení hlístic a prevence**

Terapie trávicího traktu je obdobná jako u plicních hlístic. Vysoce účinným anthelmintikem je ivermektin v přípravku CERMIX. Dobře účinná u spárkaté zvěře jsou i

anthelmintika na bázi tzv. imidazolových sloučenin jako je fenbendazol a albendazol, která se aplikují dva po sobě následující dny v dávkách 7,5 mg na 1 kg ž. hm., pečlivě zamíchaná do krmné směsi. U těchto prostředků je však v současné době prakticky ve všech zemích, kde se dlouhodobě používají, prokázána vysoká rezistence u domácích přežvýkavců. Proto je nutné jejich účinnost u zvíře trvale ověřovat, vzhledem k možnému nebezpečí přenosu rezistentních kmenů z domácích přežvýkavců na zvíře. Pro použití všech těchto prostředků platí nařízení Státní veterinární správy, že je možno je aplikovat pouze na základě pozitivního laboratorního vyšetření z dostatečného počtu vzorků trusu a podle pokynů veterinárního lékaře. Obecně platí i zásada, že léčbě musí předcházet 5 – 7denní návyková dávka krmivem stejného složení jako má krmivo medikované (Chroust et Forejtek, 2010) Mezi preventivní opatření kromě asanace patří i pravidelný odstřel, který je zaměřen na slabé a nemocné jedince zaostávající ve vývoji. Postiženy bývají především mladé, slabé nebo březí kusy. Při napadení zvíře některými parazity dochází k poklesu hmotnosti až o 24 %. Mezi nejznámější přípravky podávané k léčbě parazitóz patří Refendazol, Cermix, Mebenvet. Velmi důležité je dodržovat základní pravidla při podávání. Především jejich míchání s jadrným krmivem v určitém poměru. Přesné dávkování ve stanoveném počtu dnů za sebou (Drmotá et al., 2007).

Vliv léčiv a schopnost zvíře reagovat a bojovat proti GI hlísticím je ovlivněna obrannými mechanismy. Mezi tyto obranné mechanismy řadíme nespecifickou a specifickou imunitu (Vadlejch a Langrová, 2014). Nespecifická imunita neslouží k přímé likvidaci parazita, ale zabraňuje uchycení parazitů v organismu a následné rozvinutí infekce. Mezi hlavní bariéru patří gastrointestinální hlen, který obsahuje řadu bioaktivních molekul s antimikrobiálními vlastnostmi (Tjabringa et al., 2005). Brzy po vzniku infekce vyvolanou GI parazity, jsou uvolňovány lektiny, které rozeznávají povrchové epitopy hlístic a následně dochází k jejich navázání na ně. Dochází ke zvyšování viskozity hlenu a snížení pohyblivosti hlístic vlivem navázání mucinu a parazita (Sutherland et Scott ,2010; Vadlejch et Langrová, 2014).

Kvůli slabším jedincům ve stádě, je lepší podávat antihelmitické preparáty dvakrát během příkrmování, aby se i slabší jedinci měli možnost k lékům dostat. V jarním období je velmi důležitá asanace. K zamezení rozšiřování zárodků je nutný odstřel slabých a nemocných kusů. Také snížením celkového stavu se zmenší možnost rozšíření zárodků po honitbě (Kotrlá et al., 1984).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Metody

#### 4.1.1 Parazitologická pitva

Pitva začíná vyjmutím trávicího traktu, podvázáním začátku a konce u jednotlivých částí tak, aby po jejich následném oddělení nevytekl obsah orgánů. Každá část trávicího traktu je poté umístěna do zvláštní nádoby (vědro, skleněná kádinka apod.) podélně rozstříhnutá, a její obsah se vyleje do příslušné nádoby. Sliznice daného orgánu se obrátí vnitřní stranou vzhůru a propláchně se proudem vody, aby se všechny zbytky obsahu dostaly do příslušné nádoby. Nádoby s obsahy jednotlivých orgánů se nejdříve rozředí vodovodní vodou a důkladně promíchají. Získaný materiál se pak vloží do sít s příslušnou velikostí ok (50 – 100  $\mu\text{m}$  pro získání larev, 150 - 200  $\mu\text{m}$  na dospělce slezu a tenkého střeva a 500 – 600  $\mu\text{m}$  na dospělce tlustého střeva). Přebytečný materiál projde přes síta a zachytí se jen požadované hlístice. Síta se následně promyjí vodou a zachycené hlístice se společně s ní vylíjí do mísy. Tekutina v ní se pak prohlíží pouhým okem na přítomnost velkých druhů hlístic a následně mikroskopicky pro zachycení pouhým okem těžko viditelných (Vadlejch et Langrová, 2014).

Následně byly určeny jednotlivý jedinci za pomoci mikroskopu a determinančního klíče utvořeného dle autorů Douvres (1957), (Popova, 1954; Skrzjabin, 1954; Knight, 1971; Kotrlá et al., 1984; Rommel et al., 2000; Taylor et al., 2016)

Mezi determinační znaky potřebné k určení patří u samic: celková délka a šířka těla, tvar a velikost vulvy, přítomnost klapky, vzdálenost vulvy od řitního otvoru, délka a tvar vaječnicků, tvar a délka dělohy a pochvy, tvar konce těla. U samců byly sledovány znaky: celková délka a šířka těla, tvar a velikost spikul, gubernákula a telamonu (pokud byl přítomen), tvar a velikost kopulační burzy (počet křídel a podpůrných žeber) (Lukešová, 1990).

