

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Hlístice rodu *Trichuris* u divokých přežvýkavců**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: David Páclík**

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

© 2015/2016 ČZU v Praze

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hlístice rodu *Trichuris* u divokých přežvýkavců" jsem vypracoval 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 4. 2016

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Ivaně Langrové, CSc. za pomoc při výběru téma, za hodnotnou pomoc při tvorbě této bakalářské práce a získání podkladů k její tvorbě. Děkuji.

# Hlístice rodu *Trichuris* u divokých přežvýkavců

## Souhrn

Parazit rodu *Trichuris* je velmi rozšířený u divokých přežvýkavců na našem území. U přežvýkavců se vyskytuje několik druhů tohoto parazita. U přežvýkavců se vyskytují druhy *Trichuris discolor*, *Trichuris capreoli*, *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, *Trichuris skrjabini*. Parazity tohoto rodu se můžou nakazit divocí přežvýkavci i hospodářsky chovaní přežvýkavci. Jedná se o endoparazita, který parazituje ve střevě. Tělo parazita *Trichuris* se dělí na dvě části. Tenčí hlavová část je koncem zanořena do epitelu střeva odkud získává živiny. Tlustá ocasní část je volně ve střevě. Tělo je nečlánkované. U tohoto parazita je výrazný pohlavní dimorfismus. Samci mají pohlavní spikulu na kaudálním konci těla. Samice mají vulvu, obvykle umístěnou u přechodu z tenké hlavové části na silnější ocasní část těla. Vývojový cyklus probíhá bez mezihostitele. Zvířata se infikují pozřením potravy s vajíčkem obsahujícím infekční larvu. Vývoj probíhá přes pět larválních stádií. Rodové jméno *Trichuris* je v podstatě chybné a nesprávné, neboť vychází z myšlenky, že tenká nitkovitá část těla je částí ocasní a tlustší část těla je hlavová (*thrix* = vlas, *ura* = ocas). Správnější je později vytvořené rodové pojmenování *Trichocephalus* (*kefalé* = hlava), který je také používán v odborné literatuře jako další pojmenování parazitického rodu *Trichuris*. Je však považováno stále za správnější rodové jméno *Trichuris* a onemocnění způsobené tímto parazitem se proto nazývá trichurióza.

**Klíčová slova:** hlístice, *Trichuris*, přežvýkavci, parazit, tenkohlavec

# Nematode genus *Trichuris* of wild ruminants

## Summary

The parasite *Trichuris* species is widespread in wild ruminants in the country. In ruminants there are several species of parasite. In ruminants were species *Trichuris discolor*, *Trichuris capreoli*, *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, *Trichuris skrjabini*. Parasites of the genus can infect wild ruminants and economically ruminants. These are endoparasites which parasitizes in the gut. The body of the parasite *Trichuris* is divided into two parts. The thinner end of the head portion is inserted into the intestinal epithelial where obtains nutrients. Fat tail end is free in the intestine. The body is inarticulate. For this parasite is pronounced sexual dimorphism. Males have sexual spicules at the caudal end of the body. Females have a vulva, usually located at the transition from the thin head part to a stronger tail part of the body. Development cycle is no intermediate host. Animals become infected by ingestion of food containing egg with infective larvae. Development takes place through five larval stages. The generic name *Trichuris* is basically flawed and inaccurate, since it is based on the idea that the wire-thin body is part of the tail and thicker body part is the head (*thrix* = hair, *ura* = tail). Correct it later formed generic names *Trichocephalus* (*Kefalo* = head), which is also used in the literature as another name parasitic species *Trichuris*. However, it is still considered correct generic name *Trichuris* and disease caused by this parasite is therefore called trichuriasis.

**Keywords:** nematode, *Trichuris*, ruminants, parasite, whipworm

## Obsah

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>6</b>
<b>3 MORFOLOGIE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Kmen: Nematoda .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Řád: Enoplida .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Čeleď: Trichuridae .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Tenkohlavci (<i>Trichuris</i>) parazitující u přežvýkavců .....</b>	<b>9</b>
3.4.1 <i>Trichuris discolor</i> (Linstow, 1906) .....	9
3.4.2 <i>Trichuris capreoli</i> (Artjuch, 1948) .....	9
3.4.3 <i>Trichuris globulosa</i> (Linstow, 1901) .....	10
3.4.4 <i>Trichuris ovis</i> (Abildgaard, 1795) .....	10
3.4.5 <i>Trichuris skrjabini</i> (Baskakov, 1924) .....	11
<b>4 BIOLOGIE.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Parazit.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Vývojový cyklus.....</b>	<b>12</b>
<b>5 PATOLOGIE .....</b>	<b>13</b>
<b>6 DIAGNOSTIKA.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 Dělení diagnostických metod.....</b>	<b>15</b>
6.1.1 Dle vyšetřovaného materiálu.....	15
6.1.2 Dle způsobu průkazu původce parazitóz .....	15
6.1.3 Dle vyšetřovaného objektu.....	16
6.1.4 Dle původce parazitárního onemocnění .....	16
<b>6.2 Koprologické metody .....</b>	<b>17</b>
6.2.1 Tlustý nátěr dle Kato.....	17
6.2.2 Koncentrační flotační metoda dle Fausta .....	18
<b>6.3 Endoskopie.....</b>	<b>20</b>
6.3.1 Kolonoskopie.....	21
<b>7 HOSTITEL PARAZITA <i>TRICHURIS</i> .....</b>	<b>21</b>
<b>7.1 Hostitel .....</b>	<b>21</b>

