

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Hlístice řádu Strongylida u oslů (*Equus asinus*)**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Karolína Rokycanská**

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

© 2014 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hlístice řádu Strongylida u oslů (*Equus asinus*)“ jsem vypracoval(a) 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(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání 10.4.2014 \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) své vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Ivě Langrové, Csc. za odborné vedení a Ing. Štěpánce Scháňkové za cenné rady, podporu a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat Miroslavě Strašilové za její podporu a pomoc při zpracování textů, své rodině za podporu ve studiu a psaní této práce.

## Hlístice řádu Strongylida u oslů (*Equus asinus*)

### Souhrn

Oslí patří ke vznešeným tvorům, kteří se z taxonomického hlediska dělí na tři druhy – osla afrického (*Equus asinus*), osla asijského (*Equus hemionus*) a Kianga (*Equus kiang*). Zatímco u osla afrického rozlišujeme pouze dva poddruhy, kterými jsou osel nubijský (*Equus asinus africanus*) a osel somálský (*Equus asinus somalicus*), tak u osla asijského jich je celkem šest - osel syrský (*Equus hemionus hemippus*), kulan (*Equus hemionus kulan*), khur (*Equus emionus khur*), gobi (*Equus hemionus luteus*), onager (*Equus hemionus onager*) a *Equus hemionus blanfordi*. Africký druh Kiang je jediným zástupcem druhu. Jejich původní osídlení bylo v severní a severovýchodní Africe, jihozápadní a střední Asii. Jejich lov způsobil rapidní zmenšení početního stavu, až byly všechny druhy zařazeny do programu IUCN. Ve volné přírodě jich již mnoho nežije.

Na druhé straně se můžeme dívat na domestikovanou formu osla, jež zejména v rozvojových zemích má nezastupitelné postavení v podobě tažného zvířete, které dennodenně napomáhá v přepravě jak lidí, tak zboží.

U oslů, obdobně jako u jiných koňovitých, se vyskytuje celá škála endoparazitů, z nichž jsou nejčastějšími a nejvíce patogenními zástupci s podčeledí Cyathostominae a Strongylinae, kteří mohou působit nepřehledné ztráty v chovech těchto zvířat.

V Číně, Ethiopii a Iránu byly vedeny rozsáhlé studie zabývající se identifikací parazitů vyskytujících se v gastrointestinálním traktu oslů coby hostitelů. Všechny studie potvrdily shodný výskyt *Strongylus vulgaris* a *Strongylus edentatus* ze skupiny velkých strongylidů, přičemž z rozsáhlé skupiny strongylidů malých byly nejčetnějšími druhy *Cyathostomum tetracanthum*, *Coronocyclus labratus*, *Cylicocyclus nassatus* a *Cylicocyclus auriculatus*.

Vůči těmto parazitům je třeba z výše uváděných důvodů bojovat prostřednictvím odpovídajícího managementu chovu oslů, jehož základem jsou vhodně zvolená a účinná anthelmintika.

**Klíčová slova:** Donkey, Distribution, Prevalence, Diversity, Abundance, Strongylida. Strongylidae, Cyathostominae

# **Strongylosis in donkeys (*Equus asinus*)**

## **Summary**

Donkeys belong to a noble creatures who are from the taxonomic point of view is divided into three types: the African wild ass (*Equus asinus*), the Asian wild ass (*Equus hemionus*) and the Kiang (*Equus kiang*). In conjunction with the African wild ass distinguishing only two subspecies namely the Nubian wild ass (*Equus asinus africanus*) and the Somali wild ass (*Equus asinus somalicus*), whilst in conjunction with the Asian wild ass there are six subspecies: the Syrian wild ass (*Equus hemionus hemippus*), the Kulan (*Equus hemionus kulan*), the Khur also called the Indian wild ass (*Equus emionus khur*), the Gobi also called the Mongolian wild ass (*Equus hemionus luteus*), the Onager (*Equus hemionus onager*) and *Equus hemionus blanfordi*. Kiang is the only representative from the African species. Their original settlement was in the North and Northeast Africa, Southwest and Central Asia. Their hunting caused a rapid reduction of numbers in until all the species listed in the IUCN. In wildlife are lots of them already dead.

On the other hand we can look at the form of the domesticated ass, which particularly in developing countries has an irreplaceable position in the form of animal traction, which every day assists in transporting both people and goods.

At asses similarly to other Equidae is occurring a range of endoparasites of which the most common and most pathogenic representatives of subfamilies Cyathostominae and Strongylinae who can act wealth loss in these animals.

In China, Ethiopii and Iran were conducted extensive studies on the identification of parasites present in the gastrointestinal tract donkeys as hosts. All studies have confirmed the same occurrence *Strongylus vulgaris* and *Strongylus edentatus* group of large strongyles, with a large group of small strongyles were the most frequent species *Cyathostomum tetracanthum*, *Coronocyclus labratus*, *Cylicocyclus nassatus* and *Cylicocyclus auriculatus*.

Against these parasites should be of the aforementioned reasons to fight through the appropriate management of breeding asses, which is based on well-chosen and effective anthelmintic.

**Keywords:** Donkey, Distribution, Prevalence, Diversity, Abundance, Strongylida. Strongylidae, Cyathostominae

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Taxonomie oslů</b> .....	<b>10</b>
3.1.1.1	Osel africký ( <i>Equus asinus</i> ) .....	11
3.1.1.2	Osel nubijský ( <i>Equus asinus africanus</i> ) .....	12
3.1.1.3	Osel somálský ( <i>Equus asinus samoliensis</i> ) .....	12
3.1.1.4	Chov osla afrického v lidské péči .....	13
3.1.1.5	Osel asijský ( <i>Equus hemionus</i> ) .....	14
3.1.1.6	Onager ( <i>Equus hemionus onager</i> ) .....	16
3.1.1.7	Kulan ( <i>Equus hemionus kulan</i> ) .....	16
3.1.1.8	Khur ( <i>Equus hemionus khur</i> ) .....	17
3.1.1.9	Ašdari ( <i>Equus hemionus hemippus</i> ) .....	17
3.1.1.10	Chov osla asijského v lidské péči .....	18
3.1.1.11	Kiang ( <i>Equus hemionus kiang</i> ) .....	19
<b>3.2</b>	<b>Morfologie gastro - intestinálního traktu oslů</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Řád Strongylidae</b> .....	<b>21</b>
3.3.1.1	Cyathostominae neboli malí strongylidi .....	22
3.3.1.2	Vývojový cyklus zástupců podčeledi Cyathostominae .....	22
3.3.1.3	Klinický význam podčeledi Cyathostominae a vliv na hostitele .....	24
3.3.1.4	Druhy podčeledi Cyathostominae vyskytující se u oslů .....	25
3.3.1.4.1	<i>Cylicocyklus leptostomum</i> .....	25
3.3.1.4.2	<i>Cylicostephanus goldi</i> .....	26
3.3.1.4.3	<i>Cylicostephanus longibursatus</i> .....	26
3.3.1.4.4	<i>Cyathostomum catinatum</i> .....	26
3.3.1.4.5	<i>Cylicocyklus nassatus</i> .....	27
3.3.1.4.6	<i>Cylicostephanus minutus</i> .....	27
3.3.1.4.7	<i>Cylicostephanus asymmetricus</i> .....	28
3.3.1.4.8	<i>Cylicostephanus calicatus</i> .....	29
3.3.1.4.9	<i>Coronocyklus coronatus</i> .....	29
3.3.1.4.10	<i>Cylicostephanus bidentatus</i> .....	30
3.3.1.4.11	<i>Cylicostephanus hybridus</i> .....	30
3.3.1.4.12	<i>Coronocyklus labiatus</i> .....	31
3.3.1.4.13	<i>Coronocyklus labratus</i> .....	31
3.3.1.4.14	<i>Coronocyklus agittatus</i> .....	31
3.3.1.4.15	<i>Cyathostomum pateratum</i> .....	31
3.3.1.4.16	<i>Cyathostomum montgomerui</i> .....	32
3.3.1.4.17	<i>Cyathostomum tetracanthum</i> .....	32
3.3.1.4.18	<i>Cyathostomum alveatum</i> .....	32
3.3.1.4.19	<i>Parapoteriost euproctus</i> .....	33
3.3.1.4.20	<i>Parapoteriost mettani</i> .....	33
3.3.1.4.21	<i>Poteriostomum imperidentatum</i> .....	33
3.3.1.4.22	<i>Poteriostomum ratzii</i> .....	34
3.3.1.4.23	<i>Petrovinema poculatum</i> .....	34
3.3.1.4.24	<i>Skrjabinodentus caragandicus</i> .....	35

3.3.1.4.25	<i>Cylicodontophorus bicoronatus</i> .....	35
3.3.1.4.26	<i>Tridentoinfundibulum Gobi Tshoijo in Popova</i> .....	35
3.3.1.4.27	<i>Petrovinema skrjabini</i> .....	36
3.3.1.4.28	<i>Cylicocyklus radiatus</i> .....	36
3.3.1.4.29	<i>Cylicocyklus elongatus</i> .....	36
3.3.1.4.30	<i>Cylicocyklus insigne</i> .....	37
3.3.1.4.31	<i>Cylicocyklus ultrajectinus</i> .....	37
3.3.1.4.32	<i>Cylicocyklus brevicapsulatus</i> .....	38
3.3.1.4.33	<i>Cylicocyklus auriculatus</i> .....	38
3.3.1.4.34	<i>Cylicocyklus asini</i> .....	38
3.3.1.4.35	<i>Cylicocyklus adresi</i> .....	39
3.3.1.4.36	<i>Cylicocyklus ashworthi</i> .....	39
3.3.1.4.37	<i>Hsiunga pekingensis</i> .....	39
3.3.1.4.38	<i>Cylindopharynx brevicauda</i> .....	40
3.3.1.4.39	<i>Cylindopharynx longicauda</i> .....	40
3.3.1.4.40	<i>Gyalcephalus capitatus</i> .....	40
3.3.1.5	Strongylinae neboli velcí strongylidí .....	40
3.3.1.6	Vývojový cyklus zástupců podčeledi Strongylinae .....	41
3.3.1.7	Klinický význam zástupců podčeledi Strongylinae .....	42
3.3.1.8	Druhy podčeledi Strongylinae vyskytující se u oslů.....	42
3.3.1.8.1	<i>Strongylus equinus</i> .....	42
3.3.1.8.2	<i>Strongylus vulgaris</i> .....	42
3.3.1.8.3	<i>Strongylus edentatus</i> .....	43
3.3.1.8.4	<i>Strongylus asini</i> .....	43
3.3.1.8.5	<i>Poteriostomum ratzii</i> .....	44
3.3.1.8.6	<i>Triodontophorus serratus</i> .....	44
3.3.1.8.7	<i>Triodontophorus brevicauda</i> .....	45
3.3.1.8.8	<i>Triodontophorus minor</i> .....	45
3.3.1.8.9	<i>Triodontophorus tenuicollis</i> .....	45
3.3.1.8.10	<i>Bidentostomum ivaschkini</i> .....	46
3.3.1.8.11	<i>Craterostomum acuticaudatum</i> .....	46
3.3.1.8.12	<i>Oesophagodontus robutus</i> .....	46
<b>3.4</b>	<b>Boj proti parazitům v chovu oslů .....</b>	<b>47</b>
3.4.1.1	Antiparazitární program .....	47
3.4.1.2	Benzimidazoly .....	49
3.4.1.3	Tetrahydropyrimidiny .....	50
3.4.1.4	Makrocyclické laktony.....	51
3.4.1.5	Prazinquantely.....	52
3.4.1.6	Chovatelský management.....	52
<b>3.5</b>	<b>Studie zabývající se strongylidy u oslů .....</b>	<b>53</b>
3.5.1.1	Čína.....	53
3.5.1.2	Ethiopie .....	54
3.5.1.3	Irán .....	54
<b>4</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>57</b>

# 1 ÚVOD

Pakliže uvažujeme o významu chovu oslů, je třeba uvědomit si dvě relativně odlišné roviny a pohledy na tato zvířata. Na jedné straně stojí ohrožené poddruhy osla afrického, o jehož záchranu svádí boje záchranné programy zoologických zahrad po celém světě, a na druhé straně stojí osel coby tažné zvíře, jež představuje nezastupitelného pomocníka při přepravě osob či dopravě zboží zejména v zemědělství rozvojových zemí.

U oslů obdobně jako u jiných zástupců koňovitých se vyskytuje celá škála endoparazitů, jež mohou svým negativním vlivem na organismus působit nesmírně vysoké škody v jejich chovech. Mezi nejrozšířenější a nejnebezpečnější parazity patří řád Strongylidae, která se dělí na dvě podčeledi, a to sice na Strongylinae a Cyathostominae neboli velké a malé strongylidi.

Ať se na osla díváme jako na ohrožený druh či jako na tažné zvíře, je třeba si uvědomit důležitost boje s endoparazity v jejich chovech.



## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem práce bude sepsání přehledu parazitů z řádu Strongylida vyskytujících se u oslů, a to jak ve volné přírodě, tak v lidské péči.

## 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1 Taxonomie oslů

Říše: Živočichové (Animalia)

Kmen: Strunatci (Chordata)

Podkmen: Obratlovci (Vertebrata)

Třída: Savci (Mammalia)

Řád: Lichokopytníci (Perissodactyla)

Čeleď: Koňovitý (Equidae)

Druh: Osel africký (*Equus asinus*)

    poddruh: osel nubijský (*Equus asinus africanus*)

        osel somálský (*Equus asinus somalicus*)

Druh: osel asijský (*Equus hemionus*)

    poddruh: *Equus hemionus blanfordi*

        osel syrský (*Equus hemionus hemippus*)

        kulan (*Equus hemionus kulan*)

        khur (*Equus hemionus khur*)

        gobi (*Equus hemionus luteus*)

        onager (*Equus hemionus onager*)

Druh: kiang (*Equus kiang*)

    poddruh: kiang východní (*Equus kiang holdereri*)

        kiang jižní (*Equus kiang polyodon*)

Jak je uvedeno v knihách, u divokých oslů se rozeznávají dva druhy, osel africký a osel asijský, někteří zoologové také uvádějí třetí druh, kianga. Jejich výskyt se pohybuje pouze v severní a severovýchodní Africe, jihozápadní a střední Asii. Mezi hlavní rozlišovací znaky patří zbarvení.

U oslů záleží na jednotlivých druzích, ale také závisí na rase, zbarvení je od žluté až po tmavě hnědou. Zabarvení břišní krajiny a spodní části končetin je světlé, výrazně krátká hříva a hřbetní pruh hnědé barvy. Jejich ocas má jiné uspořádání než u koní, liší se v žíních, které vyrůstají až na konci ohonu. Kaštánky mají vyvinuté pouze u předních končetin. Osel

africký má výrazně dlouhé ušní boltce, zatímco asijské druhy mají ušní boltce totožné s koňmi. Rozdíly byly objeveny i v hlasovém projevu, typickým oslím hýkáním se vyznačuje africký druh, jelikož u asijského druhu se podobá koňskému řehtání (Wilson et Reeder, 2005).