Mezi společné sledované znaky patřilo utváření hltanu a ústní kapsuly. Každá z hlístic byla zařazena do druhu a rodu. U vzorků byla dále počítána prevalence výskytu.

## 4.2 Popis lokalit

Vzorky pocházejí z různých částí České republiky a byly odebrány v rocích 2009- 2015.

### 4.2.1 Středočeský kraj (Kokořínsko, Mělnicko)

- Kokořínsko: Oblastí protéká říčka Pšovka, kde se nachází několik vodních nádrží Svahy nad říčkou pokrývá les. Nachází se zde několik honiteb, kde jsou lesní celky jen v podobě pruhů, což pro zvěř není ideální. Zároveň díky turistickému ruchu je zvěř utlačována.
- Průměrná roční teplota je 9 – 10 °C
- Průměrný roční úhrn srážek 500 – 600 mm/rok.
- Chodeč u Mělníka: Oblast Kokořínska je známá pro své historické památky zámek a hrad Kokořín. Bylo zde objeveno i slovanské hradiště Hradsko. Vedle stejnojmenné obce. Celá tato oblast je součástí CHKO Kokořínsko. Město Mělník je vzdálený cca 10 km. Oblastí protéká říčka Pšovka, na které bylo vybudováno několik nádrží. Svahy nad říčkou pokrývá les. V honitbě jsou lesní celky jen v podobě pruhů, což pro zvěř není ideální. Zároveň díky turistickému ruchu je zvěř utlačována.
- Průměrná roční teplota je 9 – 10 °C.
- Průměrný roční úhrn srážek 500 – 600 mm/rok.
- Značnou plochu dnes pokrývá orná půda a kulturní bory. Podnebí ovlivňuje teplá území na jihu, západě i jihovýchodě. Průměrné roční teploty nedosahují 8,5 °C a srážky 550mm

### 4.2.2 Liberecký kraj

- Území CHKO Český ráj leží ve dvou klimatických oblastech - chladné a mírně teplé. Chladnou oblast najdeme na Kozákově, je charakterizována létem velmi krátkým až krátkým, mírně chladným, vlhkým až velmi vlhkým, přechodné období je dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Největší část území je řazena do mírně teplé oblasti, charakterizované dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.



- Průměrná roční teplota se v roce 2014 pohybovala 9 - 11°C, Průměrný roční úhrn srážek: 550 - 700mm.

#### **4.2.3 Ústecký kraj**

- Ústecký kraj leží v mírně teplé až v teplé oblasti. Počet letních dnů se tu pohybuje okolo 50 a přibližně 100 dní zde mrzne. Roční průměrná teplota vzduchu se je tu okolo 9 °C. Území při řece Ohři leží ve srážkovém stínu Krušných hor, a proto zde spadne nejméně srážek v Čechách - 450 mm.

## 5 Výsledky

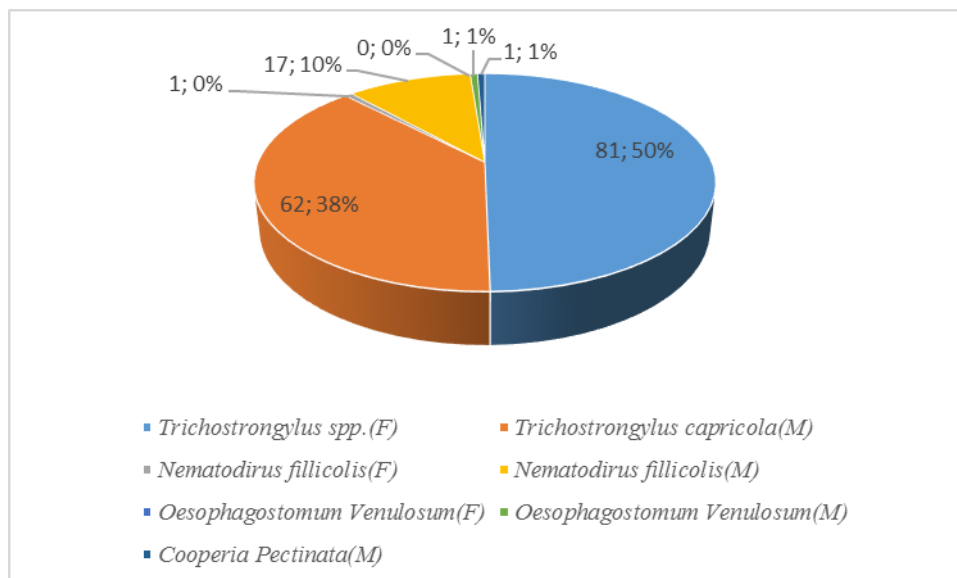
Výsledky pro tuto práci byly získány z ulovených kusů srnčí, dančí zvěře v letech 2009 - 2015. Celkem bylo pitevně zkoumáno tenké střevo u 15 kusů. Úlovky pocházely ze Středočeského, Libereckého a Ústeckého kraje. Práce byla zaměřena na druhy hlístic (Nematoda) nacházejících se v tenkém střevě srnce a daňka, jak u samců, samic i mláďat.