<b>7.2</b>	<b>Divoce žijící přežvýkavci v České republice .....</b>	<b>22</b>
7.2.1	Los evropský <i>Alces alces</i> (Linné,1758) .....	23
7.2.2	Jelenec běloocasý <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780).....	23
7.2.3	Daněk evropský <i>Dama dama</i> (Linné, 1758).....	24
7.2.4	Jelen evropský <i>Cervus elaphus</i> (Linné, 1758) .....	25
7.2.5	Kamzík horský <i>Rupicapra rupicapra</i> (Linné, 1758) .....	27
7.2.6	Muflon lesní <i>Ovis musimon</i> (Pallas, 1762) .....	27
7.2.7	Jelen sika <i>Cervus nippon</i> (Swinhoe, 1864) .....	28
7.2.8	Srnec obecný <i>Capreolus capreolus</i> (Linné, 1758) .....	29
<b>8</b>	<b>HISTORIE.....</b>	<b>30</b>
<b>8.1</b>	<b>Carl von Linné.....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>32</b>

# 1 ÚVOD

Tato práce se zabývá parazitem rodu *Trichuris* a několika jeho druhy, které parazitují u přežvýkavců žijících na území České republiky. Jedná se o volně žijící populace přežvýkavců v přírodě. Od těchto divokých populací volně žijících přežvýkavců se může parazit rozšiřovat k ostatním možným hostitelům, včetně hospodářských zvířat, v tomto případě k hospodářsky chovaným přežvýkavcům. Druhů parazita *Trichuris* je mnoho a další druhy parazitují u nejrůznějších dalších živočichů. Šíří se potravou a vodou, které byly kontaminovány vajíčky tenkohlavce. Vajíčka tenkohlavce opouští tělo společně s výkaly. Parazit *Trichuris*, česky Tenkohlavec, parazituje v tlustém střevě svých hostitelů. Jedním tenčím koncem je zakotven v epitelu střeva a zbytkem těla vyčnívá volně do dutiny střeva. Tento parazit, může způsobit velmi vážné zdravotní potíže. U mláďat může ucpávat střevo, způsobovat krvácení, průjemy a mnoho dalších zdravotních potíží.



## 2 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je zhodnocení literárních údajů o stavu parazitů rodu *Trichuris* u divokých přežvýkavců na území České republiky a shrnutí základních informací o těchto parazitech a diagnostice těchto parazitů.

## 3 MORFOLOGIE

### 3.1 Kmen: Nematoda

Hlístice jsou obvykle podlouhlé (Boch and Supperer, 2006). Většina hlístic mají válcový tvar těla, se zužujícím se jedním koncem a tělo je pokryto bezbarvou, poněkud průsvitnou vrstvou, nazývanou kutikula. Hlístice mají tělo válcovitě protažené. Rozměr hlístic může u některých druhů být téměř okem neviditelný, řádově v mikrometrech, ale také můžou některé druhy měřit i celé metry. Povrch těla tvoří několik vrstev kutikuly. Jednotlivé vrstvy kutikuly se nazývají epikutikula, exokutikula, mezokutikula a endokutikula. Povrch bývá pokryt ochranným pláštěm, který je tvořen oligosacharidy (glykokalyx). Kutikula může tvořit útvary, jako trny papily, hřebeny a další. Jednoduchá svalová soustava hlístic se skládá z podélných svalů. Trávicí soustava je dobře vyvinutá a průchozí. Ústní dutina je různě velká, ozubená a může být přeměněna v bodcovitou dutou strukturu. Na ústní dutinu navazuje svalnatý hltan. Střevo hlístic může mít slepý výběžek (caecum). Hlístice mají kopulační orgán. Jedná se o spikuly. (Taylor et al., 2013)

### 3.2 Řád: Enoplida

Ústní ústrojí je jednoduché otevřené, bez rtů. Hltan u řádu Enoplida má danou stavbu. Přední část hltanu je kratší a svalnatá a zadní delší část je žláznatá. Stichostom je orgán, který

se skládá ze žlázových buněk stichocytů, které lemují lumen v několika řadách. Buňky jsou s hltanem spojeny póry. (Mehlhorn, 2001)

### 3.3 Čeleď: Trichuridae

Tělo je jasně rozděleno na dvě části a to na přední hlavovou část, která je nitkovitá, protažená a konec je zanořen do epitelu tlustého střeva. Tím jsou tyto parazité zakotvení v trávicím traktu svého hostitele. Zadní část těla, ocasní je tlustší než hlavová část těla parazita *Trichuris*. Pohlavní orgány jsou umístěny na tlustší ocasní části. Pochva se nachází na začátku široké části těla (Mönnig, 1956). Samci mají jednu spikulu. Samičí vulva leží v oblasti, kde přechází tenká hlavová část na tlustou, ocasní část parazita. Jednotlivé druhy se dají rozlišit, dle délky spikul, tvaru spikul, tvaru spikulové pochvy, dále podle trnů na pochvě a typu vulvy u samic. Jejich vajíčka jsou typická svým citronovitým tvarem a silnou stěnou a jsou proto ve vnějším prostředí velmi odolná, mohou přežívat až tři roky (Chroust a Forejtek, 2010).



Obr. č. 1: Vajíčko *Trichuris ovis*

(zdroj:<http://kaf.zf.jcu.cz/upload/roman/Obrazovy%20atlas%20parazitu.pdf>)

### **3.4 Tenkohlavci (*Trichuris*) parazitující u přežvýkavců**

#### **3.4.1 *Trichuris discolor* (Linstow, 1906)**

*Trichuris discolor* má bacillary band vzdálen od začátku těla 110-150 mikrometrů a bacillary band je široký asi 50 mikrometrů. První vydutí má 15-18 mikrometrů a nachází se tam, kde bacillary band má 3-4 žlázy na jeden pruh. V tomto místě je šířka těla kolem 80 mikrometrů. Samec má spikulu dlouhou zhruba 2 mm. Pochva spikuly je nafouklá a hustě pokryta trny. Samičí vulva má tvar elipsoidní. Povrch je pokryt trny. Délka trnů se pohybuje kolem 5 mikrometru a jejich šířka může být až 4 mikrometry. Kutikula v blízkosti vulvy je většinou hladká. Dorůstá 52mm. (Bowman, 2009)