### 3.1.1.1 Osel africký (*Equus asinus*)

Po mnoha pozorováních, buď jednorázových nebo dlouhodobých se od roku 1999 (Denzauovy, 1999) zařazuje k divokým africkým oslům pouze jeden druh, osel somálský (*Equus africanus somaliensis*). Již v roce 1995 se jejich počet rapidně snížil a byl zařazen na seznam kriticky ohrožených druhů IUCN (Moehlman et al., 2008). Nejnovější poznatky jsou důvěryhodné, protože úzce spolupracovali s domorodci, kteří je pokládají za léčivá zvířata, např. tuk pomáhá proti revmatismu, alergiím a kožním vyrážkám, krev proti chudokrevnosti a dým z kopyt proti dušnosti, ale přesto jich nelovili mnoho. Nalezneme ho v Somálsku, Ethiopii, Eritreji. Oslí jsou velmi plachá zvířata, proto jejich přesný počet nelze určit. Shlukují se na prostorných, otevřených prostorách a na noc se dělí na skupinky, v nichž vyráží do lavinových skal, které jim slouží jako nejučinnější úkryt. Díky výbornému sluchu, velmi snadno uslyší případně padající kamení. Teritoria si značí hromádkami výkalů, které ale neslouží k odstrašení predátorů, ale k jejich orientaci. Hřebci mají teritorium 12 – 40 km<sup>2</sup>. Každého nově přichozího hřebce prověří, a popřípadě ho vyženou na stovky i tisíce kilometrů daleko. Na potravu nejsou nároční, zejména v období sucha jim postačí i suché pastviny a častěji navštěvují přírodní napajedla, hlavně po západu slunce. V období dešťů nevyhledávají vodu, jelikož z travin jí získají dostatečné množství. Prověřené informace ohledně reprodukce stále nejsou, hlavně kvůli jejich plachosti a dá se i říci díky „zvýšenému dopravnímu ruchu“. Hlavní silnice vede právě přes jejich území (Grinder et al., 2006; Groves et Smeenk, 2007; Nowak, 1999; Vágner, 1990; Volf, 2008b).

V roce 1891 byl popsán následovně - izabelová barva, spodní část těla a nos bílé barvy, výrazný úhoří pruh, ramenní kříž tmavě ohraničený, černé nohy se splývajícími pruhy. V dnešní době jim zůstalo zbarvení, ale úhoří pruh a pruhy na končetinách již nejsou výrazné (Volf, 2008). Jejich nejčastější využití je v těžké práci, která zahrnuje přepravu osob a nákladů (Hafner, 2008, Krecek et Guthrie, 1999, Matthee et al., 2000), ale krom toho se v poslední době rozšiřuje poptávka v turistice, lesnictví, vinařství, při chovu ovcí a nejnovější trend je ve využití v rámci terapie (Hafner, 2008).



Obr. 1: Osel africký (Zdroj: [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz))

### 3.1.1.2 Osel nubijský (*Equus asinus africanus*)

Tento poddruh osla afrického se vyznačuje výškou měřenou v kohoutku pohybující se mezi 113 – 118 cm. Zbarvení těla je žlutavě šedé, výrazný hřbetní pruh, na lopatkách ho kříží další pruh, protnutím utvoří kříž, který se nazývá ramenní kříž. Na končetinách je absence pruhování, nebo je pouze slabý náznak. Jeho rozšíření je označeno východně od Nilu, a na západu pohoří v Tibetu, zvaném Sahara. Někteří odborníci tvrdí, že tento druh již vyhynul, ale není to potvrzené. Příčina tohoto závěru může být migrace stád na jiná místa, díky nově přichozím skupinám oslů neznámého plemene. Ve výroční zprávě Mezinárodní unie ochrany přírody je osel nubijský uveden plus jeho pobyt na Sahaře (Grinder et al., 2006; Nowak, 1999; Vágner, 1990; Volf, 1980).

### 3.1.1.3 Osel somálský (*Equus asinus samoliensis*)

Druhý poddruh osla somálského patří k nejvyšším zástupcům, jelikož jeho výška dosahuje 140 cm. Hauser (2006) uvádí tyto parametry: výška 115 – 125 cm, hmotnost samce 200 – 275 kg, samice 190 – 250 kg. Zbarvení těla je červenošedé, postrádá ramenní kříž, ale pruhování nohou je výrazné. Černě zbarvené jsou i konečky hřívy, špičky uší, a konce ocasu (Hauser, 2006). Má robustnější tělo, zejména krk, oproti asijským druhům, velký rozdíl je i v délce uší, které mohou mít až 25 cm. Tento poddruh dodnes žije na severu Somálska, kde se jejich počty blíží ke 200 jedincům. V Etiopii u Adenského zálivu, v písčitéch a kamenitých nížinách přežívá 400 jedinců (Hauser, 2006; Grinder et al., 2006; Nowak, 1999; Vágner, 1990; Volf, 1980), v Eritreji na plošinách Messir a Yob (Hauser, 2006).

Jejich potravu tvoří listy keřů, byliny a trávy, které upřednostňují. Mezi spásané trávy patří hřebenatka (*Dactyloctenium*), milička (*Eragrostis*), vousatka (*Chrysopogon*) a proso (*Panicum*) (Hauser, 2006).

Tento osel patří do skupiny ohrožených druhů a platí na ně přísné ochranné předpisy. Avšak i přes tuto skutečnost byli loveni domorodými beduiny. Proto se není čemu divit, že jejich počty dosahují nízkých čísel. Poslední kusy byly odchyceny z údolí Nogal, a převezeny do nového domova v zoologické zahradě v Basileji (Hauser, 2006; Volf, 1980). V roce 2002 žilo v Eritreji 400 jedinců, v Etiopii 160 a v Somálsku pouhých 10 zvířat. S postupem času se skupiny zvětšují, avšak počty stále nepřesáhly 1000 kusů. V Eritreji je domorodí obyvatelé chovají s úctou a neloví je, díky čemuž je zde nejstabilnější populace. Bylo zaznamenáno celkem 47 oslů na 100 km<sup>2</sup> (Hauser, 2006; 2008a).

Chování mladých zvířat se projevuje přátelstvím vůči lidem i ostatním zvířatům. V dospělosti se musí hřebci oddělit od stáda, jelikož jsou značně agresivní. Agresivita se objevuje i u klisen vodících svá hříbata. Zajímavostí v prvním půlroce života mlád'at je, že nepijí vodu, ale pouze mateřské mléko. Voda je pro ně škodlivá a přivykání na ni má zdlouhavý proces. Klimatické podnebí v Evropě jim vůbec nevádí. Nedílnou součástí výběhu musí být tvrdá půda až kamenitá pro obrus rohoviny kopyt (Grinder et al., 2006; Nowak, 1999; Vágner, 1990; Volf, 1980; 2008a).

#### **3.1.1.4 Chov osla afrického v lidské péči**

Od roku 1960 se celosvětově zvýšil zájem o druhy, kterým hrozí vymření. Jako první začala se záchrannými akcemi Zoo Praha, která založila plemennou knihu koně Převalského (*Equus przewalskii*), a v roce 1971 jí následoval Tierpark Berlín s plemennou knihou asijských divokých oslů (*E. Hemionus*). Prvních pět mladých zvířat, z toho 3 hřebci a 2 klisny byli odchyceni v Nogalu a převezeni do švýcarské Zoo v Basileji. Tehdejší ředitel uvedl částku 50 000,- Kč za jednoho jedince, a nutno podotknout, že v té době mohl mít za tuto částku 18 šimpanzů. Odchycená zvířata se rychle aklimatizovala a po dvou letech se začala rozmnožovat. Úspěch vedl k dalšímu odchytu v poušti Danakil v Etiopii, kde lovec odchytí 4 hřebce a 8 klisen. Domov našli v přírodní rezervaci Hai-Baru, kde se po třech letech se narodila první mlád'ata (Volf, 2008b) a jeden hřebec se třemi klisnami putoval do mnichovské zoo (Hauser, 2006).

I když byly jednotlivé skupiny odchyceny daleko od sebe, je pravděpodobné, že se již setkaly. Spekulovalo se, že to jsou dvě různé formy, avšak to se nepotvrdilo. Skupina

z Nogal měla výraznější pásy na nohou, méně výrazný hřbetní pruh a temenní kříž, zatímco u skupiny z Danakil to bylo naopak (Volf, 2008b).

Chov afrických oslů v zoologických zahradách je ojedinělý a vzácný. V roce 1973 bylo napočítáno dohromady 44 oslů.

Do zoo v České republice byli roku 1991 dovezeni první osli somálští. Zoo v Liberci dostala tříletého a ročního hřebce, a později obdržela klisnu. Zoo Ústí nad Labem přijala dva páry a Zoo Praha dostala hřebečka. Do Vyškova se dostali dva roční hřebci. Celkově bylo dovezeno 17 jedinců (12 samců a 5 samic), kteří se dokázali aklimatizovat a porodit 33 mláďat, z toho 15 samců a 15 samic. Bohužel 12 jedinců uhynulo, ale 16 jich bylo převezeno do zahraničí. V roce 2008 tvořilo téměř 14 % celkové populace žijící v lidské péči v ČR (Volf, 2008b). Hafner (2008) ve své publikaci zmínil 130 chovaných oslů v zoologických zahradách.

Chov v zoologických zahradách je přínosem nejen k záchraně kriticky ohroženého zvířete, ale i k poznání života u volně žijících zvířat. Reprodukce v zoo je velmi úspěšná, v Zoo Liberci se narodilo 11 hříbat v letech 1995 – 2007, v Zoo Ústí nad Labem 19 hříbat v letech 1994 - 2007 a v Zoo ve Dvoře Králové nad Labem 3 mláďata v letech 2004 – 2005 (Volf, 2008b). K roku 2006 se v lidské péči nacházelo přes 100 oslů somálských, v České republice jich při tom bylo dohromady 21, a byli rozmístěni ve čtyřech zoologických zahradách (Hauser, 2006).

### **3.1.1.5 Osel asijský (*Equus hemionus*)**

Osel asijský obývá jižní a střední Asii. Také patří mezi ohrožené druhy zařazené do programu IUCN (Mohelman et al., 2008) Jejich tělo je štíhlejší, má poměrně velkou, ale úzkou hlavu s krátkýma ušima, ocas mají méně ožíněný. Celkově připomíná spíše koně, a proto se v literatuře často setkáme s názvem „poloosel“. Výška dosahuje 100 – 150 cm. Světlejší zbarvení se táhne od konce tlamy, po hrdlo, hrud', břicho, až po vnitřní stranu končetin. Hřbet je tmavší barvy. Nepřehlédnutým znakem je výrazně tmavý, až černý úhoří pruh, který se táhne od kohoutku až po kořen ocasu. Žijí v drsném podnebí, jejich srst se mění na zimní, která se vyznačuje tmavší barvou, jemností a délkou, délka na hřbetě může dosáhnout i 25 mm. Obývají stepi a polopouště, vyhýbají se otevřeným místům. Nejčastěji se zdržují v terénu, kde je mnoho úkrytů a kde se lehce ztratí. Pro ochranu proti pouštní bouři se přemísťují do horských oblastí. V poušti se málokdy pohybují, jelikož jim nevyhovuje písek, ve kterém se těžko pohybují a tamní nedostatečná potrava (Volf, 1980).

Zdrojem jejich obživy jsou tvrdé slanomilné rostliny. Spásají asi 10 – 12 druhů trav, a důvodem tak nízkého spektra je omezený výběr. V zimním období mají na výběr ještě méně druhů, a to pouze ty, které rostou rychle a vylézají z pod sněhové přikrývky (Volf, 1980).

Asižší osli žijící v divočině se po většinu roku pohybují okolo napajedel, na něž jsou vázáni. Pouze v zimě a brzy z jara se bez nich obejdou, díky šťavnatým porostům. Za období sucha se zdržují v blízkosti napajedel, přičemž jejich denní rytmus záleží na vzdálenosti stád od zdroje vody. Pokud jsou vzdáleni do 20 km, objevují se u nich každý večer, avšak pakliže je vzdálenost větší objeví se u nich jednou za 2 až 3 dny. Napajedla jsou důležitou součástí života, jak bylo potvrzeno i v Mongolsku, Kazachstánu i Turkménii. S rozvojem pastevectví se snížily počty asijských oslů navštěvující napajedla. Pasterci je zabíraly pro svá domácí zvířata a tím prakticky vyhnali divoce žijící osly z jejich původního biotopu. Zajímavostí je, že oslům nevadí ani silně slaná voda, ale například velbloudům ano (Volf, 1980).

Velikosti stád se nedá určit s přesností, jelikož se mění v závislosti na kvalitě pastviny, ročním obdobím a přístupnosti k napajedlům. V období říje vyhání vedoucí hřebec ostatní mladé hřebce. Od května do července se odlučují klisny s novorozеныmi hříbaty od stáda. A v pozdním létě a počátkem podzimu se utváří stáda složená z hřebců, klisen a hříbat ve věku jednoho až dvou let. Největší početná stáda se shromažďují na konci podzimu a v zimě. To vše díky dostatku potravy na určitých místech. Stádo složené ze 100 jedinců, ale stále není jednolitě, jelikož i přes sloučení se sdružují ve svých skupinkách a udržují si odstup (Volf, 1980).

Způsob pasení je zvláštní. Pasou se při pomalé chůzi a bez žádného odpočinku, a to po celý den. Místa s pískem využijí ke koupeli, a zároveň se zbaví obtížného hmyzu. K přírodním napajedlům chodí ve stádech, ale pít chodí postupně po jednotlivcích, kvůli bezpečnosti (Volf, 1980).

Vedoucí stáda je nejstarší samice, ale v době nebezpečí přebírá vedoucí místo hřebec. Pokud některého člena zabijí, vedoucí hřebec se k němu několikrát obrací a řehtáním ho přivolává k sobě. Úlohou vedoucího hřebce je pronásledovatelům zkřížit cestu a zpomalovat je. Při útoku jsou osli schopni běžet rychlostí 60 – 70 km/hod., ale v této rychlosti nezvládnou setrvat dlouho. Zato při rychlosti 40 – 50 km/hod. je potvrzené, že jsou schopni běžet i několik desítek kilometrů. Přiblížit se blízko ke stádu asijských oslů je téměř nemožné, jelikož to jsou ostražitá a velice bdělá zvířata. V otevřené stepi nemá šanci žádný lovec, ať je to člověk či predátor, k přiblížení na několik metrů. Zajímavostí je jejich bezstarostné přiblížení ke stádům skotu, či společné pasení s koňmi, které hlídá pastervec (Volf, 1980).

Asijské osly nemají mnoho přirozených nepřátel. K nejnebezpečnějším bezprostředně patří vlk, a to zejména v zimním období. Útočí na neuzavřené skupiny a zejména na hříbata. Na dospělé jedince seskupující jedno stádo zpravidla nezaútočí. Další z nepřátel je počasí, obzvláště pakliže napadne mnoho sněhu, což zabrání pravidelnému příjmu potravy, a znemožňuje jim pohyb (Grinder et al., 2006; Groves et Mazak, 1967; Nowak, 1999; Volf, 1980).



Obr. 2: Osel asijský (Zdroj: [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz))

### 3.1.1.6 Onager (*Equus hemionus onager*)

Tento poddruh osla asijského pochází ze západního Afgánistánu, Pákistánu, severní Persie a severozápadní Indie. Velikost v kohoutku je 125 – 135 cm. Barva těla je bledě žlutohnědá se světlým načervenalým stínováním. Světlejší barva břicha přechází v tmavší na hrudi a až vysoko na bocích. Ačkoli byl tento poddruh popsán poprvé v roce 1785, je znám už z dob datovaných do 5. století př. n. l. (Volf, 1980).

### 3.1.1.7 Kulan (*Equus hemionus kulan*)

Působíště tohoto asijského poddruhu je v Turkménii, kde je již od roku 1919 chráněn. Byla pro ně zřízena zvláštní rezervace Badchyz, kde se z původních 300 jedinců jejich stav zvýšil na 700 kusů. Každý rok se odchytávalo v průměru 30 – 50 hříbat, která putovala do zoologických zahrad (Volf, 1980).

Pražská Zoo chová tento poddruh již od 50. let 20. století. První hřebec byl dovezen roku 1951, avšak po 1,5 roce uhynul. Ještě předtím stihl ovšem nakrýt klisnu domácího osla a jejich potomek byl převezen do ostravské zoo. Další kulani, celkem tři kusy, byli dovezeni



v letech 1954 – 1955. První mládě narozené mimo Turkménii se narodilo 8. Května 1959. Procento narozených hříbat je zhruba 19,6 %. Tato zvířata nepatří k dlouhověkým kopytníkům, a pouze malé procento pohybující se okolo 17 % se dožívá více jak 20 let (Volf, 2005).