**Tabulka 1 Druhy hlístic nalezených v tenkém střevě**

Číslo vzorku	Místo odlovu	Nalezený druh	Počet samic	Počet samců	celkem
1	Chodeč Mělník	<i>Trichostrongylus capricola</i> ,	2	N	2
2	Chodeč Mělník	<i>Trichostrongylus capricola</i>	4	6	8
		<i>Oesophagostomum venulosum</i>	N	1	1
3	Kokořínsko	<i>Negativní</i>	N	N	N
4	Rakousy	<i>Trichostrongylus capricola</i>	3	3	6
		<i>Nematodirus fillicolis</i>	1	1	2
5	Klokočské skály	<i>Trichostrongylus capricola</i>	N	1	1
6	Kokořínsko	<i>Negativní</i>	N	N	N
7	Kokořínsko	<i>Negativní</i>			
8	Kozákov	<i>Trichostrongylus capricola</i>	25	23	58

9	Klokočské skály	<i>Negativní</i>	N	N	N
10	Lhotka	<i>Trichostrongylus capricola</i>	33	19	52
		<i>Nematodirus fillicolis</i>	1	16	17
11	Klokočské skály	<i>Trichostrongylus capricola</i>	11	4	6
12	Klokočské skály	<i>Negativní</i>	N	N	N
13	Černá studnice	<i>Trichostrongylus capricola</i>	2	3	5
14	Mělnicko	<i>Trichostrongylus capricola</i>	N	1	1
		<i>Cooperia pectinata</i>	1	N	1
15	Chabařovice	<i>Trichostrongylus capricola</i>	1	2	3
Celkem			82	81	163

**Graf 1 Druhy hlístic nalezené v tenkém střevě**



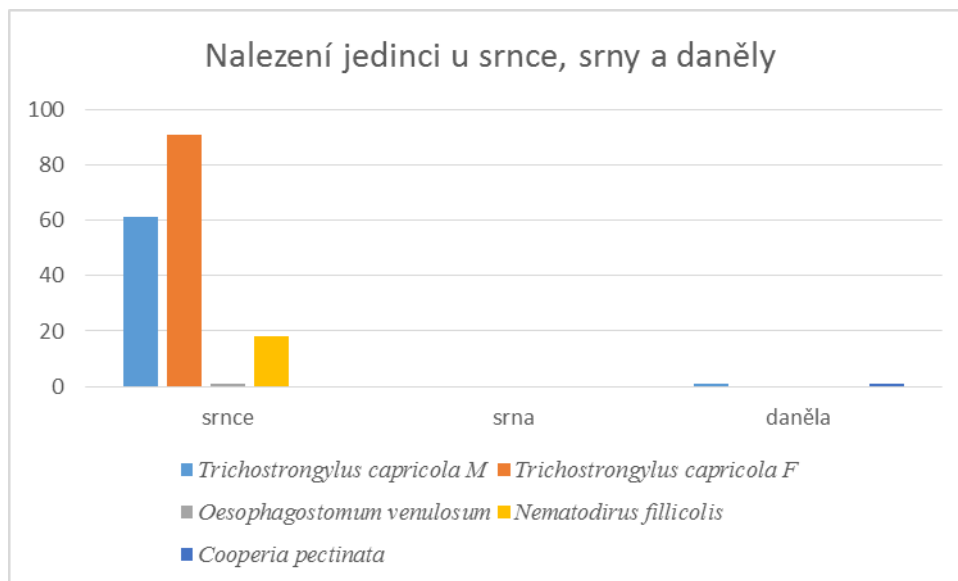
F – female (samice), M – male (samec)

Z 15 ti vzorků, bylo pozitivních na gastrointestinální hlístice 10 vzorků a 5 bylo negativních. Celkový počet jedinců byl 163. Ve vyšetřených vzorcích byly nalezeny 3 druhy hlístic, a to *Trichostrongylus capricola*, *Nematodirus fillicolis* a *Oesophagostomum venulosum*. Ze všech vzorků 83 % zaujímal *Trichostrongylus* sp. (50 % samice, 38 % samci *T.capricola*), 10 % *Nematodirus fillicolis* (M) a *Oesophagostomum venulosum* (M) a *Cooperia pectinata* po 1 %. Ve vzorcích byl poměr samic a sameců téměř vyrovnaný, 82:81. Byli nalezeni jak samčí tak samičí hlístice u *Trichostrongylus* sp a *Nematodirus* sp. u *Cooperia* sp. Pouze hlístice samčího pohlaví. (viz Tab.1, Graf 1)