#### **3.4.2 *Trichuris capreoli* (Artjuch, 1948)**

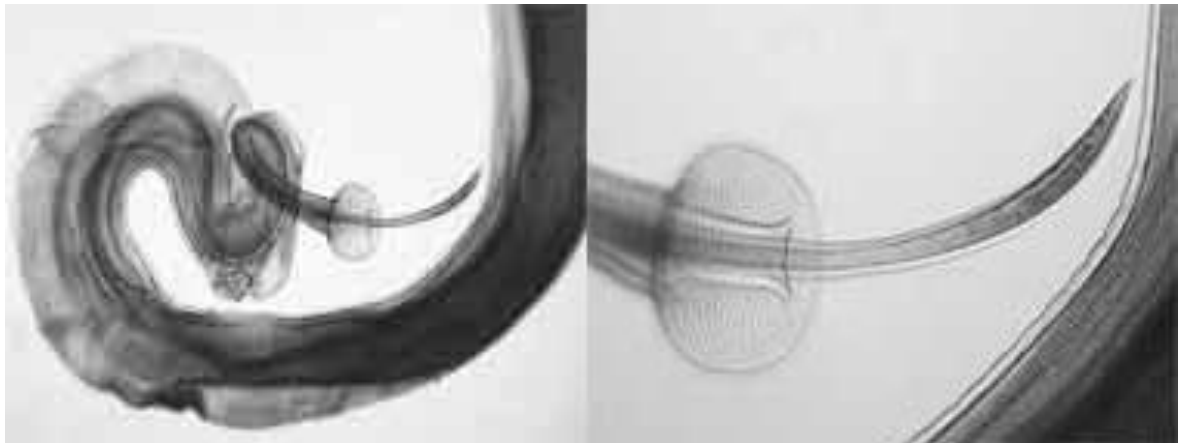
*Trichuris capreoli* má spikulu delší než *Trichuris discolor*, délka 2,3-2,7mm. Pochva je cylindrická s cibulovitým rozšířením. Má 16-20 řad štětín. (Bowman, 2009)

### 3.4.3 *Trichuris globulosa* (Linstow, 1901)

*Trichuris globulosa* má spikulu dlouhou 3,8 - 5,7 mm s jemně otrněnou pochvou, která je zvonovitě rozšířená. Samice *Trichuris globulosa* má vulvu bez vydutí. Vulva je krátká a relativně svalnatá, na distální části jsou ostny. Vagína je umístěna hned za částí s ostny. Trubice vagíny je úzká. Vulva je obvykle vzdálena 0,093 - 0,17 mm od zadního konce. Má malý vnitřní hemisférický vulvární přívěsek, který vyčnívá kutikulárním vulvárním otvorem do špičky (Baruš 1978). Tím se odlišuje *Trichuris globulosa* od *Trichuris discolor*. Výběžek má hladkou stěnu, případně jen drobné kutikulární výběžky. Vagína není rozdělena na 2 části jako u *globulosa* (Bavlis 1932).

### 3.4.4 *Trichuris ovis* (Abildgaard, 1795)

U samců tohoto tenkohlavce jsou spikuly 4,5 - 7,6 mm dlouhá a mají malou špatně viditelnou kaudální papilu. Pochva je lehce otrněná. Vulva má tvar bradavičky a přechází v cylindrickou vyvýšeninu, která bývá širší než vyšší. Vulva je umístěna 0,14 - 0,19 mm od konce jícnu. Vulvární přívěsek je sférický, vejčitý či tubulární a měří 0,022 - 0,061 mm v délce a 0,081 - 0,096 mm široký. Přechodná část tělní kutikuly a výběžek vulvy jsou pokryty ostřejšími i tupějšími výběžky v nepravidelných řadách. Vagína není rozdělena na dvě části jako u *Trichuris globulosa*. (Baruš, 1978)



Obr. č. 2: Ocasní část a spikula *Trichuris ovis* (iranhelminthparasites.com)

#### 3.4.5 *Trichuris skrjabini* (Baskakov, 1924)

Samec *Trichuris skrjabini* má spikuly jen 0,9-1,5 mm dlouhé a mají kulatý konec, pochva nemá rozšíření ale má velké kaudální papily. Samice jsou dlouhé 60 – 75,4 mm dle K. I. Skrjabina. Vulva je jemně vydutá, umístěna na ventrální straně 0,11 – 0,18 mm od konce jícnu. Vulva má tvar cylindrický, zvonovitý nebo tubulární. Přechodná část těla přiléhající k vyvýšenině má šupinatou strukturu. Vyvýšenina je poseta mnoha kutikulárními výběžky, které jsou vidět i optickým mikroskopem. Výrůstky nejsou zcela sklerotizované. Vulva přechází do mírně stočené vaginy se silnou svalovou stěnou (Baruš, 1978).

## 4 BIOLOGIE

### 4.1 Parazit

Parazitismus je vztah, ve kterém jeden z účastníků, parazit, buď poškozuje svého hostitele, nebo v jistém smyslu žije na úkor hostitele (Schmidt and Roberts, 2009). Parazitismus patří k nejčastějším životním strategiím živých organismů (Volf a Horák, 2007).