#### **3.1.1.8 Khur (*Equus hemionus khur*)**

Asijský poddruh menšího vzrůstu a nevýrazného zbarvení. Základní barva srsti je pískově žlutá, v zimním období je tmavší. Břicho je světlé až bílé a přechází vysoko na bocích. V minulosti byl rozšířen po celém území severozápadní Indie, západního Pákistánu a jihovýchodní Persie. Postupem času se jeho teritorium zmenšovalo, až byl jejich pobyt monitorován pouze v poušti Mala Kutch. Hlavní příčinou úbytku oslů je parazitární onemocnění způsobené bičíkovcem a domorodí obyvatelé toto onemocnění nazývaly „surra“. K nepřátelům se řadí vlk, ale v oblasti, ve kterém se pohybují, bývá spatřen POUZE ojediněle. Roku 1962 byl poslán E. P. Gee Mezinárodní unií ochrany přírody pozorovat tento poddruh za účelem zajištění většího množství informací. Podle jeho zjištění bylo v tom roce 870 jedinců. V zoologických zahradách se tito jedinci nevyskytují pro jejich obtížný odchyt a nízký počet ve volné přírodě. Jediné zoologické zahrady, které vlastní Khury jsou v Indii. Dohromady čtyři zoo mají celkem 6 hřebců a 5 klisen (Volf, 1980).

#### **3.1.1.9 Ašdari (*Equus hemionus hemippus*)**

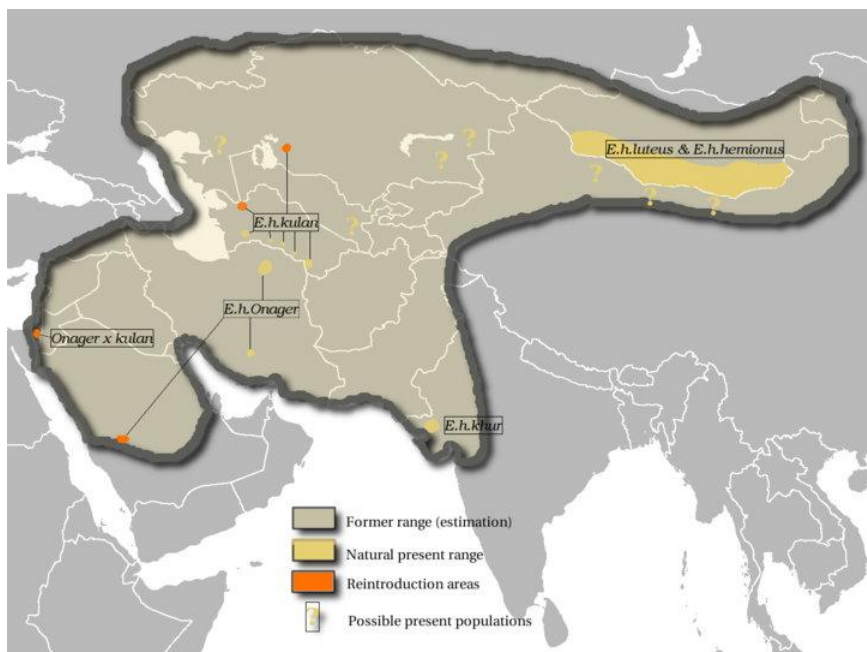
Tento asijský poddruh patří mezi nejmenší „poloosly“, dosahující výšky v kohoutku do 1 m. Celkové zbarvení v létě je hnědožlutě olivové, v zimě bledě růžovožluté. Srst okolo krku, spodiny břicha, slabin, vnitřní strany končetin a podél úhořího pruhu je šedobílá. Hříva a žíně jsou hnědé. Netytickým znakem jsou krátké uši, široké nozdry a mohutně vyvinuté svalstvo na zádi, pleci a bedrech, čímž může připomínat plnokrevníka. Je to nejenom nejmenší poddruh, ale také pohybově nejnadanější. Dokáže vyvinout rychlost více jak 50 km/hod., a to nejenom při útěku, ale i na větší vzdálenosti. Obývali syrko – mezopotamské stepi, avšak přesný počet není znám (Volf, 1980).

### 3.1.1.10 Chov osla asijského v lidské péči

V zajetí jsou na chov relativně nenároční. Převezená mláďata si snadno přivyknou na náhradní potravu, a klimatické podmínky. Problém v chovu může vzniknout v důsledku agresivit hřebce vůči klisnám, které honí a následně je kouše do nohou a krku. Byl zaznamenán případ, kdy samec zaútočil na samici, která v důsledku zranění musela být ošetřena chirurgicky. Taktéž byl zaznamenán útok a následná smrt mezi druhem. Existují utišující přípravky, a pokud neúčinkují je nutno hřebce vyřadit z chovu a nahradit ho jiným mladším a klidnějším. Ještě je možnost přidání klisen do stáda, ale pokud ani toto opatření nezabere, je nutné hovořit o radikálnějších přístupu (Volf, 1980).

Zdomácnění oslů asijských není zcela možné. I přes všechnu snahu jim zůstává jejich přirozená plachost a nezvladatelnost. Důvěryhodnější je zebra, než osel. Rozdíly se najdou i v zoologických zahradách. Zebry přijdou až k ohradě, kde se nechají krmit z ruky, avšak oslové vše pozorují z povzdálí a dokonce ani ošetřovatelé nenechají přijít blíž. Domněnky zachované o používání oslů v tahu se proto nezdaří být důvěryhodné, a pravděpodobně využívaly křížence s koňmi, tzn. muly a mezky (Volf, 1980).

K 1. lednu 1973 se pohyboval počet asijských oslů chovaných v zoologických zahradách okolo 108 Onagerů a 175 Kulanů (Volf, 1980).



Obr. 3: Výskyt poddruhů osla asijského (Zdroj: equids.org)

### 3.1.1.11 Kiang (*Equus hemionus kiang*)

Tento druh naopak patří mezi ty největší zástupce, který v kohoutku dosahuje 100 – 150 cm, a hmotnost se pohybuje okolo 350 – 400 kg. Klabonosá hlava a ušní boltce jsou k poměru těla menší než u ostatních „polooslů“. Letní srst je výrazně červenohnědá, v zimě s nádechem šedé. K rozpoznání je za pomoci ostrých přechodů mezi jednotlivými barvami. Úhoří pruh je oproti ostatním úzký, barva tmavě hnědá. Kiang obývá náhorní plošiny v Tibetu, které jsou ve výšce cca 4100 – 4800 m. n. m., jeho přirozeným biotopem jsou stepi. Pro obyvatelé Tibetu je Kiang posvátné zvíře a je podle toho chráněn. Zato pro Číňany představují lovnou zvěř - dospělci pro kůži a hřibata pro maso. Lov, vysoká populace vlků, malá množivost a rozvoj pastevectví - všechny tyto úkony zapříčinily silný pokles stavu (Volf, 1980). Jako první byl objeven W. Moorcoftem a G. Trebeckem, kteří ho v roce 1841 popsaly jako nový druh (Volf, 2006).

## 3.2 Morfologie gastro - intestinálního traktu oslů

Mezi nejčastěji napadané orgány koňovitých patří zejména oblast střev. Střevní trubice je přizpůsobena k trávení potravy a vstřebávání látek, včetně minerálních látek a vody. Rovněž se zbavuje nestrávených zbytků a vylučuje nadbytek vody. Střevo patří k nejdělsím úsekům trávicí trubice, délka u koní představuje desetinásobek délky těla. Podle funkce dělíme střevo na tenké a tlusté (Marvan et al., 2007).

V tenkém střevě dochází zejména k trávení a vstřebávání. Je složeno ze tří částí - dvanáctník, lačník a kyčelník. Celková délka je 15 – 30 m a tvoří četné kličky. Po přechodu z vrátníků přechází dvanáctník na útrobní plochu jater a pokračuje sestupnou částí k lačníku, který je nejdělsí a má důležitou funkci v trávení a vstřebávání, u koní je jeho délka okolo 17 – 28 m. Posledním úsek se nazývá kyčelník. Oproti ostatním je krátký a netvoří kličky. Kyčelníkový otvor ústí do slepého střeva, na jeho konci se nachází svalovina, která uzavírá vyústění (Marvan et al., 2007; Papesko, 1990).

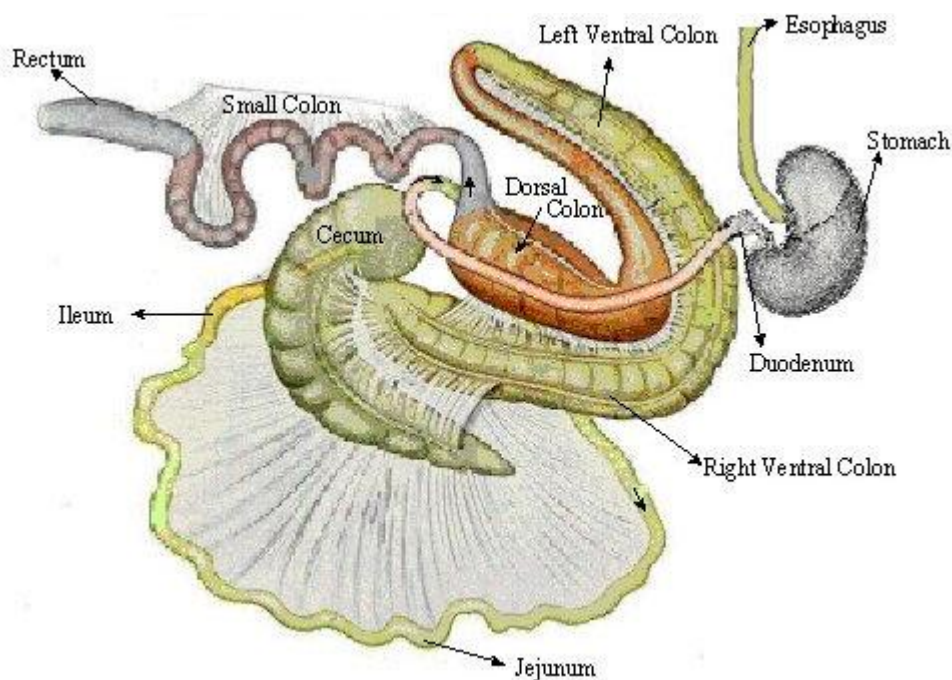
Tlusté střevo hraje velkou roli při konečném využití krmiva, vstřebávání vody, minerálních látek a vitamínů. Objem je téměř 130 – 150 l. Je složeno ze slepého střeva, tračníků a konečníků. Slepé střevo u koní je tvořeno čtyřmi řadami výdutí, které tvoří 4 pruhy tvořené podélnou svalovinou. Má slepé zakončení a pro koně je to největší rezervoár potravy, až 50 litrů. Největší rozsah má tračník a jeho vzestupná část. Je tvořena čtyřmi řadami výdutí, pomocí čtyř pruhů svaloviny. Šířka se pohybuje od 10 - 35 cm, a délka 3 – 4 m. Další částí je

sestupný a příčný tračník dlouhý 3 metry. Malé kličky jsou propleteny s kličkami lačnicku. Obsahují pouze dva pruhy svaloviny, která tvoří dvě řady výdutí. Konečník je posledním úsekem, s rozšiřující se konečnickovou výdutí a řitním otvorem, uzavíraný dvojitým mohutným svěračem. Hromadí se zde nestrávené zbytky a formují se výkaly (Marvan et al., 2007; Papesko, 1990).

Osli patří mezi býložravce, tudíž si velmi dobře vyberou co pozřou, nejprve posoudí pach, poté ji svými pohyblivými horními pysky ohmatají a teprve potom zkonzumují. Chrup mají uzpůsobený k rozdrčení a uškubnutí suchého porostu. Mléčný chrup mláďátek nemá zadní stoličky, neboli moláry, k výměně dochází mezi druhým a třetím rokem, kdy se začínají prořezávat řezáky. Ve čtvrtém a pátém roku života je chrup kompletní, u samic tvoří 36 – 40 zubů, u samců 40 – 44. Kompletní chrup je složen z řezáků, které se ještě dělí na kleště, středáky a krajáky, stoličky rozlišujeme třenové a moláry. V horní čelisti se u některých zvířat mohou objevit vlčí zuby, špičáky jsou zpravidla pouze u samců a důležitou roli hraje i mezizubí (Hafner, 2008; Papesko, 1990).

Osli mají jednoduchý žaludek, proto jsou schopni neustálého příjmu malého množství potravy. Vlastní trávení začíná v žaludku, sval, který uzavírá vstup do žaludku a zajišťuje přísun malých dávek, a znemožňuje zvracení. Objem žaludku je přibližně 9 litrů. Bakterie a žaludeční enzymy obsažené v žaludeční šťávě rozkládají cukry a škroby v přijaté rozmělněné potravě, zde setrvávají 1 až 5 hodin. Poté natrávenina postupuje do tenkého střeva, dlouhého asi 20 metrů, délka souhlasí s Marvanem (2007), který popisuje délku od 17 do 28 m. V tenkém střevě dojde k trávení a vstřebávání tuků, bílkovin a cukrů za pomoci sekretů ze slinivky břišní a jater. Po 1,5 hodině natrávenina plynule postupuje do slepého střeva a tračníku. Zde rozkládají mikroorganismy celulózu a vše ostatní co nebylo stráveno, jsou označovány jako kvasné komory. Tyto dva úseky tvoří největší část trávicího ústrojí, proto se nám zdá, že osel má velké břicho. Je to způsobeno naplněním slepého střeva a tračníku. Trávení postupuje do velkého tračníku, kde zůstává po 48 hodin, poté do tlustého střeva, kde dochází k tvarování exkrementů (Hafner, 2008).

Počty mikroorganismů jsou závislé na příjmu kvalitního krmiva (Hafner, 2008), nízký počet mikroorganismů souvisí se zdravotními potížemi, způsobují poruchy trávení, koliku a jiné nemoci (Krecek et Guthrie 1999, Matthee et al., 2000; Papesko, 1990).



Obr. 4: Gastrointestinální trakt koňovitých (Zdroj: Popesko, 1990)

### 3.3 Řád Strongylidae

Řád Strongylidae, který v sobě ukrývá největší počet nejrozšířenějších a nejnebezpečnějších parazitů koňovitých zahrnující osly, se běžně rozděluje na pět nadčeledí (Lichtenfels et al., 1980):

nadčeled' **Ancylostomatoidea**

nadčeled' **Trichostrongyloidea**

nadčeled' **Metastrongyloidea**

nadčeled' **Diaphano-cephaloidea**

nadčeled' **Strongyloidea**

Poslední uváděná nadčeled' Strongyloidea se dělí na dvě podčeledi (Lichtenfels et al., 1980):

- podčeled' **Strongylinae**, která zahrnuje hlístice obvykle velkých, až středních velikostí čítá 14 druhů organizovaných v pěti rodech: *Strongylus*, *Oesophagodontus*, *Triodontophorus*, *Bidentostomum* a *Craterostomum*.

- podčeled' **Cyathostominae** s hlísticemi velikostí malých až středních. Přes 52 druhů tribu Cyathostomini je organizováno ve 14 rodech: *Cyathostomum*, *Coronocylus*,

*Cylicodontophorus*, *Cylicocyclus*, *Cylicostephanus*, *Skrjabinodentus*, *Tridentoinfundibulum*, *Petrovinema*, *Poteriostomum*, *Parapoteriostomum*, *Hsiungia*, *Cylindropharynx*, *Caballonema* a rod nepojmenován, ale sdružující v sobě několik jinak nevčlenitelných druhů.

### 3.3.1.1 Cyathostominae neboli malí strongylidi

Podčeleď Cyathostominae, jinak nazývaná malí strongylidé, zahrnuje početnou skupinu střevních hlístic (Bodeček, 2008). Zahrnuje 13 rodů s celkem 51 druhy tribu Cyathostomini a dále druh *Gyalocephalus capitatus*. Tato podčeleď tvoří skupinu nejrozšířenějších endoparasitů koní, jsou rozšířeni po celém světě a v hostiteli se vyskytují ve vysokých počtech (2 – 21 druhů a z toho 400 – 1 500 000 jedinců) (Langrová et Jankovská, 2002). Nezáleží na klimatických podmínkách, jelikož napadají koňovité jak v tropických pásmech, tak i v chladných (Corning, 2009). Převážně parazitují v tlustém střevě (Koudela, 2005). Patří mezi obávané parazity, kteří způsobují velké komplikace (Corning, 2009). Jedinci mohou měřit od 0,5 až do 2,5 cm, od čehož je odvozen jejich název „malí strongylidi“ (Corning, 2009).