**Tabulka č2. Jednotlivé hlístice rozdělené dle zvěře**

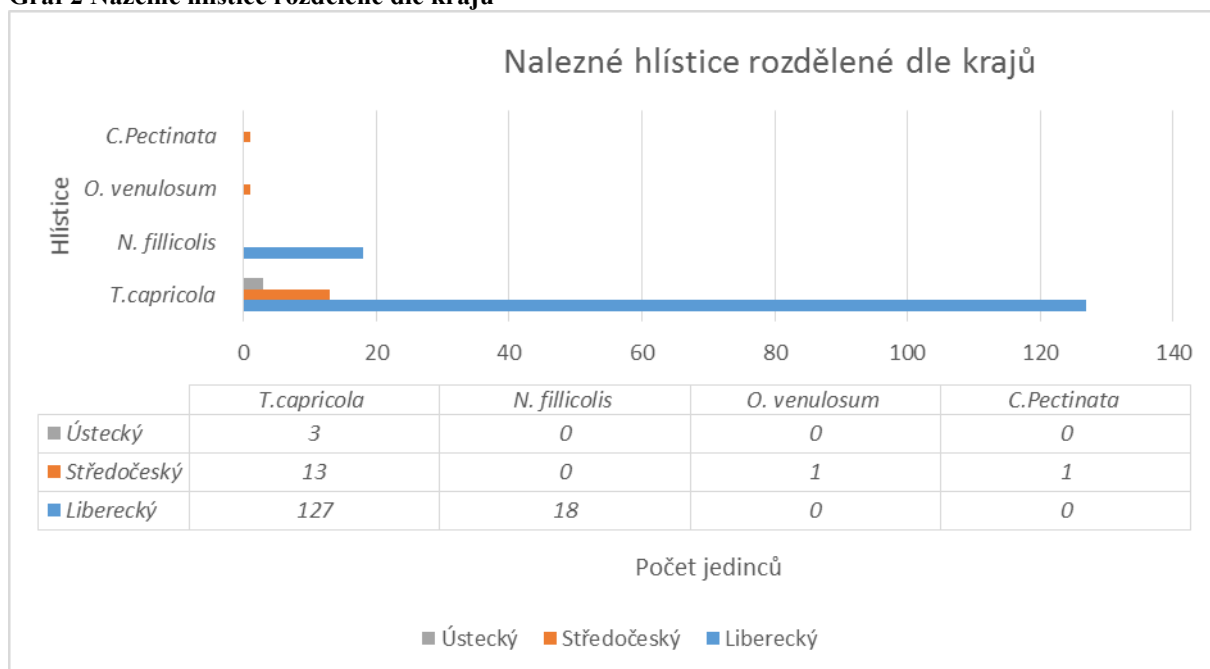
	Srnec	Srna	Daněla
<i>Trichostrongylus capricola</i> samec	22	0	1
<i>Trichostrongylus capricola</i> samice	37	0	0
<i>Nematodirus fillicolis</i>	17	0	0
<i>Cooperia pectinata</i>	0	0	1
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

**Graf 2 Jedinci nalezení u srnce, srny, daněly**



Nejvíce nalezených hlístic bylo u srnce a to v počtu 66 kusů (37 samic, 22 samců *Trichostrongylus capricola*). U samice daňka (daněly) nález čítal pouze 2 jedince.

**Graf 2 Nazelné hlístice rozdělené dle krajů**



Všechny nalezené hlístice pocházely z jedinců Ústeckého, Středočeského nebo Libereckého kraje.

Z Libereckého kraje je 8 vzorků (2 negativní), ze Středočeského 6 vzorků (3 negativní) a jeden z Ústeckého kraje. Nejvíce nalezených jedinců rodu *Trichostrongylus* sp bylo v Libereckém kraji v počtu 127 jedinců. Další byl Středočeský (13) a nejméně bylo nalezeno v Ústeckém kraji (3). *Nematodirus fillicolis* byl nalezen pouze ve vzorcích

z Libereckého kraje, ostatní kraje byly negativní. *Oesophagostomum venulosum* a *Cooperia pectinata* byly nalezeny pouze ve Středočeském kraji, Ústecká a Liberecký kraj byly na tyto hlístice negativní.

Tabulka č.2 Prevalence

<b>2009-2014 Celkem 15 Pozitivních 10</b>	<i>Trichostrongylus capricola</i>	<i>Nematodirus fillicolis</i>	<i>Oesophagostomum venulosum</i>	<i>Cooperia pectinata</i>
<b>Pozitivní(na druh) vzorky</b>	9	3	1	1
<b>Prevalence [%]</b>	60	20	6,7	6,7
<b>Celková prevalence[%]</b>	66,6			

Celková prevalence byla 66,6 %. 10 vzorků bylo pozitivních na *Trichostrongylus capricola*. Byl nalezen v 9 vzorcích s prevalencí 60 %. *Nematodirus* sp. Byl nalezen ve 3 vzorcích s prevalencí 20 % a *Oesophagostomum* sp. A *Cooperia* sp. byly nalezeny s prevalencí 6,7 %.

## 6 Diskuze

Pomocí helmitologické pitvy bylo celkem vyšetřeno 15 vzorků převážně srnčí zvěře, pouze 3 vzorky pocházely z daňka. V tomto počtu (15 ks) byli zastoupeni dospělí v počtu 3 samců, 3 samic a 9 mláďat (2 samice a 7 samců). Druhové zastoupení v tenkém střevě bylo: *Trichostrongylus capricola*, *Nematodirus fillicolis*, *Oesophagostomum venulosum*, *Cooperia pectinata*. Vzorky byly získané ze tří krajů (Středočeského, Libereckého a Ústeckého). Nejvíce vzorků pocházelo z Libereckého kraje (8 vzorků) z okolí Klokočských skal, 6 vzorků pocházelo se Středočeského kraje, hlavně okolí Mělnicko a Kokořínsko, 1 vzorek byl z Ústeckého kraje okolí Chabařovic. Při zhodnocení prevalence v procentuálním zastoupení byla nejvyšší hodnota zjištěna u *Trichostrongylus capricola*, a to v prevalenci 60 % v počtu kusů 1 – 33. Němečtí autoři Rommel et al. (2000) a Eckert et al. (1992) uvádějí prevalenci pro rod *Trichostrongylus* 31 – 60 %. V Německu. Kusak et al. (2012) u *Trichostrongylus spp.* udává prevalenci 20 %. Nejnižší prevalenci přímo pro druh *Trichostrongylus capricola* udává Bolukbas et al. (2012) a to 6,6 %. Balicka-Ramisz et al. (2003) uvádí prevalenci 2 %, podobně nízká prevalence byla i na Ukrajině (Kuzmina et al., 2009). Ve Švédsku Aguirre a kol. (1999) zjistil prevalenci 42 %, podobně vysoká prevalence se pohybovala i v Holandsku (Borgsteede et al., 1990). V Chorvatsku Kusak et al. (2012) udávají prevalenci u srnce 20 % a u jelena 7,3 %.