### 4.2 Vývojový cyklus

Dle Mehlhorna (2001) samice parazita *Trichuris* tvoří do 10 000 vajíček za den. Vajíčka se dostávají mimo tělo hostitele. Jsou vylučována společně s výkaly hostitele. Dochází ke kontaminaci půdy, vody, potravin, nebo předmětů. Ve vajíčku se tvoří embryo, infekční larva. Vývoj embrya je dokončen zhruba po 21 dnech v půdě. Embryo k vývoji potřebuje tmou a vlhko. Pouze vajíčka parazita *Trichuris*, která obsahují vyvinutou infekční larvu jsou infekční pro hostitele. Vajíčka obsahující infekční larvu se dostávají do finálního hostitele orální cestou. Vývojový cyklus je přímý, to znamená, že probíhá bez mezihostitele. Po požití a průchodu žaludkem, se infekční larvy začínají líhnout ze silnostěnných vajíček s pólovými zátkami. V traktu se rozpouští pólové zátky vajíček a to umožňuje vylíhnutí larvy. Vylíhnuté larvy vstupují do Lieberkühnových krypt. Zde larvy vstupují do buněk střevního epitelu. Po penetraci buněk v základnách Lieberkühnových krypt, začínají růst a dostávají se zpět

k luminálnímu povrchu. Larvy v Lieberkühnových kryptách střevní sliznice se živí tkání a krví. Po vývoji, který trvá zhruba tři měsíce, si dospělci parazita *Trichuris* formují v epitelu tlustého střeva syncytium, díky svým enzymům. Syncytium je buněčný celek, který vzniká spojením několika samostatných buněk po tom, co enzymy parazita *Trichuris* rozruší jejich buněčné stěny. Jedná se o mnohojadernou buňku. Buněčnou substancí syncytia se paraziti živí. (Volf a Horák, 2007)

## 5 PATOLOGIE

Parazitózy jsou převládajícím onemocněním spárkaté zvěře (Kabešová, 2004). Infekce hlísty jsou velkým zdravotním problémem v zajetí a volně žijících jelenovitých. Méně než sto červů zřídka kdy způsobuje klinické příznaky, většina infekcí bývá bez příznaků. Silné infekce však mohou způsobit, za určitých podmínek, vážné zdravotní problémy a občas mohou způsobit i smrt. Mláďata jsou velmi náchylná k těžkým infekcím. Může se jednat o 200 až 1000 červů. Toto infekční parazitické onemocnění způsobené tenkohlavcem (*Trichuris*) se nazývá Trichurióza. Znalost etiologie těchto poruch má zásadní význam, ale je také rozhodujícím faktorem pro jejich správné prevence a zacházení s nimi (Panayotova-Pencheva, 2006). Patogeneze do značné míry souvisí se zánětlivou reakcí hostitele. Dochází ke zvýšení počtu makrofágů ve střevním podslizničním vazivu, ke zvýšení TNF (faktor nádorové nekrózy) koncentrace a to ve sliznici i v systémovém oběhu. Tam je zvýšení negranulačních žírných buněk a desetinásobné zvýšení podílu buněk podslizničního vaziva.



Toto a další důkazy naznačují, že trichuriální kolitidy (záněty střev) mohou být považovány za tkáň s anafylaktickou reakcí (Goossens et al, 2005).

## 6 DIAGNOSTIKA

Infekce parazitem *Trichuris* jsou běžně diagnostikovatelné koprologickým vyšetření vzorků výkalů, obvykle následující určením koncentrací, a mikroskopické zjišťování charakteristik vajíček (Mehlhorn, 2001). Specifická diagnóza závisí na prokázání dospělce nebo vajíčka ve stolici. U jedinců s rektálním výhřezem, červy mohou být vidět mikroskopicky připojeni na sliznici (Mehlhorn, 2001).

Vajíčka jsou 50  $\mu\text{m}$  až 54  $\mu\text{m}$  dlouhá a 22  $\mu\text{m}$  až 23  $\mu\text{m}$ . Mají hladký silný obvodový plášť s výrazným pólovými zátkami. Jejich struktura a tvorba byly popsány Prestonem a Jenkinsem v roce 1984. Klinické příznaky mohou být zaměněny například s akutním zánětem slepého střeva, nebo s měchovcem (*Ancylostoma*). Výskyt parazitů může být prokázán kolonoskopií. Protože zásah léky s ústním podáním proti parazitům umístěným v tlustém střevě nemusí být účinný, používá se medikovaný klystýr. Vysoce kvalitní hygiena je nejdůležitější, aby se zabránilo reinfekci. Tenkohlavci jsou odolní vůči mnoha protihlístovým ošetřením, vzhledem k jejich relativní nedostupnosti (Mehlhorn, 2001).

## **6.1 Dělení diagnostických metod**

### **6.1.1 Dle vyšetřovaného materiálu**

Diagnostické metody můžeme rozdělit podle řady faktorů. Základně metody dělíme na intravitální, metody prováděné za živa a na metody postmortální, metody prováděné po smrti testovaného subjektu. Do postmortálních diagnostických metod řadíme postmortální pitvu úplnou, neúplnou, celkovou, orgánovou. Úplnou parazitologickou pitvou zachycujeme všechny exempláře parazitů – makroskopické i mikroskopické (SVÚJ, 2016).

### **6.1.2 Dle způsobu průkazu původce parazitóz**

Rozeznáváme přímé a nepřímé metody. Mezi přímé metody patří vyšetření výkalů, moči, krve, výměšku z dýchacích cest. Mezi přímé metody patří biopsie, jedná se o odběr tkáně nebo buněk z cílové vyšetřované oblasti. Dále se používá Endoskopie, vyšetření pomocí zavedené sondy. Sondy jsou vyrobeny z měkkých syntetických materiálů, aby byla při zavedení minimalizována traumatizace (Dostálek, 2006).

### **6.1.3 Dle vyšetřovaného objektu**

V diagnostice se nevyšetřuje jen jeden subjekt, jako jeden živočich. Vyšetřujeme i prostředí, ve kterém se potencionální hostitel může vyskytovat. Proto rozlišujeme vyšetření hostitele, kdy používáme koprologické, hematologické a dermatologické metody. Koprologické metody jsou metody, kterými vyšetřujeme výkal živočicha. Hematologické metody vyšetřují krev a dermatologické metody jsou metody vyšetření kůže živočicha. Vyšetření prostředí se týká vyšetření pastvin, vod a půd, na kterých by mohlo dojít nebo dochází k šíření parazitóz (SVÚJ, 2016).

### **6.1.4 Dle původce parazitárního onemocnění**

Protozoologické metody se používají na diagnostikování prvoka jako původce parazitárního onemocnění. Helmintologické metody jsou metody vyšetřující a diagnostikující helminty, nebo li červy. Jedná se o mnohobuněčné parazitické organismy. Poslední jsou arachnoentomologické metody. Arachnoentomologie je nauka o hmyzu a pavoucích ze zdravotního a veterinárního hlediska (SVÚJ, 2016).