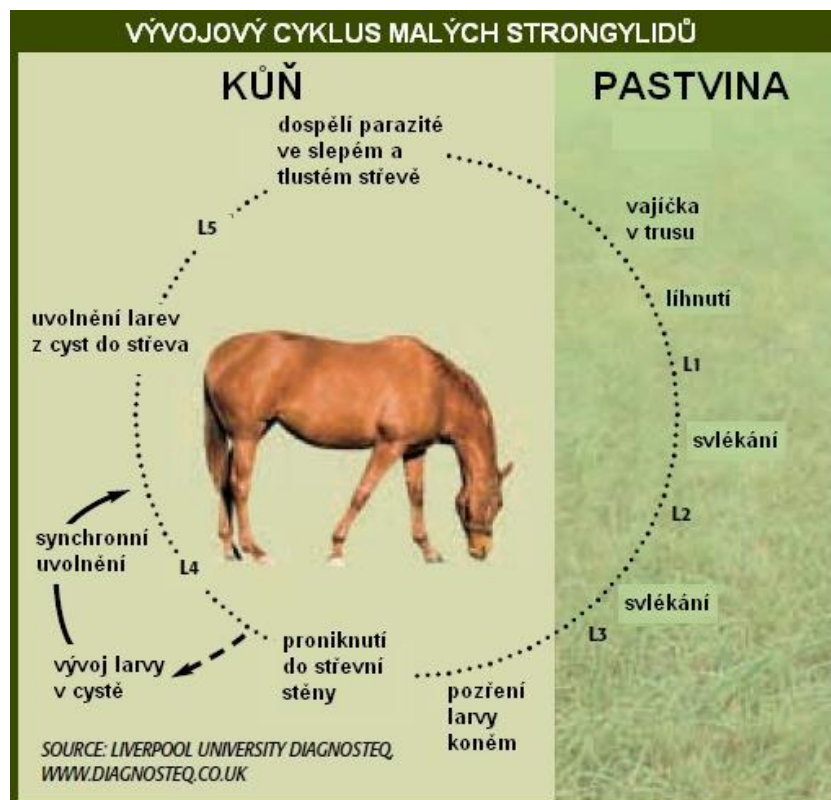
### 3.3.1.2 Vývojový cyklus zástupců podčeledi Cyathostominae

Samičky malých strongylidů vylučují tenkostěnná vajíčka do lumenu tlustého střeva, odkud se poté dostávají při vylučování s výkaly do vnějšího prostředí. Uvnitř vajíček vzniká první larvální stádium, označované jako L1. Tato stádia se z obalů a rychle pronikají zpět do výkalů, které jim slouží jako zdroj živin pro život a rychlý růst, zejména bakterie. Následuje svlékání na larvální stádium L2 a posléze L3, které je již infekční. Infekční larvy jsou schopné migrovat z výkalů do vnějšího prostředí, vše pomocí vodního filmu, u kterého využívají klouzavý pohyb pro dosažení vhodných míst. Vybírají si horizontální místa, tedy vrcholy travinových porostů. Dokážou se přemístit na několik desítek centimetrů (Koudela, 2005). Ve stádiu L3 jsou larvy obklopeny ochrannou membránou, díky které přežijí ve vnějším prostředí i za nepříznivých klimatických podmínek (Corning, 2009). Nevýhodou L3 je omezení energických zásob bez možnosti jejich zvýšení, prostřednictvím příjmu potravy. Koně se nakazí při pozření infekčních larev L3 na pastvě. Po pozření dochází k dalšímu vývoji, tentokrát v mukóze a submukóze tlustého střeva (Koudela, 2005). Velmi rychle se aktivují a dospívají (Corning, 2009). Po uplynutí 6 – 12 dnů se svlékají a vzniká čtvrté larvální stádium, označované jako L4. Další vývoj probíhá ve sliznici tlustého střeva po dobu 3 měsíců, což je označováno jako tzv histotropní fázi. Po této fázi se larvy L4

vracejí zpět do tlustého střeva, kde hrají významnou roli samičky, které zde dospívají a po kopulaci produkují vajíčka, díky čemuž začíná celý cyklus od začátku. Dospělci parazitů mohou v tlustém střevě přežít i 2,5 roku. Prepatentní období, tj. doba od pozření L3 na pastvě až po vyloučení vajíček, bývá velmi proměnná a zpravidla trvá 6 – 12 týdnů, což potvrzuje i Koudela (2005), avšak Corning (2009) ve své práci je optimističtější a uvádí časová úsek tohoto období pouze 5 – 6 týdnů.

Vývoj larev L1, L2 a L3 je závislý na klimatických podmínkách, které hrají důležitou roli. Při optimálních podmínkách se larvy prvního stádia uvolňují z obalů vajíčka do 24 hodin a infekční larvy L3 vznikají za týden. Optimálními podmínkami se rozumí dostatečná vlhkost a teplota okolo 20 – 25 °C. Přírozený nepřítel je vysoká teplota, při které se rychleji vyčerpají. Jinak řečeno, za suchého a slunečného počasí larvy rychle hynou, ale teplota dosahující 5 – 10°C je pro ně ideální, a jsou schopny přežít i několik týdnů na pastvě. Sníh jim také nedělá problém, pokud teploty nepřesáhnou bod mrazu, do -5°C (Koudela, 2005).

Jednou z významných vlastností larev malých strongylidů je jejich schopnost pozastavení růstu, právě ve fázi histotropní, nazývaná jako hypobióza neboli „arrested developmant“ (Corning, 2009; Koudela, 2005). Spočívá to v pozastavení růstu larev L3 a L4 ve sliznici tlustého střeva, kde mohou přetrvávat i po dobu 3 let a až poté pokračovat ve vývoji. Hypobióza není dosud objasněna, ale předpokládá se, že je podmíněná řadou faktorů. Řadí se mezi ně například infekční dávka, sezónní vlivy, virulence jednotlivých druhů strongylidů a imunitní odpověď hostitele (Koudela, 2005). Studie z roku 2009 zjistila závislost na klimatu., jelikož k hypobioze se uchylují zpravidla v období nepříznivých klimatických podmínek, které by znemožnily plynulý vývoj následujících generací. V mírných podmínkách se larvy zacystují v chladnějších měsících, tj. na podzim a během zimy a na jaře, jakmile se oteplí se masově vylíhnou. V tropických podmínkách je to naopak, v horkých měsících se zacystují a na podzim se líhnou. Díky tomuto přizpůsobení jsou malí strongylidi schopni přežít jak v hostiteli, tak ve vnějším prostředí po dlouhou dobu (Corning, 2009).



Obr. 5: Vývojový cyklus podčeledi Cyathostominae (Zdroj: [www.diagnosteq.co.uk](http://www.diagnosteq.co.uk))

### 3.3.1.3 Klinický význam podčeledi Cyathostominae a vliv na hostitele

Celá řada autorů již mnohokrát poukázala na skutečnost, že v současné době neexistuje prakticky žádný kůň či osel, který by neměl tyto hlístice ve svém zažívacím traktu. Jejich počty se zvyšují s věkem hostitele a obvykle se pohybují v desítkách až stovkách tisíc jedinců na jednoho zvíře (Love et McKeand, 1997; Love et al., 1999; Mair et al., 2002a, 2002b).

Bodeček (2008) či Lyons et al., (2000) zdůraznili ve svých pracích, že larvální cyatostomóza se projevuje mnoha klinickými příznaky, které nemusí být bohužel vždy specifické pro parazitární infekci. Výčet klinických příznaků nejlépe shrnul Bliss (2010):

**1)** Larvální cyatostomóza je způsobena synchronním uvolněním hypobiotických larev ze sliznice. Postihuje převážně mladé koně. Je zde typický sezónní výskyt v zimním období v oblastech mírného podnebného pásu a výskyt v letních měsících v oblastech subtropických. Za závažný rizikový faktor je považována aplikace anthelmintik, po které dochází k eliminaci dospělců ze střeva a reaktivaci hypobiotických larev. Tato forma cyatostomózy se projevuje jako akutní průjmové onemocnění přecházející do chronicity. Je provázeno febriliemi, apatií, ztrátou tělesné hmotnosti, intermitentními kolikami a vznikem podkožních edémů na spodině břicha a končetinách. Těžké případy mohou vyústit v dehydrataci, acidobazický rozvrat a endotoxémi s následným úhynem. Trus koní s larvální cyatostomózou obsahuje velké množství larev. Larvy



lze někdy uvolnit šetrným seškrábnutím z rektální sliznice při rektálním vyšetření. U některých případů, zejména těch, které byly nedávno ošetřeny antiparazitiky, mohou být larvy obtížně identifikovatelné,

2) Rekurentní průjem se vyskytuje i u starších koní během celého roku, nejčastěji v zimních a jarních měsících. V trusu koní se nachází malý počet larev;

3) Rychlé hubnutí provázené tvorbou podkožních edémů. U této formy se nevyskytuje průjem, nebo nastupuje opožděně za několik dnů až týdnů. Ve výkalech se vyskytují larvy v hojném počtu. Typickým příznakem je hypoalbuminémie, která zodpovídá za vznik otoků na ventrálních partiích těla a na hlavě;

4) Sezónní „malátnost“ se vyskytuje od konce podzimu do prvních jarních měsíců. Hlavními projevy jsou apatie, inapetence, proměnlivá konzistence trusu. Stav se upraví po aplikaci larvicidní dávky anthelmintika;

5) Nespecifické koliky. Význam malých strongylidů v etiologii rekurentních kolik pravděpodobně stoupá. Bylo prokázáno, že v chovech kde se nevyskytují malí strongylidé, je nižší procento výskytu kolik;

6) Cékokolická nebo cékocékální invaginace. Na základě současného výskytu cékokolické nebo cékocekální invaginace a larvální cyatostomózy u několika koní se usuzuje o příčinné souvislosti mezi těmito patologickými stavy. Jako následek cyatostomózy se mohou vyskytnout i nestrangulační nekrózy stěny tlustého střeva nebo cékální tympanie.

### 3.3.1.4 Druhy podčeledi *Cyathostominae* vyskytující se u oslů

Ačkoli bylo uvedeno, že do této podčeledi spadá více jak 50 uznaných druhů, tak ne všechny jsou patogenní právě pro osly.

#### 3.3.1.4.1 *Cylicocyklus leptostomum*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostitelé se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Kutikula je příčně pruhovaná. Ústní límec je oddělen od těla malým zářezem. Šířka ústní kapsuly je větší než délka. Její stěny se směrem dozadu mírně rozšiřují. Submediální papily přesahují horní okraje a mají tvar kuželu. Zatímco laterální nepřesahují límec. V jícnové nálevce se nachází 3 malé zuby. Vnější prstenec je tvořen 22 – 24 lístky s ostrými vrcholy, vnitřní složený z 56 – 60 má krátké, oblé lístky. Samec je velký 5,9 – 6,3 mm, a široký 0,280 – 0,312 mm, 0,480 – 0,548 mm dlouhý jícen. Bursa kopularix má dlouhý mediální lalok, spikuly dlouhé, rovné s háčky na distálním konci, délka 1,080 – 1,200 mm.

Tělo samice je dlouhé 6,6 – 7,9 mm a široké 0,312 – 0,444 mm. Jícen je dlouhý 0,504 – 0,638 mm a široký 0,120 – 0,159 mm. Zadní část je zakončena kuželovitým výběžkem (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Larvální stádium L4 má délku těla 4 – 5 mm a jícnu 0,358 – 0,414 mm (Kharchenko et al., 2009).

#### 3.3.1.4.2 *Cylicostephanus goldi*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazit vřetenovitého tvaru, s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní límec je oddělen zvlášť od těla (Baruš, 1962). Vnitřní radikální prstenec se skládá z 30 – 38 lístků, vnější z 20 – 22 lístků. Oba lístky prstenců mají špičaté konce. Samci byli změřeni na délku těla 5,2 – 7,8 mm, s délkou jícnu 0,200 – 0,422 mm. Rozměry samice jsou: délka těla 5,7 – 9,2 mm, délka jícnu 0,408 – 0,500 a velikosti vajíček 0,100 – 0,114 mm x 0,047 – 0,056 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.3 *Cylicostephanus longibursatus*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Jedná se o bílého, tenkého parazita s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní límec je zřetelně oddělen od ostatního těla zářezem. Vnější prstenec je složen ze 14 – 18 lístků, vnitřní má stejný počet, ale menšího vzrůstu čtvercového tvaru, až obdélníkového. Samec má tělo dlouhé 4,3 – 6,9 mm a široký 0,160 – 0,272 mm. Maximální délka jícnu je 0,306 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je výrazně dlouhý. Spikuly jsou rovné s háčky na konci. Samice měří 5,2 – 8,0 mm x 0,245 – 0,311 mm. Jícen je dlouhý 0,256 – 0,340 mm. x 0,070 – 0,092 mm. Vajíčka jsou oválného tvaru o velikosti 0,085 – 0,093 mm x 0,040 – 0,046 mm. Tento výše uvedený popis je dle Baruše (1962). Lichtenfels et al. (2008) ještě dodává tvar ocasu dospělých samic, který je rovný se zaostřenou špičkou.

#### 3.3.1.4.4 *Cyathostomum catinatum*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazitující strongylidi bílé až žluté barvy s příčně pruhovanou kutikulou. Malým zářezem je oddělen ústní límec od ostatního těla. Vnitřní prstenec má 30 – 40 malých lístků, zato vnější má pouze 18 – 20 lístků s ostrým zakončením. Stěny ústní kapsuly se postupně

zužují, nejtlustší je ve spodní třetině a k oběma koncům se zužuje. Samec má tělo dlouhé od 4,0 do 7,9 mm, široké 0,224 - 0,310 mm. Délka jícnu 0,372 – 0,455 mm x 0,096 – 0,163 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je krátký, spikuly jsou dlouhé od 1,120 – 1,520 mm, rovné a na konci opatřeny háčky. Samice má rozměry těla 4,0 – 7,9 mm x 0,224 – 0,310 mm. Jícen dlouhý 0,380 – 0,451 mm. Konec těla je široký a zakončen palcovitým výrůstkem. Záleží na vývojovém stupni, podle toho mění zadní konec těla tvar. Vajíčka mají rozměry 0,095 – 0,105 mm x 0,044 – 0,048 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) uvádí jiná čísla. Délka samce se pohybuje mezi 4 – 8,6 mm a jícen dosahuje délky 0,310 – 0,360 mm. Posledním rozdílným parametrem byla délka samice pohybující se mezi 4,89 – 9,8 mm.

#### 3.3.1.4.5 *Cylicocyclus nassatus*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Helminti s příčně pruhovanou kutikulou, tělo bílé až růžové barvy. Ústní límec oddělen od ostatního těla středním zářezem. Vnitřní radikální prstenec má 56 – 62 lístků, krátkého vzrůstu, vnější prstenec obsahuje 18 – 20 mohutných lístků. Jícen se na konci rozšiřuje. Samec má rozměry těla 6,8 – 8,9 mm x 0,300 – 0,420 mm. Jícen o rozměrech 0,582 – 0,680 mm x 0,112 – 0,152 mm. Bursa kopulatrix má hladké okraje a střední lalok je krátký. Spikuly jsou rovné o velikosti 1,12 – 1,35 mm, a na svém konci zaopatřeny háčky. Rozměry těla samice jsou 8,7 – 12,6 mm x 0,326 – 0,680 mm. Jícen o rozměrech 0,650 – 0,802 mm x 0,168 – 0,252 mm. Produkuje velká vajíčka, 0,0082 – 0,094 mm x 0,041 – 0,053 mm (Baruš, 1962). V práci Lichtenfelse et al. (2008), jsou zjištěné jiné hodnoty. Samcovo tělo je dlouhé 7,4 – 8,3 mm, jícen 0,594 – 0,678 mm, spikuly 1,15 – 1,27 mm. V rozměrech samice jsou také rozdíly, tělo 8 – 10,5 mm, jícen 0,672 -0,728 mm, vajíčka o velikosti 0,087 – 0,095 mm x 0,040 – 0,048. Ještě dodává tvar ocasu dospělé samice, který je rovný se mírně zahnutou špičkou. Kharchenko et al. (2009) popsal larvální stádium L4. Délku těla změřil na 4,4 – 6,3 mm.