Vetýška (1980) uvádí jako častější *T. axei* s prevalencí 16 – 43,1 %, *T. capricola* nalezena pouze ve třech ze čtyř sledovaných lokalit s p. 15,7 – 41 %.

Dalším zjištěným parazitem s druhým nejvyšším výskytem byl *Nematodirus fillicolis* (prevalence 20 %). Hodnoty mnou získané se shodují s prevalencí, kterou udává Vetýška (1980), který jej našel ve všech sledovaných lokalitách v ČR s p. 3,6 – 29,4 %. Intenzitu infekce uvádí v rozmezí 1 – 300 ks, také Aguirre et al. (1999) 25 %, vyšší prevalence dosahoval jen Borgsteede et al. (1990) 31 %. Nejnižší prevalence byla 3 % (Vasquez et al., 2010) a 1 % (Kuzmina et al., 2010). Bolukbas et al. (2012) uvádějí výskyt tohoto druhu v prevenci 66,6 %. Páv (1972) zjistil, že rod *Nematodirus sp.* se vyskytuje ve všech geografických oblastech po ČR. V Chorvatsku Kusak et al. (2012) rod *Nematodirus sp.* u jelena nenalezli, ale u srnce byla prevalence 8 %.

Nejnižší prevalence dosahoval druh *Oesophagostomum venulosum* (6,7 %) o počtu pouze 1 jedince na kus srnčí zvěře. Prevalenci 20 % zjistila v ČR Kotrlá et al. (1984). Podle Bolukbas et al. (2012) je prevalence v Turecku 46,6 %. Borgsteede et al. (1990) uvádějí prevalenci v

Holandsku 13 %. Kuzmina et al. (2010) na Ukrajině uvádějí prevalenci 7,6 %. I Kuzmina et al. (2010) uvádějí *Oesophagostomum venulosum* s prevalencí 8 %. V Polsku byla zjištěna prevalence 10 %, V Bělorusku prevalenci 37 % (Shimalov et al., 2003). V Chorvatsku Kusak a spol. (2012) u jelena 7,3 % a srnce 4 %. Stejně nízkou hodnotu prevalence 6,7 % jsme zjistili také u *Cooperia pectinata* (1 ks) u daňka. Prevalenci rodu *Cooperia* uvádějí pouze Aguirre a kol. (1999) ve Švédsku a to 2 % (3 ks).



## 7 Závěr

V této práci jsem se zabývala problematikou gastrointestinálních hlístic a jejich výskytem u divokých přežvýkavců v České republice se zaměřením na Střední a Severní Čechy. Přítomnost parazitů v tenkém střevě srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a daňka evropského (*Dama dama*) byla zjišťována parazitologickou pitvou, která byla prováděna v laboratoři katedry zoologie a rybářství FAPPZ ČZU v Praze podle K. I. Skrjabina. Pitevni materiál byl získáván z ulovených kusů v letech 2009-2014 . V ulovených kusech byly determinovány hlístice *Trichostrongylus capricola*, *Nematodirus fillicollis*, *Oesophagostomum venulosum*, *Cooperia pectinata* dle determinačního klíče utvořeného podle dostupné literatury s popisem druhů a kresbami determinačních znaků (Popova, 1954; Skrjabin, 1954; Knight, 1971; Kotrlá et al., 1984; Rommel et al., 2000; Taylor et al., 2016) a následně vyhodnocena prevalence.

Celkem bylo pro ulovení a pro výzkum použito 15 kusů zvěře pocházejících ze Středočeského, Ústeckého a Libereckého kraje s nálezem 163 jedinců. Z výsledků pitvy tenkého střeva vyplývá, že nejvyšší prevalence u srnců a dančí zvěře dosahuje *Trichostrongylus capricola* (60 %), *Nematodirus filicollis* (20 %). Nejnižších prevalence dosahoval shodně *Oesophagostomum venulosum* a *Cooperia pectinata* (6,7 %).

Mé výsledky jsou shodné s pozorováním Salaby (2008), kdy z rodu *Trichostrongylus* byl nalezen druh *Trichostrongylus capricola*. Jeho prevalence byla 66,6 % a počty nalezených jedinců se pohybovaly od 6 do 60 kusů. Pouze o polovinu byla nižší prevalence *Nematodirus filicollis* a *Oesophagostomum venulosum* jako uvádí i Salaba (2008).