## **6.2 Koprologické metody**

Koprologie je soubor metod používaných v parazitologii k diagnostice parazitárních infekcí z trusu zvířete nebo ze stolice člověka. Nejčastěji se jedná o vajíčka a cysty parazitů. Uvedené metody se používají při diagnostice parazita rodu *Trichuris* (SVÚJ, 2016).

### **6.2.1 Tlustý nátěr dle Kato**

Tlustý nátěr dle Kato patří mezi základní parazitologické vyšetření. Tuto metodu využíváme k diagnostice nákazy parazitickými červy, zvláště jejich vajíček (ZSHK, 2016).

#### **Postup**

Vzorek stolice umístíme na podložní sklíčko, překryjeme páskou z celofánu, která je prosáklá roztokem z malachitové zeleně. Přitlačíme pásku z celofánu na vzorek stolice. Inkubace do druhého dne v chladničce nebo 1 hodinu při pokojové teplotě. Inkubaci lze provést ponecháním vzorku 20-30 minut při 34 – 40 °C. Inkubací dojde k projasnění preparátu a lepšímu zviditelnění hledaných objektů. Preparát prohlížíme v mikroskopu při zvětšení 200 krát a 400 krát (ZSHK, 2016).

## **Roztok z malachitové zeleně**

Roztok z malachitové zeleně se připravuje z 3 % vodného roztoku malachitové zeleně o objemu 1,2 ml. Druhá příměs je 6 % vodný roztok fenolu o objemu 100 ml a třetí příměs je 100 ml glycerolu (ZSHK, 2016).

## **Celofánová páska**

Z celofánu připravíme pásy o rozměru 18 x 30 mm. Pásy ponoříme do připraveného roztoku malachitové zeleně a ponecháme je v roztoku do druhého dne. Poté jsou pásy připraveny na použití. Pásy můžeme v roztoku malachitové zeleně nechat uloženy po delší dobu (ZSHK, 2016).

### **6.2.2 Koncentrační flotační metoda dle Fausta**

Pro normální stolici je obvyklý diagnostický test, zkouška fekální flotace (Foreyt, 2013). Paraziti, kteří se nacházejí ve výkalech v roztoku síranu zinečnatého, vyplouvají na povrch, tomu se říká flotace. Vrchní fólie může být odstraněna a zkoumána (Kaufmann, 1996). Preparát se hodnotí vždy pod mikroskopem, někdy se na jednom podložním sklíčku hodnotí Koncentrační metoda dle Fausta na jedné polovině a zároveň na druhé půlce podložního sklíčka se hodnotí Tlustý nátěr dle Kato (Kaufmann, 1996).

## **Postup**

Zhruba 2 cm krychlové ze vzorku výkalů nanese do zkumavky, která obsahuje 5 ml destilované vody. Tuto zkumavku ponecháme v ledničce 24 hodin. Druhý den řádně rozmícháme obsah zkumavky. Zkumavku vložíme do centrifugy a spustíme centrifugaci 2500 ot/min na dobu 3 minut. Zvýšená citlivost postupu odstředování je zvláště důležité u infekcí, kde je k dispozici diagnostická forma parazita jen v malém počtu (Zajac and Conboy, 2015).

Získaný sediment z centrifugace zkumavky rozmícháme v 33 % roztoku síranu zinečnatého. Zkumavku doplníme tímto roztokem asi centimetr pod okraj zkumavky. Opět centrifugujeme při 2500 ot/min po dobu 3 minut. Potom doplníme zkumavku roztokem po okraj a zkumavku přikryjeme krycím sklem 15 x 15 mm. Po 20 minutách opatrně sejmem krycí sklo ze zkumavky a umístíme ho na podložní sklo. Na podložní sklo před umístěním krycího skla kápneme Lugolův roztok. K prohlížení používáme mikroskop se zvětšením 100 - 400krát (ZSHK, 2016).

## **Roztok síranu zinečnatého**

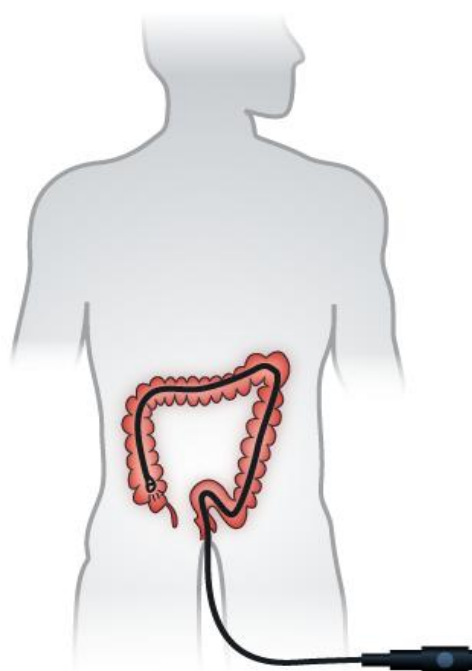
K přípravě roztoku se používá heptahydrát síranu zinečnatého, který je známější jako bílá skalice, dříve bílý vitriol. K přípravě roztoku použijeme 331 g bílé skalice. Dále doplníme destilovanou vodou do 1000 ml. Vzniklý roztok má hustotu přibližně 1,18. Roztok se kontroluje hustoměrem (ZSHK, 2016).



Obr. č. 3: Síran zinečnatý (wikipedia.org)

### 6.3 Endoskopie

Jedná se o metodu, která se používá k vyšetřování tělních dutin a dutých orgánů. Vyšetřování se provádí sondou. Sonda se zavádí buď do přirozených otvorů těla jako ústní dutiny, močová trubice nebo přes konečník. Nebo se může vstup pro sondu vytvořit, poté lze sondu zavádět přes cévy, do kloubů a tak podobně. Touto metodou se může vyšetřovat zažívací trakt, dýchací cesty, dutina břišní, močové a pohlavní ústrojí, hrudní dutina, oblast hlavy a kloubů (ZSHK, 2016).