#### 3.3.1.4.6 *Cylicostephanus minutus*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazit malých rozměrů, zbarvení žlutého, s jemně příčně pruhovanou kutikulou. Pomocí výrazného zářezu je ústní límec oddělen od ostatního těla. Ústní kapsula má při

průřezu čtvercovitý tvar. Vnější prstenec má méně lístků než vnitřní, vnější se skládá z 8 širokých lístků, vnitřní má 18 – 22 krátkých s oblým zakončením. Tělo samce je dlouhé 4,0 – 5,2 mm, a široké 0,216 – 0,265 mm. Jícen má rozměry 0,284 – 0,335 mm x 0,048 – 0,060 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je krátký, spikuly jsou stejně dlouhé, na jejichž konci jsou háčky, měří 0,515 – 0,672 mm. Samice je veliká 4,6 – 6,8 mm x 0,245 – 0,311 mm, s jícnem dlouhým 0,284 – 0,382 mm x 0,061 – 0,072 mm. Typická jsou vajíčka oválného tvaru o velikosti 0,053 – 0,060 mm x 0,034 – 0,037 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.7 *Cylicostephanus asymmetricus*

Malý strongylidi nalezení v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008).

Parazit s jemně příčně pruhovanou kutikulou, zřetelným zářezem, který odděluje hlavovou část a tělo. Vnější radikální prstenec je tvořen 16 lístky s ostrým zakončením, vnitřní prstenec má 32 malých lístků. Samec má tělo o rozměrech 6,6 x 0,340 mm, jícen 0,440 x 0,128 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je delší než ostatní laloky, které jsou od sebe navzájem odděleny nepatrným zářezem. Spikuly mají na konci háčky (Baruš, 1962). Ve výzkumu Lichtenfelse et al. (2008) je samec popsán velikostně větší, 7,5 – 8 mm, rozměry jícnu jsou stejné. Měl možnost popsat i opačné pohlaví. Samice je dlouhá 7,5 – 8 mm, s délkou jícnu 0,380 – 0,451 mm a velikosti vajíček 0,090 – 0,1 x 0,040 – 0,048 mm. Ocas dospělé samice je rovný s ostrou špičkou na konci.

#### 3.3.1.4.8 *Cylicostephanus calicatus*

Tento druh je celosvětově rozšířen a hostiteli se vyskytuje v oblasti jak tlustého tak slepého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Strongylidi bílé barvy s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní dutina je oddělena viditelným zářezem a je delší než širší. Vnější radikální prstenec má menší počet lístků než vnitřní, ale velikostně je má větší. U vnějšího prstence je 12 – 16, u vnitřního 26 – 34 lístků. Samec má tělo dlouhé 5,1 – 7,1 mm a široké 0,242 – 0,297 mm. Jícen má maximální délku 0,356 mm a šířku 0,087 mm. Bursa kopulatrix je nápadná díky dlouhému mediálnímu laloku. Má rovné a stejně dlouhé spikuly měřící 0,854 – 1,016 mm. U samice byly naměřeny tyto rozměry, délka těla 6,7 – 8,2, šířka těla 0,257 – 0,368 mm, délka jícnu 0,315 – 0,398 mm. Konec těla samice je rovný a končí palcovitým výběžkem. Produkuje vajíčka oválného tvaru o rozměrech 0,057 – 0,069 x 0,037 – 0,045 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.9 *Coronocyclus coronatus*

Paraziti napadající tlusté (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008). Jeho rozšíření je po celém světě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Helminti s odstínem bílé barvy, pokryti příčně pruhovanou kutikulou. Vnější radikální prstenec má lístky s ostrým vrcholem, jejich počet kolísá od 20 do 22. Naopak vnitřní prstenec má 72 – 80 lístků, které jsou velmi tenké. Velikost těla samce je 6,84 – 8,10 mm x 0,210 – 0,414 mm. Jícen má maximální rozměry 0,520 x 0,162 mm. Mediální lalok bursy kopulatrix je dlouhý. Má rovné a stejně dlouhé spikuly o rozměrech 0,720 – 1,350 mm. Na jejich distálním konci se nachází háčky. Tělo samice má velikost 7,5 – 9 mm x 0,360 – 0,576 mm. Jícen je 0,400 – 0,683 mm dlouhý a 0,080 – 0,149 mm široký. Nejdůležitější poznávací znak jsou vajíčka oválného tvaru o rozměrech 0,092 – 0,103 mm x 0,044 – 0,055 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) popsal strongylida podobně, ale v něčem se liší. Velikost těla samce změřil na 6,8 – 10,3 mm a jícnu 0,360 – 0,376 mm. Samice má tělo dlouhé 7,5 – 10,5 mm, jinak ostatní rozměry jsou totožné.

#### 3.3.1.4.10 *Cylicostephanus bidentatus*

Malý strongylid parazitující převážně ve slepém (Lichtenfels et al., 2008) a tlustém střevě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Distribuce je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazit s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní kapsula je cylindrická. Vnější radikální prsteneček se skládá z 18 – 20 lístků zakončených ostrým koncem, a vnitřní z 32 krátkých lístků. U samce byly změřeny tyto rozměry, délka těla 5,7 – 6,6 mm, šířka těla 0,256 – 0,320 mm, jícen má délku 0,400 – 0,440 mm, a šířku 0,100 – 0,128 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je krátkého vzrůstu. Rovné a stejně dlouhé spikuly o délce 1,120 mm, na jejichž konci má háčky (Baruš, 1962). Ve výzkumu Lichtenfelse et al. (2008) jsou poznamenány jiné čísla. Délka samčího těla je 5,7 – 7,5 mm, délka jícnu 0,410 – 0,530 mm. Samici pozoroval pouze Lichtenfels et al. (2008), ve výzkumu Baruše (1962) nebyl nalezen dostatečně vyhovující exemplář. Samičí tělo je dlouhé 9,5 mm, jícen o délce 0,530 mm a velikosti vajíček jsou 0,095 – 0,105 mm x 0,044 – 0,048 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.11 *Cylicostephanus hybridus*

V hostitelích parazituje ve slepém (Lichtenfels et al., 2008) a tlustém střevě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Jeho lokalizace rozšíření je v Asii, Evropě a Severní Americe (Lichtenfels et al., 2008).

Strongylid pokryt málo výraznou pruhovanou kutikulou. Ústní límec je zřetelně oddělen od ostatního těla zářezem. Středně dlouhé lístky s ostrými vrcholy má vnější radikální prsteneček v počtu 14 – 16, krátké a zaoblené jsou charakteristické pro vnitřní radikální prsteneček, který je složen z 30 – 34 lístků. Tělo samce je dlouhé 6,6 – 8,5 mm a 0,260 – 0,320 mm široké. Jícen má maximální délku a šířku 0,412 x 0,092 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je krátký. Spikuly jsou dlouhé 1,040 – 1,120 mm a na jejich konci se nachází háčky. Tělo samice je dlouhé 8,2 – 9,6 mm a široké 0,410 – 0,480 mm. Rozměry jícnu jsou 0,400 – 0,475 mm x 0,080 – 0,104 mm. Vajíčka jsou velká 0,088 – 0,096 mm x 0,047 – 0,050 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.12 *Coronocyclus labiatus*

Napadení jedinci jsou zástupci osla a jeho kříženců. Tento parazit byl nalezen v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008). Jeho distribuce je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Velikost samců je 7 – 9 mm. Jícen má délku 0,360 – 0,390 mm, délka spikul 1,13 – 1,43 mm. Samice má délku těla 9,5 – 11 mm, délka jícnu 0,430 mm. Velikosti vajíček jsou 0,076 – 0,080 mm x 0,032 – 0,038 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.13 *Coronocyclus labratus*

Parazit nalezen v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě hostitelů (Lichtenfels et al., 2008). Je rozšířen po celém světě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazit s příčně pruhovanou kutikulou, s počtem 18 lístků s ostrými vrcholy u vnějšího radikálního prstence a 48 – 54 krátkých lístků u vnitřního prstence. Tělo samce je dlouhé 5,4 – 6,8 mm a široké 0,272 – 0,360 mm. Jícen má maximální rozměry 0,380 x 0,080 mm. Mediální lalok bursy kopulatrix je krátký oproti ostatním lalokům. Rovné a stejně dlouhé spikuly o velikosti 0,880 – 1,120 mm. Samice je větší než samec, její velikost je 7,3 x 0,360 mm. Jícen má délku 0,400 mm a šířku 0,100 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.14 *Coronocyclus agittatus*

Malý strongylid parazitující u kříženců ve slepém střevě. Jeho distribuce je pouze v Evropě a v Asii (Lichtenfels et al., 2008).

Samec o velikosti 9,5 – 10 mm, s jícnem o délce 0,541 – 0,620 mm. Spikule měří 1 – 1,42 mm. Samice má délku těla 10,5 – 12,8 mm, s délkou jícnu 0,620 – 0,730 mm. Ocas dospělé samice je rovný s ostrou špičkou. Velikost vajíček je 0,086 – 0,094 mm x 0,044 – 0,050 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.15 *Cyathostomum pateratum*

Helminti parazitující v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008). Jeho distribuce je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Parazit bílého až žlutého zbarvení. Ústní límec je viditelně oddělen od ostatního těla.

Vnější radikální prsteneček je složen z 22 – 24 lístků, které mají ostré zakončení. Vnitřní prsteneček je složen ze 40 dlouhých lístků. Tělo samce je dlouhé 8,4 – 10,9 mm a široké 0,480 – 0,654 mm. Jícen má maximální rozměry 0,662 x 0,180 mm. Bursa kopulatrix má krátký střední lalok. Spikuly jsou stejně dlouhé o velikosti 1,76 – 1,88 a rovné s přítomností háčků na konci. Velikost samice je 8,5 – 12,9 mm x 0,554 – 0,780 mm. Maximální rozměry jícnu jsou 0,770 x 0,232 mm. Vajíčka jsou velká 0,094 – 0,102 mm x 0,041 – 0,046 mm, oválného tvaru (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.16 *Cyathostomum montgomerui*

Distribuce tohoto parazita je pouze v Africe. Parazitují v tlustém a slepém střevě kříženců (Lichtenfels et al., 2008).

Délka těla samce je 6,05 – 7,28 mm x 0,258 – 0,351 mm. Jícen je dlouhý 0,300 – 0,370 mm. Spikuly jsou dlouhé 0,540 – 0,642 mm. Délka samice 6,62 – 8,68 mm x 0,248 – 0,442 mm. Délka jícnu je 0,353 – 0,454 mm. Velikost vajíček nebyla zjištěna (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.17 *Cyathostomum tetracanthum*

Tento parazit se vyskytuje po celém světě, a napadá orgány trávicí soustavy, zejména tlusté a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008).

Délka těla samců je 7 – 9 mm, s jícnem dlouhým 0,400 mm. Spikule jsou rovné, na konci zahnuté a stejně dlouhé, měří 1,8 – 2,1 mm. Délka samice se moc neliší od samce, její délka těla je v rozmezí od 8 do 9 mm. Jícen má stejný jako u opačného pohlaví. Důležitá je identifikace vajíček, jejich rozměrů. Výzkum zjistil velikost 0,076 – 0,080 x 0,036 – 0,040 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.18 *Cyathostomum alveatum*

Parazit oslů a jejich kříženců s *E. Caballus*. Nalézán v tlustém a slepém střevě hostitelů. Distribuce tohoto parazita je kosmopolitní (Lichtenfels et al., 2008).

Počet lístků vnějšího radikálního prstence je pouze 29, zato vnitřní má asi 90 lístků s ostrým zakončením do špičky. Samec je dlouhý 10 – 10,5 mm, rozměry jícnu jsou 0,600 – 0,800 x 0,150 mm. Stejně dlouhé spikule se zahnutým koncem měří 1,75 – 2,39 mm. Velikost samice je 10,5 – 13 mm s délkou jícnu 0,660 – 0,800 mm. Vajíčka má o velikosti 0,080 – 0,090 x 0,040 – 0,049 mm (Lichtenfels et al., 2008).



#### 3.3.1.4.19 *Parapoteriost euproctus*

Napadá tlusté střevo (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepé (Lichtenfels et al., 2008). Jeho distribuce je podle Baruše (1962) Afrika, Asie, Evropa, ale Lichtenfels et al. (2008) tvrdí, že je kosmopolitní.

Lístky vnitřního radikálního prstence jsou delší ale méně početnější než lístky vnějšího prstence. Jde o počet 30 – 34 ku 38 – 40. Samci mají délku těla 6,75 – 7,3 mm, délku jícnu 0,360 – 0,420 mm. Spikule jsou rovné a zahnuté na konci, měří 1,36 – 2,24 mm. Samice měří 6 – 9,5 mm, jícen má totožný se samcem. Velikost vajíček 0,080 – 0,100 mm x 0,050 – 0,060 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.20 *Parapoteriost mettani*

Parazituje v tlustém střevě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém (Lichtenfels et al., 2008). Distribuce je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Počet vnějších lístků je 60 a vnitřních 40 – 46, které jsou delší než vnější. Tělo samce je dlouhé 9,9 – 10,6 mm, jeho délka jícnu je 0,545 – 0,574 mm. Spikule jsou rovné se zahnutou špičkou do tvaru harpuny či háčku. Spikule měří 1,95 – 2,3 mm. Samice má velikost těla 12,7 – 16,2 mm s délkou jícnu 0,631 – 0,717 mm. Vajíčka jsou veliká 0,124 – 0,128 mm x 0,060 – 0,062 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.21 *Poteriostomum imperidentatum*

Parazit tlustého střeva (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepého střeva (Lichtenfels et al., 2008), který je rozšířen celosvětově (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Tělo má vřetenovitého tvaru s ústy obklopeny dvěma radikálními prstenci. Vnější radikální prstenec je složen ze 74 – 78 úzkých lístků zakončených ostrým vrcholem, lístky vnitřního jsou mohutné a jejich počet je okolo 44 – 48. Samec má tělo dlouhé 11,5 – 12,8 mm a široké 0,652 – 1,300 mm. Mají mohutný jícen s délkou 0,611 – 0,706 mm. Bursa kopulatrix má pilovitý okraj. Mají rovné a stejně dlouhé spikuly o rozměrech 0,985 – 1,109 mm, a na konci se nachází háčky. Samice je větší než samec, její délka činí 15,6 – 18,4 mm a široká je 0,935 – 1,130 mm. Vyprodukovaná vajíčka mají velikost 0,096 – 0,108 mm x 0,048 – 0,056 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) se liší jen v pár číslech, ve velikosti samce 11,5 – 14 mm a samice 11,4 – 18,4 mm.