## 8 Seznam literatury

Aguirre, A., Brojer, C., Morner, T., 1999. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *Journal of wildlife diseases*. 35 (4). 753-762

Ambrosi, M., Manfredi, M. T., Lanfranchi, P. 1993. Pattern of abomasal helminths in fallow deer farming in Umbria (central Italy). *Veterinary Parasitology* [online]. 47 (1-2). 81-86. [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.1016/0304-4017(93)90178-P. ISSN: 03044017. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/030440179390178P>

Anderson, R. C., Chabaud, A. G., Willmott, S. (eds.). c2009. *Keys to the nematode parasites of vertebrates*. CAB International. Wallingford. x, 463 s. ISBN: 9781845935726.

Anderson R. C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission*. 2nd edition. CABI Publishing Wallingford UK. pp. 672. ISBN: 9780851997865.

Balicka-Ramisz A, Cisek A, Ramisz A, Pilarczyk B .2003. Investigation of the lung, stomach and intestine helminth infections of roe deer in North - West Poland. *Tierärztliche Umschau* 58: p.489-491

Bird, A. F., Bird, J. 1991. *The Structure of Nematodes*. Academic Press, Inc. p. 317. ISBN: 9780323138390

Blaxter, M. L. 2003. *Nematoda: Genes, Genomes and the Evolution of Parasitism*. *Advances in Parasitology*. Volume 54. Pages 101-195.

Blaxter, M. L., De Ley, P., Garey, J. R., Liu, L. X., Scheldeman, P., Vierstraete, A., Vanfleteren, J. P., Mackey, L. Y., Dorris, M., Frisse, L. M., Vida, J. T., Thomas, W. K. 1998. A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda. *Nature*. Vol. 392. 71-75.

Bolukbas, C. S., Gurler, A. T., Beyhan, Y. E., Acici, M., Umur, S. 2012. Helminths of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Middle Black Sea Region of Turkey. *Parasitology international*. 61. pp. 729 – 730.

Borgsteede, F. H. M. 1990. Untersuchungen über die Helminthen-Fauna beim Reh (*Capreolus capreolus* L.) in den Niederlanden. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* [online]. 36 (2). 104-109. [cit. 2016-04-07]. DOI: 10.1007/BF02241807. ISSN: 00442887

Borkovcová, M., Langrová, I., Totková, A. 2013-01-1. Endoparasitoses of fallow deer (*Dama dama*) in game-park in South Moravia (Czech Republic). *Helminthologia* [online]. 50 (1). -. [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.2478/s11687-013-0102-x. ISSN: 13369083. Dostupné z: <<http://www.degruyter.com/view/j/helmin.2013.50.issue-1/s11687-013-0102-x/s11687-013-0102-x.xml>>

Ciberej, J. 1992. Chov a choroby zveri. Magnus. Košice. 219 s. ISBN: 8085569027.

Chowdhury, N., Aguirre, A. c2001. Helminths of wildlife. Science Publishers. Enfield, N.H. xviii, 514 p. ISBN: 1578080924.

Červený, J. 2004. Encyklopedie myslivosti. Vyd. 1. Ottovo nakladatelství v divizi Cesty. Praha. 591 s. ISBN: 8071819018.

Davidson, R. K, Kutz, S.J.,Madsilien, K.,Hoberg, E., Handeland, K. 2014. Gastrointestinal parasites in an isolated Norwegian population of wild red deer (*Cervus elaphus*). *Acta Veterinaria Scandinavica* [online]. 56 (1). -. [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.1186/s13028-014-0059-x. ISSN: 17510147. Dostupné z: <<http://www.actavetscand.com/content/56/1/59>>

De Ley, P, Blaxter, M 2004. 'A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees, and translating clades into ranks and taxa'. in R Cook & DJ Hunt (eds), *Nematology Monographs and Perspectives*. vol. 2, E, .J. Brill, Leiden. pp. 633-653.

Dorris, M., De Ley, P., Blaxter, M. L. 1999. Molecular analysis of nematode diversity and the evolution of parasitism. *Parasitology Today*. Vol. 15 (5). 188–196.

Douvres, F. W. 1957. Keys to the identification and differentiation of the immature parasitic stages of gastrointestinal nematodes of cattle. *American journal of veterinary research*. 18 (66). 81-85. ISSN: 0002-9645.

Drmot, J., Kolář, Z., Zbořil, J. 2007. Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje. 1. vyd. Grada. Praha. 251 s. *Myslivost v praxi*. ISBN: 9788024723662.

Drózdž, J., Demiaszkiewicz, A. W., & Lachowicz, J. (1992). The helminth fauna of the roe deer *capreolus capreolus* (L.) in a hunting area inhabited by red deer, elk and european bison (borecka forest, poland) over the yearly cycle. *Acta Parasitology*. 37. 83-88.

Eckert, J., Kutzer, E., Rommel, M., Bürger, H. J., Korting, 1992. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Paul Parey. Berlin und Hamburg. pp. 905. ISBN: 9783489529163.

Forejtek, P., Chroust, K. 2010. *Myslivost: Hlístice trávicího (gastrointestinálního) traktu spárkaté zvěře*. 2010 .8. 72 s.

Foreyt, B. c2001. *Veterinary parasitology reference manual*. 5th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa. viii, 235 p. ISBN: 0813824192.

Hanzal, V. 2000. *O zvěři a myslivosti*. 2. vyd. Dona. České Budějovice. 126 s. ISBN: 8086136647.

Horák, P. a Schulz, T. 1998. *Biologie helmintů*. Karolinum Praha. pp. 139. ISBN: 80-7184-782-8.