Obr. č. 4: Kolonoskopie (wikipedia.org)

### 6.3.1 Kolonoskopie

Tato metoda, v případě vyšetření tlustého střeva, se nazývá kolposkopie, nebo také koloskopie. Můžeme identifikovat dospělé parazita rodu *Trichuris* endoskopem. Endoskop je optický přístroj k vyšetření tělních dutin a dutých orgánů. Touto metodou se může provádět identifikace, drobné zákroky i biopsie na nedostupných místech v těle. Tato metoda se však téměř nepoužívá, protože je vyšetření u zvířat náročnější než metody koprologické. U zvířat divoce žijících by muselo docházet k odchytu před samotným vyšetřením. Mohlo by se jednat o ohrožení vyšetřovaného živočicha i lékaře a obsluhy, kteří vyšetření provádí (SVŮJ, 2016).

## 7 HOSTITEL PARAZITA *TRICHURIS*

### 7.1 Hostitel

Hostitel je označení pro organismus, do kterého proniká jiný organismus, který v něm cizopasí, neboli parazituje. Hostitel může být libovolný organismus. Může se jednat o živočicha nebo o rostlinu. V případě parazitů rodu *Trichuris* se jedná o živočišného hostitele. Tento parazit není schopen cizopasit na rostlinách. Jednotlivé druhy parazita rodu *Trichuris* uváděné v této práci parazitují u přežvýkavců žijících na území České republiky. Uváděné



druhy parazitů se však nevyskytují jen v České republice, ale v celém světě. Populace z velbloudů z Íránu byla identifikována jako *Trichuris globulosa* (Callejón et al, 2015).

## **7.2 Divoce žijící přežvýkavci v České republice**

Přežvýkavci (Ruminantia) je podřád Sudokopytníků. Do tohoto podřádu patří celá řada býložravých savců. Přežvýkavci se odlišují od ostatních býložravců nepřežvýkavých především tím, že mají před vlastním žaludkem několik předžaludků. Obvykle mají předžaludky tři a to bachor, čepec a knihu, na které navazuje vlastní žaludek, označený slez. Bachor vyplňuje celou levou polovinu dutiny břišní (Zabloudil a Vala, 2009).

Nejdříve je potrava spolknuta do bachoru, odtud se pak částečně natrávená potrava vrací do ústní dutiny na přežvýkání. Zde je mechanicky zpracována a prosliněna a opět spolknuta. Odtud pochází pojmenování tohoto podřádu. Díky mikroorganismům v bachoru můžou využívat jinak nestravitelné části potravy, jako celulózu. Gastrointestinální a plicní hlístice jsou nejčastější paraziti jelenů (Balicka-Ramisz et al, 2005).

### 7.2.1 Los evropský *Alces alces* (Linné,1758)

Los evropský žije v Asii, Americe a Evropě. Nejjižněji se vyskytuje v mírném pásu, ale převážně žije severněji v chladnějších oblastech. Los dorůstá značných rozměrů. Samci mohou v kohoutku měřit až 235 cm a vážit i přes půl tuny. Samice jsou nižší a váží 275 – 375 kg v dospělosti. Samice jsou na rozdíl od samců bezrohé. Samcům roste mohutné paroží o váze přes 20 kg a rozpětí přes 160 cm. Losi dobře plavou a srst mají zbarvenou šedohnědě až černě (Baruš a Dungel, 1989).



Obr. č. 5: Los evropský (wikipedia.org)

### 7.2.2 Jelenec běloocasý *Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)

Jelenec běloocasý, jinak také jelenec virginský je původem z oblasti od jižní Kanady až po severní Brazílii. Do Evropy byl jelenec dovezen. Na českém území byl poprvé vypuštěn knížetem Mansfeldem na Dobříšsku v roce 1855. Jelenec běloocasý je zástupce čeledi jelenovití (Bouchner, 1982).



Obr. č. 6: Jelenec běloocasý (wikipedia.org)

Samci v dospělosti váží do 100 kg. Samice jsou bezrohé a menší než samci. Srst v létě je červenohnědá, v zimě je srst delší a zbarvena do šeda. V tropech jsou jelenci podstatně menší než v mírném pásu. Kohoutková výška u jelence běloocasého je 70 – 100 cm (Bouchner, 1982).

### 7.2.3 Daněk evropský *Dama dama* (Linné, 1758)

Daněk je zbarvením podobný jelenu sikovi. Má světlé až bílé břicho a končetiny a hřbet s hlavou je hnědý s bílými skvrnami. Daněk má vůči tělu mohutné lopatovité paroží. Původně pochází od Středomoří a z oblastí Malé Asie. Kohoutková výška samců je 85 – 115 cm. Hmotnost samců nepřekračuje 100 kg a samice obvykle váží do 50 kg. Dnes žije Daněk evropský po celé Evropě a v Malé Asii. V České republice žije zhruba 11 000 daňků (Vach a Hejduková, 1999).

O prvních chovech daňka na území České republiky nejsou přesné informace. První zmínka pochází z roku 1465 z Podivice na Vaškovsku (Vach a Hejduková, 1999).



Obr. č. 7: Daněk evropský (wikipedia.org)

#### **7.2.4 Jelen evropský *Cervus elaphus* (Linné, 1758)**

Jelen evropský, dříve známý jako jelen lesní. Je velký sudokopytník, který se vyskytuje na území Evropy, na Kavkaze, v Malé Asii a také v západní a střední Asii. Údajně se Jelen evropský vyskytuje na území mezi Marokem a Tuniskem, což z něho dělá jediný druh jelena, který se vyskytuje v Africe. Patří mezi největší zástupce své čeledi. Samci dorůstají výšky až 230 cm a samice dorůstají až 210 cm. Přes léto jsou jeleni zbarvení hnědě, u samců je dobře znatelná prodloužená srst na krku. Zimní srst bývá šedohnědá. Existují i barevné mutace jelena evropského. Nejznámější jsou jeleni s bílou srstí. Nejedná se o albinismus. Tito bílí jeleni jsou chováni v České republice v oboře Žehušice nedaleko Kutné Hory (Anděra a Horáček, 2005).