#### 3.3.1.4.22 *Poteriostomum ratzii*

Napadá tlusté (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008). Distribuce je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Velký strongylid různých odstínů červené s příčně pruhovanou kutikulou. Lístky vnějšího radikálního prstence jsou tenké s ostrými vrcholy, v počtu 60 – 70. Vnitřní radikální prsteneček má 39 - 44 dlouhých, širokých lístků. Délka samcovo těla byla změřena na 10,2 – 13,5 mm a jeho šířka 0,554 – 0,733 mm. Rozměry jícnu jsou maximálně 0,793 x 0,303 mm. Okraje bursy kopulatrix jsou zubaté, spikuly jsou rovné a stejně dlouhé. Měří 1,565 – 1,764 mm. Na dostátním konci spikul se nachází háčky. Tělo samice je větší než u samců. Její měří od 14,5 do 18,3 mm x 0,784 – 1,104 mm. Jícen má maximální rozměry 0,816 x 0,346 mm. Velikost vajíček je 0,095 – 0,115 mm x 0,050 – 0,057 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.23 *Petrovinema poculatum*

Lokalizace v hostiteli je v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008). Z hlediska geografického rozšíření jsou po celém světě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Tělo má žluté zbarvení s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní límec je viditelně oddělen od ostatního těla pomocí zřetelného zářezu. Stěny ústní kapsuly jsou nejtlustší v zadní třetině, dále k oběma koncům se zužují, tvar má cylindrický. Kolem límce jsou dva radikální prstence, vnější s 36 lístky s ostrým zakončením a vnitřní je složen z 84 drobných lístků. Samec má rozměry těla 7,2 x 0,360 mm. Jícen má o velikosti 0,880 x 0,200 mm. Okraje bursy kopulatrix jsou mírně zubaté, a mediální lalok je dlouhý než ostatní. Má rovné a stejně dlouhé spikuly o délce 0,800 mm, na jejichž konci se nachází háčky. Samice má maximální délku těla 10,6 mm a šířku 0,495 mm. Její jícen je dlouhý 0,896 – 0,940 mm a široký 0,152 – 0,200 mm. Produkovaná vajíčka jsou oválného tvaru, a jejich velikost kolísá od 0,666 – 0,072 mm x 0,041 – 0,044 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) ve své práci publikují jiné hodnoty. U samce naměřil délku těla 8 – 9,8 mm, jícen 0,771 – 0,853 mm, délka spikul se shoduje. Rozměry samic popsal také jinak, délku na 10,5 – 12,5 mm, jícen o velikosti 0,771 – 0,935 mm. Velikost vajíček se přibližně shoduje.

#### 3.3.1.4.24 *Skrjabinodentus caragandicus*

Parazit napadající křížence *E. caballus* x *E. asinus*. Lokalizace v hostiteli je tlusté a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008).

Jsou opatřeny dvěma prstenci. Vnější radikální prstenec je složen z 8 lístků, a vnitřní radikální prstenec má 16 – 18 dlouhých lístků. Délka těla samců je 8 – 10 mm. Jícen byl změřen na délku 0,303 – 0,208 mm. Dorsální lalok bursy kopulatrix je delší než ostatní laloky. Spikule má rovné a jejich konec se podobá háku, jejich velikost je 1 – 1,1 mm. Samice má tělo delší než samec, její rozměry těla jsou 8 – 12,6 mm, jícnu 0,340 – 0,374 mm. Dospělá samice má rovný ocas se špičkou na konci. Velikost vajíček byla změřena na 0,097 – 0,108 mm x 0,047 – 0,053 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.25 *Cylicodontophorus bicoronatus*

Malý strongylid nalezen v tlustém a slepém střevě hostitelů. Jeho distribuce je po celém světě (Lichtenfels et al., 2008).

Samec má tělo dlouhé 9,1 – 11,8 mm, jícen o velikosti 0,550 – 0,730 mm. Délka spikul je od 1,75 – 2,1 mm. Rozměry samice jsou: délka těla je 11,8 – 14,5 mm, délka jícnu 0,680 – 0,770 mm a velikost vajíček je 0,112 – 0,120 mm x 0,056 – 0,058 mm.

#### 3.3.1.4.26 *Tridentoinfundibulum Gobi Tshoiyo in Popova*

Parazit tlustého a slepého střeva, napadající křížence oslů. Jeho distribuce je v Asii, Evropě a severní Americe (Lichtenfels et al., 2008).

Okolo těla má dva radikální prstence, vnější a vnitřní. Vnější radikálního prstenec je složen z 30 – 40 dlouhých lístků, a vnitřní má stejný počet, ale jsou krátkého vzrůstu. Délka těla samce je v rozmezí 10 – 12 mm, jícen má délku 0,643 – 0,646 mm. Spikule jsou rovné a na konci jsou zahnuté až připomínají harpunu. Měří 1,14 – 1,30 mm. Samice má délku těla od 13 do 16 mm, její délka jícnu 0,664 – 0,726 mm. Ocas samice je krátký a má kuželovitý tvar. Hlavní poznávací znak na pastvině jsou vajíčka, jejich velikost byla naměřena na hodnoty 0,114 – 0,133 mm x 0,057 – 0,065 mm.

#### 3.3.1.4.27 *Petrovinema skrjabini*

Helminți napadající hostitele v tlustém a slepém střevě. Nakažení jedinci jsou pouze v Asii (Lichtenfels et al., 2008).

Počet lístků ve vnějším radikálním prstenci je 28, a vnitřní má 80 lístků. Ústní dutina je cylindrického tvaru, a tím že má stejné proporce délky a šířky. Samci jsou dlouhí 14,2 – 14,3 mm. Jejich jícen má velikost 0,672 – 0,756 mm. Délka spikul je 1,21 – 1,43 mm, jsou rovné a na konci jsou zahnuty do tvaru háčku. Samice je opět větší než samec, má 14,2 – 18,7 mm. Délka jícnu 0,700 – 0,790 mm. Produkováná vajíčka mají velikost 0,117 – 0,130 mm x 0,052 – 0,056 mm (Lichtenfel et al., 2008).

#### 3.3.1.4.28 *Cylicocyklus radiatus*

Malý strongylid parazitující u oslů a jejich kříženců v tlustém střevě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Jeho geografické rozšíření je celosvětové (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Parazit žlutavého až růžového zbarvení, chráněn příčně pruhovanou kutikulou. Ústní límeček je viditelně oddělen od ostatního těla, zřetelným zářezem. Kolem jsou dva radikální prstence. Vnější je složen z 26 – 28 lístků s ostrým zakončením a vnitřní má 50 – 60 krátkých a úzkých lístků. Samec má rozměry 9 – 9,9 mm x 0,450 – 0,630 mm. Jícen o délce 0,800 – 0,860 mm a šířce 0,160 – 0,180 mm. Má středně dlouhý lalok bursy kopulatrix, rovné a stejně dlouhé spikuly s háčky na konci. Měří 1,75 – 1,89 mm. Samice je dlouhá 10,8 – 11,4 mm, široká 0,594 – 0,738 mm. Jícen má o něco delší než samec, jeho maximum je 0,920 mm. Charakteristická vajíčka oválného tvaru o velikosti 0,092 – 0,104 mm x 0,044 – 0,048 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) publikoval velikost samce 9,5 – 12 mm, samice 13 – 14 mm, jinak ostatní hodnoty se shodují s Barušem (1962).

#### 3.3.1.4.29 *Cylicocyklus elongatus*

Strongylid rozšířený po celém světě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008), který napadá trávicí soustavu, zejména tlusté (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008).

Tělo má zvláštního tvaru, ve středu je široké a směrem ke koncům se zužuje. 52 lístků je ve vnějším radikálním prstenci, jsou tenké, dlouhé s ostrým zakončením na konci. 86 krátkých lístků má vnitřní radikální prstenec. Samec má velikost těla 12,6 x 0,468 mm,

jícen o rozměrech 1,440 x 0,200 mm. Jeho spikuly jsou rovné, stejně dlouhé a na jejich konci jsou opatřeny háčky. Velikostně se mluví o 2,10 mm (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) ještě dodává velikostní hodnoty těla samce od 12,2 do 16,2 mm, jinak se vše shoduje. Samice má tělo dlouhé 16 – 17 mm, s délkou jícnu 1,55 mm a velikostí vajíček 0,105 – 0,111 mm x 0,048 – 0,052 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.30 *Cylicocyklus insigne*

Rozšíření tohoto parazita je kosmopolitní (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Byl nalezen v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě hostitelů (Lichtenfels et al. 2008).

Helminť různě odstíněných barev s příčně pružnou kutikulou a větvenitým tělem. Tělo a ústní límeček jsou od sebe zřetelně odděleny. U vnějšího radikálního prstence je 36 – 38 dlouhých lístků, vnitřní prstenec je složen ze 130 – 140 krátkých lístků s oblým zakončením. Tělo samce je dlouhé 9,5 – 12 mm a široké 0,520 – 0,680 mm. Jícen má maximální velikost 0,840 x 0,300 mm. Bursa kopulatrix má široké laterální laloky a mediální lalok je středně dlouhý. Spikuly má stejně dlouhé a rovné s háčky na konci, délka spikul činí 3 – 3,56 mm. Velikost samice odpovídá od 12,6 do 17,1 mm do délky, do šířky od 0,756 do 0,910 mm. Jícen má rozměry 0,920 x 0,324 mm. Produkovaná vajíčka mají velikost 0,088 – 0,094 mm x 0,054 – 0,056 mm (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008). Larvy čtvrtého stádia mají délku těla 8,6 – 11,4 mm a jícnu 0,571 – 0,683 mm (Kharchenko et al., 2009).

#### 3.3.1.4.31 *Cylicocyklus ultrajectinus*

Rozšíření parazita je kosmopolitní. Napadá hostitele v tlustém (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008).

Vnější radikální prstenec je složen z 10 až 12 dlouhých lístků, vnitřní radikální prstenec obsahuje asi 46 krátkých lístků. Délka těla samce je 11 – 15 mm, maximální délka jícnu 0,750 mm, spikule s háčky na konci měří 1,75 mm. Samice mají větší rozpětí v délce těla, je to od 11 do 19 mm. Jícen má stejně dlouhý jako samec. Její vajíčka jsou velká 0,130 – 0,140 mm x 0,059 – 0,065 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.32 *Cylicocyklus brevicapsulatus*

Tento parazit škodí v tlustém a slepém střevě hostitelů v zemích Asie, Evropy, Severní a Jižní Ameriky (Lichtenfels et al., 2008).

Počet vnějších lístků v prstenci je menší (42 – 48) než u vnitřních (50 – 56), zato vnější lístky jsou dlouhé s ostrou špičkou, zatímco vnitřní jsou krátké a tupě zakončené. Samec je dlouhý 9 – 11,5 mm. Jícen má 0,450 - 540 mm na délku. Délka spikul je 1,47 – 1,97 mm. Samice je větší než samec, její délka je 11 – 13,5 mm s délkou jícnu 0,550 – 0,635 mm. Vyloučená vajíčka mají rozměry 0,085 – 0,090 mm x 0,047 – 0,050 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.33 *Cylicocyklus auriculatus*

Nalezen v tlustém a slepém střevě hostitelů. Distribuce tohoto parazita je v Asii a Africe (Lichtenfels et al., 2008) a v Ethiopii byl nalezen Kharchenkem et al. (2008).

Velikost samce je od 15 do 17 mm s jícnem 0,95 – 1,1 mm dlouhým. Rovné a stejně dlouhé spikule, na konci se rozšiřují a končí ostrou špičkou, měří 1,80 – 2,17 mm. Samice může měřit až 26 mm, délka jícnu tomu odpovídá, 1,15 – 1,28 mm. Vajíčka jsou vcelku malá, s přirovnáním maximální délky samice, jejich rozměry jsou 0,086 – 0,090 mm x 0,044 – 0,048 mm. Zvláštností u samice je ocas, který je v dospělosti v dorsální části zahnutý do pravého úhlu (Lichtenfels et al., 2008). Délka těla 10 – 12,3 mm čtvrtého larválního stádia změřil Kharchenko et al. (2009) ve své práci.

#### 3.3.1.4.34 *Cylicocyklus asini*

Parazit napadající pouze osly a zebry v jejich slepém a tlustém střevě. Tento druh se nachází po celém světě (Lichtenfels et al., 2008). Kharchenko et al. (2009) našel tohoto parazita oslů v Ethiopii.

Číselné hodnoty samice jsou: délka těla 7,18 – 8,97 mm, délka jícnu 0,88 – 1,12 mm, velikost vajíček 0,035 – 0,115 mm x 0,017 – 0,065 mm. Samec je menší, má 5,25 – 6,90 mm, jeho délka jícnu 0,90 – 1 mm. Spikule jsou rovné, jejich špičky jsou zahnuté, měří 1,2 – 1,4 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.35 *Cylicocyklus adresi*

Parazit rozšířený v Africe, kde napadá svého hostitele v tlustém a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008).

Délka těla samce je 12,5 – 14 mm. Jícen má délku od 0,600 do 0,660 mm. Charakteristicky rovné spikule se zahnutým koncem připomínající tvar harpuny, o velikosti 1,2 – 1,4 mm. Samice jsou veliká 14 – 16 mm s délkou jícnu 0,640 – 0,720 mm. Produkovaná vajíčka mají velikost 0,080 – 0,088 mm x 0,036 – 0,040 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.36 *Cylicocyklus ashworthi*

Parazit napadající tlusté a slepé střevo hostitelů. Jeho distribuce je po celém světě (Lichtenfels et al., 2008).

Vnější radikální prstenec se skládá z 25 – 29 dlouhých lístků, lístky vnitřního prstence jsou tupě zakončené. Ústní dutina je cylindrická. Samec je dlouhý 8,2 – 9,5 mm, jícen o délce 0,648 – 0,680 mm. Spikule jsou rovné, stejně dlouhé a jejich konec je zahnutý, měří 1,15 – 1,23 mm. Samice má rozměry: délka těla 9,9 – 11,2, délka jícnu 0,745 – 0,812 mm, velikost vajíček 0,08 – 0,084 mm x 0,040 – 0,044 mm. Dospělá samice má rovný ocas (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.37 *Hsiunga pekingensis*

Parazit, který napadá hostitele v Asii, v jejich tlustém a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008).

Vnitřní a vnější radikální prstenec je složen ze stejného počtu lístků, které mají stejnou délku, a jsou zakončené ostrou špičkou. Ústní dutina je široká, cylindrická.

Samec je dlouhý 9 – 12,3 mm, délka jícnu 0,701 – 0,958 mm. Rovné, stejně dlouhé spikule s lehce zakřiveným koncem. Spikule měří 1,18 – 1,3 mm. Délka těla samic je 12,1 – 16,6 mm, s délkou jícnu 0,801 – 0,958 mm, velikost vajíček je 0,114 – 0,150 mm x 0,054 – 0,072 mm.

#### 3.3.1.4.38 *Cylindopharynx brevicauda*

Napadá osly a jejich křížence v tlustém a slepém střevě. Jeho distribuce je v Africe (Lichtenfels et al., 2008).

Rozměry samce jsou délka těla 5 – 8,3 mm, jícnu 0,470 – 0,530 mm. Kraje bursy kopulatrix jsou jemně zoubkované. Má rovné spikule se zahnutým koncem do tvaru harpuny, měří od 0,96 do 1,1 mm. Samice má délku těla 5,6 – 10,1 mm, délku jícnu 0,460 – 0,530 mm, rozměry vajíček jsou: 0,088 – 0,092 mm x 0,044 – 0,049 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.39 *Cylindopharynx longicauda*

Parazit napadající tlusté a slepé střevo hostitelů. Jeho rozšíření je v Africe (Lichtenfels et al., 2008).

Samec má délku těla o rozměrech 4,7 – 7,8 mm. Délka jícnu činí 0,397 – 0,450 mm. Má rovné, na koncích zahnuté konce, jejich délka je 0,710 – 0,890 mm. Samice jsou průměrně stejné velikosti, 6,2 – 8,5 mm. Jícen má velikost 0,240 – 0,500 mm. Důležitá identifikační čísla jsou rozměry vajíček, 0,084 – 0,095 mm x 0,044 – 0,056 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.4.40 *Gyalocephalus capitatus*

Parazitující v tlustém a slepém střevě. Jeho rozšíření je kosmopolitní (Lichtenfels et al., 2008).

Délka těla samců je od 7 do 9,5 mm, jícen mají o velikosti 0,852 – 0,970 mm. Konce spikul jsou ve tvaru háčku, spikule měří 1,18 – 1,2 mm. Rozměry samice jsou: délka těla 10,5 – 11 mm, délka jícnu 1,20 – 1,38 mm, vajíčka 0,090 – 0,118 mm x 0,050 – 0,068 mm (Lichtenfels et al., 2008).