Hrabok, J. T. 1996. Population dynamics of nematode parasites of reindeer in the sub-arctic. *Veterinary parasitology*.142. 301-311.

Husák, F., Wolf, R. A Lochman, J. 1986. *Daněk/sika/jelenec*. Praha SZN.

Chroust, K. a Forejtek, P. 2010. *Malé plicní hlístice u naší srstnaté zvěře*. *Myslivost*. 7. pp. 70.

Jansen, J. 1992. On the nematode parasite fauna of friesian roe deer (*capreolus capreolus*). Servicio De Comunicaciones De La Universidad De Córdoba. 301-307.

Jansen, J. 1995. Proceedings of the International Wildlife Disease Conference. 3. 589-596.

Jiřík, K., Mottl, S. 1996. Atlas zvířet. Vyd. 1. Brázda. Praha. 205 s. ISBN: 8020902635

Jurášek, V. 1993. Parazitológia a invázne choroby. VVLS SNP, Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice. pp. 351. ISBN: 8071660027.

Knight, R. A. 1971. Redescriptions of *Trichuris discolor* (von Linstow, 1906) and *T. skrjabini* (Baskakov, 1924) from domestic ruminants in United-states and comparisons with *T. ovis* (Abildgaard, 1795). Journal of parasitology. 57. pp. 302.

Kotrlá, B., Červený, V., Kotrlý, A., Minář, J., Ryšavý, B., Šebek, Z. 1984. Parazitózy zvířet. Vydavatelství Academia. pp. 191.

Kusak, J., Špičić, S., Slijepčević, V., Bosnić, S., Rajković, R.J., Duvnjak, S., Sindičić M., Cvetnić, Š., Huber. 2012. Health status of red deer and roe deer in Gorski kotar. Croatia. VETERINARSKI ARHIV. 82 (1). 59-73. DOI: D. ISSN: 0372-5480.

Kuzmina, V., Kharchenko, A., Malega, A. M. 2010. Helminth Fauna of Roe Deer (*Capreolus Capreolus*) in Ukraine: Biodiversity and Parasite Community. Vestnik Zoologii. 44. pp. 12–19.

Lee, D. L. 2002. The Biology of Nematodes. CRC Press. New York. p. 635. ISBN: 0203166434.

Levine, N. D. c1980. Nematode parasites of domestic animals and of man. 2d ed. Burgess Pub. Co. Minneapolis, Minn. Vii. 477 p. ISBN: 0808712993.

Love, S. C. J., Hutchinson, G. W. 2003. Pathology and diagnosis of internal parasites in ruminants. Gross Pathology of Ruminants. Proceedings 350, Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney. Chapter 16. 309-338.

Lukešová, D. 1990. Praktická cvičení z veterinární helmintologie. 1. vyd. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 102 s.

Páv, J. 1972. Prevence a léčba červivosti zažívacího ústrojí spárkaté zvěře. Čes. myslivecký svaz. Praha. pp. 48.

Pato, F. J., Vázquez, L., López, C., Sanchez Andrade, L., Fernandez, G., et al 2013. Gastrointestinal nematode infections in roe deer (*capreolus capreolus*) from the NW of the Iberian peninsula: Assessment of some risk factors. Veterinary Parasitology. 196 (1-2). 136–142.

Patrelle, C., Jouet, D., Ferté, H. 2014. Development of 12 novel polymorphic microsatellite markers using a next generation sequencing approach for *Spiculoptera spiculoptera*, a nematode parasite of deer. Molecular & Biochemical Parasitology.

Pedersen, A.B., Jones, K.E., Nunn, C.H.L., Altizer, S. 2007. Infectious Diseases and Extinction Risk in Wild Mammals. Conservation Biology [online]. 21 (5). 1269-1279. [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2007.00776.x. ISSN: 08888892. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2007.00776.x>

Perry, B. D., Randolph, T. F. 1999. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals. Veterinary parasitology. 84 (3-4). 145-168.

Popova, T. I. 1954. Osnovi nematodologii – Trichostrongylidi. Akademia Nauk SSSR. pp. 683.

Rehbein, S., M. Visser, I. Jekel, C., Silaghi, M. 2014. Endoparasites of the fallow deer (*Dama dama*) of the Antheringer Au in Salzburg, Austria. Wien Klin Wochenschr. 126 (Suppl 1). S37-S41.

Rehbein, V. S. T., Lutz, W., Visser, M., Winter, R. 2000. Beiträge zur Kenntnis der Parasitenfauna des Wildes in Nordrhein-Westfalen.: 1. Der Endoparasitenbefall des Rehwildes 1. Z. Jagdwiss. 46 .248-269. ISSN: 0044-2887.

Robert Wolf. 2000. Rukověť chovu a lovu daňčí zvěře. 1. vyd. Matice lesnická. Písek. ISBN: 9788086271057.

Roberts, L. S., Schmidt, G. D., Janovy, J. 2009c. Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts' foundations of parasitology. 8th ed. McGraw-Hill Higher Education. Boston. xvii, 701 p. ISBN: 0073028274.

Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W., Schneider, T. 2000. Veterinärmedizinische Parasitologie. Parey Berlin. pp. 915. ISBN: 978-3-8304-4044-4.

Rossi, L., Eckel, B., Ferroglio, E. 1997. A survey of the gastro-intestinal nematodes of roe deer (*capreolus capreolus*) in a mountain habitat. Parasitologia. 39(4). 303-312.