Obr. č. 8: Jelen lesní (wikipedia.org)

V Norském oploceném areálu ropné rafinerie Mongstad bylo testováno třináct jedinců jelena lesního na gastrointestinální parazity. Prostor areálu je oplocen, a proto se zvířata žijící na tomto území nemohou dostat do kontaktu s dalšími jedinci z cizích oblastí. Areál této rafinerie má rozlohu asi 3 km<sup>2</sup>. Populace jelena v této oblasti byla odhadnuta na 110 až 130 kusů v době porážky vybraných jedinců. Po odebrání vzorku byli identifikováni jednotliví parazité na základě morfologie. U více než poloviny testovaných jedinců byl identifikován parazit *Trichuris globulosa*. Testováno bylo třináct jedinců, u sedmi z nich byl identifikován *Trichuris globulosa* (Davidson et al, 2014).



### 7.2.5 Kamzík horský *Rupicapra rupicapra* (Linné, 1758)

Kamzík patří do čeledi turovitých. Jeho původní biotop jsou horské oblasti Alp, Tater a Karpat. V České republice se vyskytuje především v Jeseníkách a Lužických horách. V kohoutku kamzík horský nedorůstá výšky ani jednoho metru. Váží 11 – 36 kg. Kamzík má dlouhé končetiny a masivní tělo. Srst kamzíka je vysoká a tmavě hnědá. Na zadních končetinách bývají bílé skvrny. V létě je srst kamzíka světle hnědá. Protože žijí v horském obtížném terénu, byli loveni jako důkaz mužnosti a odvahy (Anděra a Horáček, 2005).



Obr. č. 9: Kamzík horský (wikipedia.org)

### 7.2.6 Muflon lesní *Ovis musimon* (Pallas, 1762)

Je další zástupce čeledi turovitých na území České republiky. Muflon může být až 125 cm dlouhý a v kohoutku měří běžně 75 cm. Dospělí beran váží kolem 50 kg a ovce kolem 35 kg. Mufloni mají na hlavě rohy, kterým myslivci říkají toulce. Velké, silné, zatočené rohy nosí pouze samci, kteří je používají při soubojích. Rohy měří i 80 cm na délku a jejich povrch

je vrubovaný. Podle vrubování na rozích samce se dá odhadnout věk muflona. Samice rohy většinou nemají. Pokud ano, dorůstají asi 16 cm (Bouchner, 1982).



Obr. č. 10: Muflon lesní (wikipedia.org)

### **7.2.7 Jelen sika *Cervus nippon* (Swinhoe, 1864)**

Jedná se o sudokopytníka z čeledi jelenovití. Na přelomu 19. a 20. století byl uměle vysazen v České republice. Původ siky sahá do východní Asie. Pochází z oblastí Japonska, Mandžuska, Thajska, Vietnamu, Koreje a východního Ruska (Anděra a Horáček, 2005).

Původně byl v České republice sika chován v oborách na Plzeňsku. Od 40. let se objevují jeleni sika i ve volné přírodě. Dnes se vyskytují v jihozápadních Čechách a jsou chováni v zoologických zahradách. Jelen sika je výrazně menší než jelen evropský. Dospělý samec měří v kohoutku maximálně 120 cm. Tělesná hmotnost je dle poddruhu 35 – 140 kg. Letní zbarvení jelena siky je rezavohnědé s bílými skvrnami. Paroží je podstatně menší a jednodušší než u jelena evropského. Parohy mívají maximálně 8 výsad (Anděra a Horáček, 2005).



Obr. č. 11: Jelen sika (wikipedia.org)

### 7.2.8 Srnec obecný *Capreolus capreolus* (Linné, 1758)

Srnec obecný je hojně rozšířený. Jedná se o sudokopytníka z čeledi jelenovití. Patří mezi malé zástupce své čeledi. V dospělosti váží 20 – 35 kg. V kohoutku dorůstá maximální výšky 75 cm. Srst je rezavohnědá a na zimu přebarvuje do velmi tmavé. Samci srnce obecného mají krátké parůžky, které v dobrých podmínkách mohou dorůstat až 25 cm. Je možné se v přírodě setkat i s albíny srnce obecného. Srnci s touto vadou mají často potíže se zrakem a jsou světlopláší. Srnci žijí především v lesích a nejaktivnější jsou za soumraku (Anděra a Horáček, 2005).



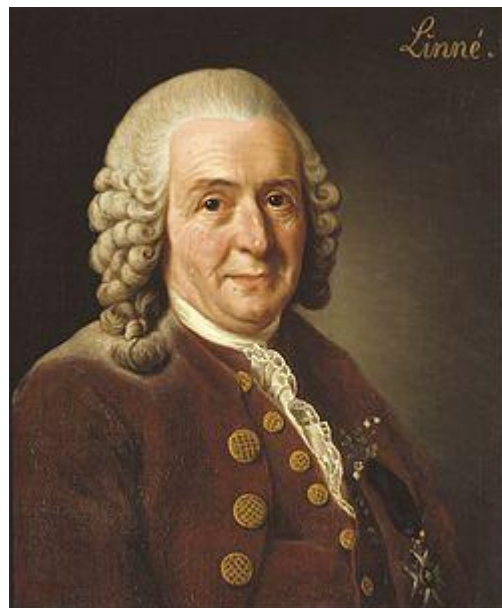
Obr. č. 12: Srnec obecný (chovzvířat.cz)



## 8 HISTORIE

### 8.1 Carl von Linné

Carl von Linné byl švédský přírodovědec a lékař. Narodil se 23. 5. 1707 v Råshult u Stenbrohultu, ve Švédském království. Je považován za zakladatele systematické nomenklatury. Byl první, kdo použil a také vytvořil pojem „druh“ (Upsala Univerzitet, 2010).