### 3.3.1.5 Strongylinae neboli velcí strongylidi

Velcí strongylidi patří do skupiny nejvíce patogenních parazitů koní, díky dlouhému vývojovému cyklu, který trvá 6 – 10 měsíců. Během vývoje larvy opouštějí trávicí trakt a migrují v organismu. Velkých strongylidů je oproti malých strongylidů malý počet, řadíme zde druhy *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus* a *Strongylus edentatus*. Tyto druhy se od sebe liší velikostí a vývojem v hostiteli (Koudela, 2005).



### 3.3.1.6 Vývojový cyklus zástupců podčeledi Strongylinae

Mají přímý vývojový cyklus. V tlustém střevě dospělci produkují vajíčka, která se vylučují spolu s výkaly. Líhnutí larvy L1 na pastvinách závisí na klimatických podmínkách. Po dobu 4 – 10 dní dospějí v larvy L3, které jsou infekční. Larvy L3 jsou schopné přežít na pastvině i několik měsíců, vše závisí na vhodných podmínkách. Po pozření hostitelem larvy pronikají přes stěny tenkého a tlustého střeva do orgánů. Během této migrace se larvy dvakrát svlékají a vrací se zpět do tlustého střeva. Mezi nejpatogennější larvy patří jednoznačně *Strongylus vulgaris*. Ty proniknou stěnou střev do artérií, zde se pohybují proti proudu krve a dostávají se až do *arteria mesenterica cranialis* a aorty. Během migrace poškozují endotely cév a mohou za vznik verminózní aneurysmat a trombů. Tromby slouží jako dočasný domov a po čase se svlékají na larvy L5. Po uplynutí několika měsíců se larvy vrací arteriální krví do střev. Dospělí zde kopulují a produkují vajíčka (Koudela, 2005).

*Strongylus vulgaris* způsobuje roztržení stěn velkých arterií ztenčené aneurysmaty, následuje vnitřní krvácení a posléze úhyn. Emboly uvolněné z trombů způsobují těžké tromboembolické koliky. *Strongylus equinus*, jeho migrující larvy způsobují zánět jater, pankreatu a pobřišnice. Larvy *Strongylus edentatus* jsou za vzniku hematomů až hnisavých uzlíků, způsobené proniknutím portálním systémem a játry na pobřišnici (Koudela, 2005).

*Strongylus vulgaris* se považuje za parazita s nejvyšší patogenitou. Po vniknutí larvy do jedince, migrují přes krevní řečiště a způsobují tvorbu trombu (Duncan, 1973). Trombus blokuje krev v tepnách, který může způsobit infarkt střevní stěny. Často je to spojeno s klinickými příznaky horečky, nechutenstvím, kolikami a dokonce i smrtí (Drudge et al., 1966, McCraw et Slocombe, 1977, Ogbourne et Duncan, 1985). Již dospělý parazit se pomocí bukální kapsy, přisaje na stěnu střev a poškozují buňky, dojde k prasknutí cév a začnou sát krev (Owen a Slocombe, 1985).

### 3.3.1.7 Klinický význam zástupců podčeledi Strongylinae

Dospělí velcí strongylidé sají krev, v důsledku čehož jsou příčinou chudokrevnosti, slabosti, průjmů a poškození střevního lemování. Než se larvy usadí v tlustém střevě, migrují střevními tepnami, kde mohou být příčinou poškození, podráždění a mohou způsobit parazitické aneurysma. Krevní sraženiny mohou tvořit dráždění a nakonec se uvolnit a ukládat se v tepnách, které zásobují střeva, kde mohou způsobit koliku. Může také dojít k usazení sraženiny v cévách zásobujících zadní končetiny koní a to může být příčinou zchromnutí díky omezení krevního zásobení zadních končetin (Stoltenow, 2003).

### 3.3.1.8 Druhy podčeledi Strongylinae vyskytující se u oslů

#### 3.3.1.8.1 *Strongylus equinus*

Lokalizace v tlustém střevě hostitele (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008). Rozšíření je celoplošné (Lichtenfels et al., 2008).

Paraziti barvy růžové až načervenalé. Konec těla je zaoblený. Ústa se nachází terminálně, ústní kapsula kulovitěho tvaru s tlustými okraji. V ústní kapsule jsou 2 subventrální a 2 subdorsální špičaté zuby. Samec je dlouhý 24 – 34 mm, široký maximálně 1,428 mm. Hlavová část je široká 1,203 – 1,401 mm. Vnější radikální prstenec se skládá ze 40 – 55 lístků, vnitřní z 50 – 80 lístků ostře zakončenými. Jícen má délku 1,693 – 1,782 mm. Střední lalok bursy kopulatrix je krátký, ostatní jsou mohutné. Samice má délku těla 43 – 46 mm, a široké maximálně 2,230 mm. Jícen dlouhý 1,938 – 2,126 mm. Ocasní konec samice se postupně ztenčuje. Její vajíčka mají oválný tvar o rozměrech 0,071 – 0,090 mm x 0,042 – 0,055 mm (Baruš, 1962). V publikaci Lichtenfels et al. (2008) se všechno přibližně shoduje s výsledky Baruše (1962), kromě délky těla samice, ta má největší rozdíl. V publikaci je velikost těla samice 39 - 46 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.8.2 *Strongylus vulgaris*

Nalezení v tlustém střevě hostitele (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008) a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008). Rozšíření je celoplošné (Lichtenfels et al., 2008).

Charakteristické rovné tělo se zaobleným koncem. Ústa se nacházejí na vrcholu hlavy, kde je přítomno 6 papil, z nichž 4 jsou submediální a 2 laterální. Ústní kapsula

je pohárkovitého tvaru se dvěma zuby na spodní části. Mají příčně pruhovanou kutikulu. Samec má 13,8 – 16 mm dlouhé tělo, široké 0,782 – 0,991 mm. Hlavová část je široká 0,530 – 1,100 mm, jícen měří v rozmezí 1,300 – 1,428 mm na délku a šířku 0,288 – 0,354 mm. Samice má tělo dlouhé 20 – 22 mm s šířkou 1,387 – 1,500 mm. Jícen je dlouhý 1,534 – 1,632 mm. Na konci se tělo mírně zužuje, konec je zaoblený. Vajíčka mají velikost 0,067 – 0,075 mm x 0,040 – 0,046 mm (Baruš, 1962; Lichtenself et al., 2008).

#### 3.3.1.8.3 *Strongylus edentatus*

Parazituje v tlustém a slepém střevě. Jeho rozšíření je celosvětové (Lichtenfels et al., 2008).

Paraziti růžového až červeného zbarvení s příčně pruhovanou kutikulou. Ústní kapsula má kulovitý tvar bez přítomnosti zubů. Okolo má dva radikální prstence, vnější se 70 – 80 lístky. Samec měří 22 – 26 mm x 1,3 – 1,6 mm. Jícen má cylindrický, dlouhý 1,653 – 1,802 mm a široký 0,521 – 0,563 mm. Mohutně vyvinuté laloky bursy kopulatrix, kromě středního laloku, ten je málo vyvinutý. Charakteristicky rovné spikuly měřící 1,977 – 2,232 mm, a všechny jsou stejně dlouhé. Velikost samice je 35 – 42 mm x 2,0 – 2,41 mm. Jícen má rozměry 1,632 – 1,734 mm x 1,511 – 0,678 mm. Konec ocasu končí oble. Vajíčka mají rozměr 0,070 – 0,090 mm x 0,045 – 0,053 mm, a jsou oválného tvaru. Ve studii Lichtenfelse et al. (2008) se shoduje většina zjištěných rozměrů. Rozdíly jsou pouze ve velikosti jícnu 1,9 – 2,2 mm, a vajíček 0,090 – 0,098 mm x 0,043 – 0,051 mm.

#### 3.3.1.8.4 *Strongylus asini*

Napadá tlusté a slepé střevo svého hostitele. Jeho distribuce je v Africe, Asii a Severní Americe (Lichtenfels et al., 2008).

Samec má délku těla 18 – 32 mm. Jeho délka jícnu 1,6 – 2,4 mm. Dorsální lalok bursy kopulatrix je krátký nebo může být stejně dlouhý jako ostatní laloky. Spikule jsou veliké od 1,6 do 1,9 mm. Samice je dlouhá 30 – 43 mm s jícnem o velikosti 1,65 – 2,6 mm. Charakteristická velikost vajíček je 0,061 – 0,066 mm x 0,037 – 0,046 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.8.5 *Poteriostomum ratzii*

Nalezení v tlustém střevě hostitele (Baruš, 1962).

Paraziti mají růžové až červené zbarvení. Ústa jsou na vrcholu obklopena dvěma paprskovitými prstenci, vnější prstenec je složen z 60 – 70 tenkých, ostrých lístků a vnější z 39 – 44 dlouhých a širokých lístků. Ústní dutina má cylindrický tvar. Samec má tělo dlouhé 10,2 – 13,5 mm, široké 0,554 – 0,733 mm. Jícen je dlouhý od 0,700 až 0,793 mm a široký 0,255 – 0,303 mm. Bursa kopularix má zubatý okraj. Spikuly má stejně dlouhé s háčky na konci, o délce 1,565 – 1,764 mm. Samice je větší než samec, má 14,5 – 18,3, 0,714 – 0,816 mm (Baruš, 1962).

#### 3.3.1.8.6 *Triodontophorus serratus*

Paraziti napadající tlusté a slepé střevo (Lichtenfels et al., 2008), jeho rozšíření je celosvětové (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Barva těla je od červené až po šedomodrou, tělo je kryté příčně pruhovanou kutikulou. Vnější radikální prstenec se napojuje na vnitřní radikální prstenec na jeho základě, oba mají stejný počet lístků, 48 – 55. Ústní kapsula má tvar číškovitý s mohutnými stěnami, obsahuje 3 dvojité zuby, které mají pilovitý okraj. Mají rovný jícen s mírným rozšířením v zadní části. Tělo samce je dlouhé 11 – 14,8 mm a široké 0,774 – 0,892 mm. Jícen má rozměry 0,903 – 1,155 mm na délku a 0,111 – 0,187 mm na šířku. Mediální lalok bursy kopulatrix je široký, ale krátký se zubatým okrajem. Má stejně dlouhé a rovné spikuly, které mají na konci háčky a ty se v dorzální části mění na výběžky. Spikuly měří 3,00 – 3,45 mm. Samice má tělo dlouhé 16 – 20 mm, široké maximálně 1,050 mm. Ústní kapsula měří 0,172 – 0,189 mm x 0,093 – 0,118 mm. Jícen je 1,166 – 1,350 mm dlouhý a 0,222 – 0,256 mm široký. Na konci ocasní části vytváří kutikula kuželovitý výrůstek. Samice produkuje vajíčka oválného tvaru o rozměrech 0,094 – 0,1000 mm x 0,061 – 0,69 mm. Práce Lichtenfelse et al. (2008), se neshoduje s menší většinou rozměrů od Baruše (1962). Rozdíly jsou ve velikosti samčího jícnu a vajíček. Podle něho má jícen velikost 0,9 – 1,2 mm, vajíčka 0,086 – 0,120 mm x 0,052 – 0,068 mm.

#### 3.3.1.8.7 *Triodontophorus brevicauda*

Parazituje v tlustém a slepém střevě hostitelů (Lichtenfels et al., 2008), jeho rozšíření je po celém světě (Baruš, 1962; Lichtenfels et al., 2008).

Helminți s příčně pruhovanou kutikulou, hlavová část je zřetelně oddělena od ostatního těla zářezem. Lístky vnějšího prstence mají ostrou špičku a jejich počet je okolo 50 – 54, koncem se dotýkají vnitřního prstence. V ústní kapsli se nachází 3 dvojité zuby. Samec má rozměry 13 – 15 x 0,890 mm, jícen o velikosti 1,268 – 1,302 mm na délku a 0,204 – 0,243 mm. Laloky bursy kopulatrix mají zubatý okraj, střední lalok je oproti ostatním delší. Délka spikul je 1,620 – 1,786 mm, všechny jsou stejně dlouhé a na konci jsou opatřeny háčky. Tělo samice je dlouhé 14,5 – 19,2 mm a maximálně široké 0,916 mm. Jícen dosahuje maximální velikosti do 1,630 mm x 0,300 mm. Vyprodukovaná vajíčka mají velikost 0,065 – 0,089 x 0,045 – 0,052 mm a jsou oválného tvaru (Baruš, 1962). Lichtenfels et al. (2008) potvrzuje všechny rozměry kromě vajíček a velikosti jícnu samice. Vajíčka mají podle jeho výzkumu velikost 0,085 – 0,102 x 0,044 – 0,056 mm a jícen 1,1 – 1,2 mm.

#### 3.3.1.8.8 *Triodontophorus minor*

Jedinci parazitující v tlustém a slepém střevě hostitelů, jejich rozšíření je v Evropě, Asii a Africe (Lichtenfels et al., 2008).

Jsou pokryti příčně pruhovanou kutikulou. Ústní dutina je oválná se zoubky, které mají pilovitý okraj. Vnější a vnitřní radikální prstence mají stejný počet lístků, a to 44 – 49. Délka těla samce je 8,5 – 13,4 mm. Jícen měří 0,89 – 1,10 mm na délku. Spikule jsou rovné a dlouhé od 1,2 až 1,4 mm. Délka samice byla změřena na 10,1 – 16,0 mm, jícen 0,89 – 1,20 mm, velikost vajíček 0,086 – 0,099 x 0,044 – 0,054 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.8.9 *Triodontophorus tenuicollis*

Velcí strongylidi napadající tlusté a slepé střevo. Distribuce je celosvětová (Lichtenfels et al., 2008).

Ústní dutina se podobá misce, je spíše široká než dlouhá. V ní se nachází zuby s vroubkovitým okrajem. Vnější a vnitřní prstence mají totožný počet lístků, 50 – 52. Velikost samce je 19 – 20 mm a délkou jícnu 0,972 – 0,978 mm a spikul 1,13 – 1,14 mm. Samice je o něco větší, měří 19,5 – 20,1 mm, jícen o velikosti 0,97 – 1,15 mm. Produkovaná vajíčka mají velikost 0,084 – 0,098 x 0,041 – 0,049 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.8.10 *Bidentostomum ivaschkini*

Parazitující u kříženců osla v tlustém a slepém střevě. Místo lokalizace je pouze v Asii (Lichtenfels et al., 2008).

Vnější radikální prstenec má 8 lístků a vnitřní je složen z 16. Délka těla samců je 8 – 9 mm, jícen měří 0,560 – 0,640 mm. Spikuly jsou rovné a na konci jsou zakulacené, až tvoří háček. U opačného pohlaví není takový velikostní rozdíl, tělo má dlouhé 9 – 10 mm, jícen o velikosti 0,380 – 0,451 mm. Velikost vajíček je 0,101 – 0,107 x 0,051 – 0,052 mm (Lichtenfels et al., 2008).

#### 3.3.1.8.11 *Craterostomum acuticaudatum*

Velký strongylid parazitující v tlustém a slepém střevě, jeho lokalizace je po celém světě (Lichtenfels et al., 2008).

Ústní kapsula je bez zoubků. Počet lístků vnějšího radikálního prstence je 8 a vnitřního prstence 23 – 24. Vnější lístky jsou delší než vnitřní. Samec měří 5,7 – 9,9 mm s délkou jícnu 0,390 – 0,486 mm. Spikule jsou stejně dlouhé, rovné a na konci jsou mírně zahnuté, jejich délka je 0,620 – 0,766 mm. Samice měří 6,8 – 10,6 mm. Jícen má délku 0,420 – 0,528 mm. Vajíčka produkovaná samicí mají rozměr 0,120 x 0,60 mm (Lichtenfels et al., 2008)

#### 3.3.1.8.12 *Oesophagodontus robustus*

Napadá hostitele po celém světě, především v jejich tlustém a slepém střevě (Lichtenfels et al., 2008).