Salaba, I. O. 2008. [online]. Liberec. [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <[http://www.profimysl.cz/web/archiv/2008/Sbornik\\_MK\\_2008.htm](http://www.profimysl.cz/web/archiv/2008/Sbornik_MK_2008.htm)>

Santin-Duran, M., Lunda, J. M., Hober, E. P., Delafuente, C. 2004: Abomasal parasites in wild sympatric cervids, *red deer*, *Cervus elaphus* and *fallow deer*, *Dama dama*, from three localities across Central and Western . Received January 25, 2012 Spain: Relationship to host density and park management. J. Parasitol.. 90: 1378 – 1386

Sharhuu, G., Sharkuu, T. 2001. The helminth fauna of wild and domestic ruminants in Mongolia—a review. Eur J Wildl Res. 50. 150-156.

Skrjabin, K.I., Shikhobalova, N.P., Schulz, R.S., 1954. Trichostrongylids of animals and man. In: Skrjabin, K.I. (Ed.). Essentials of Nematodology. vol. 3. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 704 pp.

Sutherland, I., Scott, I. 2010. Gastrointestinal Nematodes of Sheep and Cattle: Biology and Control. John Wiley and Sons. West Sussex. p. 242. ISBN: 9781405185820.

Šiler, J., Bartoš, L., Herrmann, H., 1996: Farmové chovy jelenovitých: Metodika.

Taylor, M., Coop, R., Wall, R. 2016. Veterinary parasitology. 4th edition. John Wiley and Sons, Inc. Ames, Iowa. p. ISBN: 9780470671627.

Vach, M. Srnčí zvěř. 1. vyd. s.l. .Silvestris. 1993 tisk. 408 s.

Vadlejch, J., Langrová, I. 2014. Gastrointestinální hlístice ovcí. 1. vyd. Powerprint. Praha. 105 s. ISBN: 9788087994207.

Valcárcel, F., Corchero J, Olmeda A.S, Vasquéz ,R., García, R.. 2002. Gastrointestinal nematode infections of *Cervus elaphus* Castilla-La Mancha (Central Spain). Revista Ibérica de Parasitología. 62 (3-4). 108-113.

Vázquez L., Dacal V., Pato F.J., Paz-Silva A., Dijez-Baños N., López C., Panadero R., Sánchez R., Dijez-Baños P., Morrondo P. 2009. The occurrence of endoparasites of roe deer (*Capreolus capreolus*) in two differences areas from new Spain. Rev Ibero-Latino Am Parasitol 1. 25–31.

Vengušt, G., Bidovec, A. 2003. Parasites of fallow deer (*Dama dama*) in Slovenia. Helminthologia. 40. 161 – 164 .

Vetýška, V. 1980. Endoparasites of Roe Deer in the Strakonice Region. Acta Vet. Brno. 49. 91-103.

Volf, P., Horák, P. 2007. Paraziti a jejich biologie. Vyd. 1. Triton. Praha. 318 s. ISBN: 9788073870089.

Woodroffe, R. 1999. Managing disease threats to wild mammals. Animal Conservation [online]. 2 (3). 185-193. [cit. 2016-04-17]. DOI: 10.1111/j.1469-1795.1999.tb00064.x. ISSN: 13679430. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-1795.1999.tb00064.x>>



Wolf, R. 1977. ABC myslivosti. 1. vyd. Orbis. Praha. 279.2.p..leaves of plates.  
zemědělskou praxi. Ustav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 20 s.

Wolf, R. 2000c. Rukověť chovu a lovu daňčí zvěře. 1. vyd. Matice lesnická. Písek. 199 s.  
Dobové spisky. ISBN: 8086271056.

Zajac, A. M., Conboy, G. A. 2012. Veterinary Clinical Parasitology. Eight Edition. Published  
by John Wiley & Sons. Inc. p. 368. ISBN-13: 9780813820538/2012.

## 9 Přílohy

Seznam příloh a jejich zdroje:

Obrázek č. 1 : *Trichostrongylus capricola*- samec, spikuly, gubrenákulum (foto:autor)

Obrázek č. 2 : *Trichostrongylus capricola* – samec (foto:autor)

Obrázek č. 3 : *Nematodirus fillicolis* – samec, spikuly, pářící plachetka (foto:autor)

Obrázek č. 4 : *Oesophagostomum venulosum*- samec, spikuly, pářící plachetka (foto: doc. Ing. Jaroslav Vadlejch, Ph.D., KZR ČZU Praha)

Obrázek č. 5 : *Oesophagostomum venulosum*-hlavová část (foto: doc. Ing. Jaroslav Vadlejch, Ph.D., KZR ČZU Praha)

Obrázek č. 6 : *Cooperia pectinata* – samec, spikuly(foto:autor)

Obrázek 1 *Trichostrongylus capricola* – samec, spikuly, gubernákulum (foto: autor)



Obrázek 2 *Trichostrongylus capricola* – samec (foto: autor)



Obrázek 3 *Nematodirus fillicolis* – samec, spikuly (foto: autor)



Obrázek 4 *Oesophagostomum venulosum* – samec, spikuly (foto: Jaroslav Vadlejch)





Obrázek 5 *Oesophagostomum venulosum* – hlavová část (foto: Jaroslav Vadlejch)



Obrázek 6 *Cooperia pectinata* – samec, spikuly (foto: autor)