Obr. č. 13: Linné (wikipedia.org)

Vytvořil tak základ přirozené soustavy organismů. V roce 1771 Carl von Linné objevil parazita *Trichuris trichiura*, česky tenkohlavec lidský. Carl von Linné zemřel 10. 1. 1778 ve městě Uppsala (Upsala Univerzitet, 2010).

## 9 ZÁVĚR

U divokých přežvýkavců se vyskytují druhy *Trichuris discolor*, *Trichuris capreoli*, *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, *Trichuris skrjabini*. U srnčí zvěře se v České republice nejčastěji vyskytuje *Trichuris discolor*. Druhý nejčastěji se vyskytujícím druhem je *Trichuris ovis*. Tyto dva druhy rodu *Trichuris* se odlišují u samců podle spikul, samice se liší přítomností vystouplé vulvy. Hlístice rodu *Trichuris* jsou relativně velké, obvykle 3 - 5 cm. Tělo rozdělené na hlavovou a ocasní část, ocasní vždy tlustší a mají přímý vývoj. Diagnostika těchto hlístic je založena především na koprologických metodách, díky kterým je možné vyhledat vajíčko s pólovými zátkami. Mezi hostitele na území České republiky a střední Evropy patří los evropský, jelen běloocasý, daněk evropský, jelen evropský, kamzík horský, muflon lesní, jelen sika, srnec obecný.

## 10 SEZNAM LITERATURY

Anděra, M. Horáček, I. 2005. Poznáváme naše savce. SOBOTÁLES. s. 327. ISBN: 80-86817-08-3

Balicka-Ramisz, A. Pilarczyk, B. Ramisz, A. Cisek, A. 2005. Occurrence of gastrointestinal and pulmonary nematodes of fallow deer (*Dama dama*L.) in North-West Poland. Acta Parasitologica 50(1). p. 94-96.

Baruš, V. Dungel, J. 1989. Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR. 2.díl. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci. SZN Praha. s. 133. ISBN:80-209-0060-8

Boch, J. Supperer, R. 2006. Veterinärmedizinische Parasitologie. Parey im MVS. German. p. 785. ISBN:3830441355

Bouchner, M. 1982. Kapesní atlas savců. SZN Praha. s. 196. ISBN:07-085-82

Bowman, D. D. 2009. Georgis' Parasitology for veterinarians. Saunders Elsevier, p. 451. ISBN: 978-1-4160-4412-3.

Callejón, R. Gutiérrez-Avilés, L. Halajian, A. Zurita, A. de Rojas, M. Cutillas, C. 2015. Taxonomy and phylogeny of *Trichuris globulosa* Von Linstow, 1901 from camels. A review of *Trichuris* species parasitizing herbivorous. Infection, Genetics and Evolution. 8/2015. p. 61-74

Davidson, R.K. Kutz, S.J. Madslie, K. Hoberg, E. Handeland, K. 2014. Gastrointestinal parasites in isolated Norwegian population of wild red deer (*Cervus elaphus*). Acta Veterinaria Scandinavica. Vol. 56 Issue 1, p. 1-16. ISSN: 0044-605X

Dostálek, M. 2006. FARMAKOKINETIKA. Grada. s. 219. ISBN 8024714647

Foreyt, W. J. 2013. Veterinary Parasitology Reference Manual. Wiley. p. 248 ISBN: 9781118682265

Goossens, E. Vercruysse, J. Boomker, J. Vercammen, F. Dorny, P. 2005. A 12-month survey of gastrointestinal helminth of cervids kept in two zoos in Belgium. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 36(3). p. 470-478

Chrous, K. Forejtek, P. 2010. Hlístice trávicího (gastrointestinálního) traktu spárkaté zvěře. Myslivost 8/2010. s. 72

Kabešová. 2004. Parazitózy u spárkaté zvěře-prevence a léčba. <http://vetweb.cz/parazitozy-u-sparkate-zvere-prevence-a-lecba>

Kaufmann, J. 1996. PARASITIC INFECTION OF DOMESTIC ANIMALS. Birkhauser. Berlín. p. 392. ISBN: 3-7643-5115-2.

Mehlhorn, H. ed. 2001. Encyclopedic Reference of Parasitology, Diseases, Treatment, Therapy. Springer. New York, Berlin. p. 676. ISBN:3-540-66829-2

Mönnig, H. O. Lapage, G. 1956. Mönnig's veterinary helminthology and entomology. Tindall and Cox. London. p. 511.

Panayotova-Pencheva, M. S. 2006. New records of protostrongylid lungworms from wild ruminants in Bulgaria. *Veterinary Medicina* 51(10). p. 477-484

Schmidt, G. D., Roberts, L. S. 2009. FOUNDATIONS OF PARASITOLOGY. McGraw-Hill. p. 701. ISBN:978-0073028279

Státní Veterinární Ústav Jihlava. 2016. <http://www.svujihlava.cz/204-diagnosticke-metody.html>

Taylor, M. A. Coop, R.L. Wall, R. L. 2013. VETERINARY PARASITOLOGY. John Wiley & Sons. p. 600. ISBN 9781118687116

Uppsala Universitet. 2010. <http://www.linnaeus.uu.se/online/index-en.html>

Volf, P. Horák, P. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton. s. 318. ISBN: 978-80-7387-088-9

Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola Hradec Králové. 2016. <http://labmet.zshk.cz/vyuka/tlusty-nater-dle-Kato.aspx>

Zabloudil, F. Vala, Z. 2009. Anatomie a fyziologie trávicího ústrojí zvířete. Myslivost 10/2009, s. 60

Zajac, A. M., Conboy, G. A. 2012. VETERINARY CLINICAL PARAZITOLOGY. Wiley. p. 368. ISBN:9780813820538.