Ústní kapsula má tvar trychtýře, zužuje se směrem kaudálně. Ústní dutina je bez přítomnosti zoubků. Vnější radikální prstenec má široké lístky zakončené špičkou, která se dotýká vnitřního radikálního prstence. Délka těla samce představuje rozpětí od 15 do 20 mm. Jícen měří 0,9 – 1,7 mm. Velikost spikul je 0,620 – 0,765 mm. Samice je větší než samec, její velikost činí 19 – 24 mm, délka jícnu 1,6 – 1,8 mm. Rozměry vajíček jsou 0,088 – 0,130 x 0,040 – 0,060 mm (Lichtenfels et al., 2008).

### **3.4 Boj proti parazitům v chovu oslů**

Proti boji vnitřních parazitů lze veterinární opatření rozdělit na terapii onemocnění a preventivní opatření. Oba typy jsou založeny na aplikaci antiparazitik, ale jejich použití se liší. U terapie je nezbytné znát biologii, patogenitu a klinické příznaky typické pro jednotlivé parazity. Preventivní opatření je založeno na znalosti infekcí, které způsobují vnitřní paraziti. Základním předpokladem a cílem je snížení infekcí vnitřních parazitů a jejich možností se infikovat. Do preventivních opatření je zahrnuta aplikace antiparazitik, koprologické vyšetření výkalů, a také chovatelské pokyny. Preventivní opatření je dáno v komplexu, který zahrnuje antiparazitární program a vypracovaný chovatelský management (Bodeček et Koudela, 2010).

#### **3.4.1.1 Antiparazitární program**

Základem je dodržování pravidel aplikace a výběru vhodných anthelmintik. Jak již bylo zmíněno zásadním významem pro správný parazitární program je výběr anthelmintik které vychází ze znalostí parazitů. Dlouhodobé používání jednoho typu léčiva obvykle vede ke zvýšení výskytu jiného druhu parazita (Bodeček et Koudela, 2010).

Pro vznik rezistence patří mezi nejvýznamnější faktory frekvence aplikací léčivých preparátů. Jejich častá aplikace, dlouhodobé užívání stejných přípravků a přípravků stejného účinku stoprocentně zapříčiní u parazitů přežití a rozvoj rezistence. Příčinou vzniku rezistence je dokonce nedostatečné dávkování anthelmintik, nebo i správné množství, ale u kterého je napsáno, že nezaručuje úplné využití. Platí také pravidlo mírného předávkování a střídání léčivých preparátů. U léčiv s prošlým datem spotřeby je nebezpečný vznik rezistence, taktéž to platí i u použití léčiv určeného pro jiné druhy zvířat. Rezistence se týká i nově přichozích jedinců do chovu (Bodeček et Koudela, 2010).

Kvůli stoupající rezistenci vůči lékům doporučují příslušní lékaři použít anthelmintika s vyšší účinností, které výrazně sníží počet larválních stádií na pastvinách. V posledních dvaceti letech se spoléhalo na ochranu v jejich pravidelném používání, v domnění že se úroveň larválních stádií na pastvinách nebude zvyšovat. (Corning, 2009). Dávkování léčiv je v doporučení od výrobce, ale obecně platí zásada mírně předávkovat, než aplikovat nedostatečnou dávku. Při poddávkování hrozí přežití některých jedinců, kteří poté jsou

příčinou vzniku nové rezistentní populace. Význam se klade i na způsob podávání anthelmintik. Nejsnadnější a nejméně ztrátová je forma gelu, či pasty podávána perorálně. U práškové, nebo granulované formy anthelmintik se musí počítat se značnými ztrátami, jelikož jsou podávána s krmivem a nelze určit potřebné množství k dosažení efektu. Další velký význam na omezení dehelmintizace, tedy snížení kontaktu s parazity a tím způsobení rezistence. S tím souvisí aplikace anthelmintik na počátku a konci pastevního období, aby došlo ke kontaminaci vajíček na pastvinách. Po dehelmintizaci výkal obsahuje velké množství vajíček, proto sběr výkalů z pastvin je důležitý a měl by být důkladný. Současně by se měla provést důkladná očista stájových prostor. Doporučuje se střídání anthelmintik. Na konci pastevní sezóny se aplikují avermektiny nebo moxidektiny, ty totiž působí i na parazity mimo trávicí trakt, na mysli jsou paraziti kůže (podkožní střečci). Na jaře je vhodné použít bezimidazoly.

Rychlé střídání anthelmintik během roku zvyšuje rozvoj rezistence na více preparátů. Při víceletém používání jednoho přípravku, nebo více přípravků z jedné skupiny anthelmintik taktéž vede k vysokému rozvoji rezistence. V posledních letech se prosadilo střídání jednou za rok. Jednak to prodlužuje dobu mezi použitím dalších anthelmintik, snižuje kontakt s parazity a tím vytvoření rezistence (Bodeček et Koudela, 2010).

Obecně platí, že anthelmitika je nutné střídat, benzimidazoly s makrocyclickými laktony či pyrantelem a trichlorfonem. Změna je doporučována především formou tzv. pomalé rotace, kdy je typ léčiva měněn v intervalech delších jednoho roku. Experimenty však prokázaly, že nejpomaleji vznikají rezistentní kmeny při podávání přípravků s různým mechanismem účinku souběžně. Je nutné však vždy měnit či kombinovat benzimidový preparát s lékem založeným na jiné bázi protože byla prokázána křížová rezistence např. mezi thiabendazolem a ostatními benzimidazoly. Skupinou, která se po celou druhou polovinu minulého století až dodnes významně podílela a podílí na potírání hlístic podčeledi Cyathostominae, jsou benzimidazoly. Skupina benzimidazolových anthelmintik je nejrozšířenější skupinou antiparazitik. Jsou to léčiva s antinematodní, z části antitreumatodní i anticestodní (vyjímečně antimykotickou) aktivitou a jsou relativně netoxická. Většina léčiv skupiny působí proti vývojovým i dospělým stádiím helmintů, některé látky působí i ovocidně. Anthelmintická aktivita je závislá na délce přetrvání terapeutických koncentrací v tělních tekutinách a tkáních. U hlístic podčeledi Cyathostominae působí hlavně na adultní stádia, jen některé z nich jsou ve vysokých dávkách částečně účinné i vůči larválním stádiím (Duncan, 1985; Merck, 1985).



Přijetí nových koní je nebezpečné pro zavlečení rezistentních parazitů do chovu. Proto je důležité tyto nové jedince izolovat od ostatních a vpustit je do stáda až po dehelmintizaci. Při aplikaci avermektinů je provedena v průběhu pěti dnů, nebo v rámci jednoho dne po aplikaci moxidektinu. Evermektiny nejsou spolehlivé na zničení larev encystované ve sliznici, zničí pouze dospělé (Bodeček et Koudela, 2010).

Od roku 1917 bylo vyvinuto celkem 11 anthelmintik v pěti různých chemických skupinách látek. V dnešní době jsou k dispozici tři různé druhy léků (Corning, 2009), ale podle Bodečka et Koudely (2010) jsou k dispozici čtyři. Benzimidazoly, ke kterým patří fenbendazol a oxfendazol. Další skupina se nazývá tetrahydropyrimidiny, zahrnující pyrantelové soli. Makrocyclické laktony, známe pod zkratkou ML, avermectin a moxidecin a poslední skupina jsou praziquantely (Bodeček et Koudela, 2010). Nejmenší rezistenci vykazuje lék ML. Všechny druhy léků mají svojí rozdílnou účinnost a dobu trvání (Corning, 2009).

Jak již na začátku bylo uvedeno, program spočívá v aplikaci anthelmintik, který se posuzuje na měsíčním koprologickém vyšetření, stanovuje se počet vajíček strongylidů ve výkalech, pomocí epg. Ten stanovuje počet vajíček na gram, a pokud dosáhne více jak 200, je nutno aplikovat anthelmintika. Důležitou znalostí v programu jsou klimatické podmínky na pastvinách a jejich vliv na vývoj stádií parazitů. Princip je v opakovaném podávání léčivých přípravků v období pastvy, nejčastěji na začátku a konci pastevního období. Cílem je zamezení kontaminace infekčními stádií parazitů na pastvě. Další součástí programu je synchronní podávání anthelmintik v pravidelných intervalech po celý rok, obvykle je mezičas 6 až 8 týdnů. Tento způsob podávání je určen pro chovy zvířat, ve kterých se zvířata obměňují. Co se týče ekonomiky, je tato část zajímavá pro farmaceutické firmy. V USA se využívá nepřetržité podávání přípravků v krmivech, nejvíce pyrantelu. V Evropě se tento způsob zakázal (Bodeček a Koudela, 2010).

#### **3.4.1.2 Benzimidazoly**

Tyto přípravky se již používají od roku 1961. Řadí se k nim thiabendazol, albendazol, kambendazol, fenbendazol, flubendazol, mebendazol, oxfendazol a oxibendazol (Bodeček et Koudela, 2010).

Tato skupina léčebných preparátů je považována za širokospektrální endoparazitika s nízkou toxicitou, nízkým dávkováním a také širokou účinností na střevní parazity. Díky chemické povaze jsou dostupné v mnoha formách, např. pasty, gely, prášek, suspenze a pelety.

Benzimidazoly se mohou používat zároveň i s jinými přípravky. Jejich spektrum působení je vcelku široké. Proti dospělčům škrkavek v tenkém střevě, mají 90 – 100% účinný efekt proti dospělčům malých a velkých strongylidů. Při opakovaném podávání vyšších dávek má larvicidní účinek na migrující larvy malých a velkých strongylidů. Nevýhodou je poměrně snadné získávání rezistence (Bodeček et Koudela, 2010; Corning, 2009). K jejímu vzniku postačuje použití třikrát během roku (Bodeček et Koudela, 2010).

Mechanismus účinku těchto anthelmitik je založen na inhibici energetického metabolismu parazitujících hlístic. Benzimidazoly působí antimitoticky porušením mikrotubulů mitotických vřeten v buňkách. Přičemž buňky hostitele zůstávají nepoškozeny. Mezi nejčastěji používané benzimidazoly patří mebendamil. Tuto látku je možno aplikovat ve formě granulí, avšak účinnější je mebendazol ve formě pasty, z důvodu rychlejšího rozpuštění v trávicím traktu hostitele a tím nižšího zatížení organismu (Larey, 1988).

V dnešní době se nejčastěji používá lék fenbendazol a mebendazol (Bodeček et Koudela, 2010). U fenbendazolu je důležité dodržování dávkování, aby nevznikly rezistence, které jsou nežádoucí. Má 100% účinnosti na dospělé malých a velkých strongylidů. Doporučené dávkování je 5 mg/kg živé váhy, po dobu pěti dnů (Corning, 2009). Bodeček et Koudela (2010) doporučují dávku 7,5 mg/kg živé váhy. Aby vznikl larvicidní efekt je nutno podávání v průběhu pěti dnů nepřetržitě, při 7,5 – 10 mg/kg, zejména na larvy *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus* a malé strongylidy. V chovech, které postihla rezistence na fenbendazol je další možnost použití oxibendazolu. Jeho účinnost je okolo 80% na rezistentní malé strongylidy. I tyto preparáty mají rychlý vývin ke vzniku rezistence. Malé strongylidy jsou známí svou dědičností k rezistenci (Bodeček et Koudela, 2010).

### 3.4.1.3 Tetrahydropyrimidiny

Tato skupina anthelmitik se užívá už od šedesátých let minulého století. Patří mezi ně pyrantel, oxantel a morantel. U koní je povoleno použít pouze pyrantel pamoát a pyrantel tetrát.

Účinkují na velké a malé strongylidy v intraluminálním stádiu, proti škrkavkám a tasemnicím. Menší efekt to má na *Strongylus edentatus*, který činní 65 – 75%. Při napadení *Strongylus westeri* nemá tento lék účinný efekt. Taktéž na encystované larvy malých strongylidů nemá žádný účinek (Bodeček et Koudela, 2010).

Pyrantely jsou bezpečná anthelmintika, dokonce i pro březí klisny. Toxický účinek je až při dvacetinásobku běžné dávky (Bodeček et Koudela, 2010). Pyrantelové soli jsou uzpůsobeny k měsíčním dávkám, ale je zde také možnost každodenního podávání. Tento lék se používá pouze v USA, jiné státy v něm nenašly oblibu (Bodeček et Koudela, 2010; Corning, 2009). Jejich princip je ve zničení dospělých forem strongylidů, nikoliv vajíček a larválních stádií (Corning, 2009). V práci Bodečka et Koudely (2010) je sepsán účinek na likvidaci larev ještě před vniknutím do střevní sliznice. Oba tyto léčebné prostředky, nesou značné riziko v léčbě, vzhledem k lehkému vzniku rezistence. Rezistence jsou popsány už během 90. let v Evropě a USA (Bodeček et Koudela, 2010, Corning, 2009). V minulosti se v USA léčiva aplikovaly v denní dávce 2,6 mg/kg ž hm., tímto způsobem chránily koně před infekcí na pastvině a v horších hygienických podmínkách, jako například v dřevěných stájích (Bodeček et Koudela, 2010).

Velkou nevýhodou jsou vysoké náklady na pořízení léčivého preparátu a také jejich vysoký rozvoj rezistence (Bodeček et Koudela, 2010).

#### **3.4.1.4 Makrocyclické laktony**

V dnešní době se makrocyclické laktony používají velmi často. Dělí se na avermektiny (ivermektin - Noromectin, Ecomectin, Equalan) a milbemyciny (moxidektin – Equest). Tyto léčiva jsou produkty hub z rodu *Streptomyces* (Bodeček et Koudela, 2010)

Velmi účinný preparát proti dospělým a všem stádiím larev je Ivermektim (Corning, 2009), který se používá pro přežvýkavce, koně a psy již od roku 1980 (Bodeček et Koudela, 2010). Bodeček et Koudela (2010) tvrdí, že je účinný na dospělé malé a velké strongylidy, proti migrujícím larvám strongylidů, ale jejich účinnost se neprokázala na encystované larvy malých strongylidů. Jejich použití je nejenom na strongylidy, ale také na ostatní parazity, vnější a vnitřní. Den před porodem se očkují pro ochranu mláďete, před infekcí *Strongyloides westeri* (Bodeček et Koudela, 2010).

Moxidektin má také vysokou účinnost proti všem stupňům cyathostomin. Dávkování činí 0,4 mg/kg živé váhy jedince (Bodeček et Koudela, 2010, Corning, 2009). Její působení zabraňuje další reinfekci parazity, proto i její opakované podávání má nízký interval, má nejdelší dobu mezi ošetřeními. S nižším používáním se snižuje i vznik rezistence parazitů vůči tomuto léku (Corning, 2009). Má efekt i na encystované larvy malých strongylidů.

Makrocyclické laktony se vyrábí ve formě past a gelů. Jsou to bezpečná anthelmintika a vedlejší účinky byly popsány pouze u malého procenta léčených koní. Rezistence malých strongylidů na Avermektiny se prvně objevily ve Velké Británii v chovech oslů (Bodeček et Koudela, 2010).

#### 3.4.1.5 Prazinquantely

Toto anthelmintikum bylo syntetizováno v Německu v polovině 70. let. Používá se na léčbu plochých hlístů, tedy na motolice a tasemnice. V současnosti se používá k léčbě lidí. Nejznámější přípravky jsou Abamitel Plus, Equimax, Equest Pramox (Bodeček et Koudela, 2010).

#### 3.4.1.6 Chovatelský management

Cílem je přerušení vývojových cyklů parazitů. Spočívá to v péči o pastviny a výběhy, v dodržování zoohygienických zásad v prostorách stáje.

Péči o pastviny se rozumí sbírání výkalů z venkovních prostor, ve kterých se zvířata zdržují. Velkou pozornost je nutno věnovat tomuto ve vlhkém počasí. Sběrem výkalů dochází k výraznému snížení počtu larev na pastvině. Ideální by byl sběr každý den. S tímto opatřením dochází k většímu využití pastviny. Využití výkalů ke hnojení je pouze pod podmínkou, že se po dobu jednoho roku kompostuje, tímto dojde ke zničení vývojových stádií strongylidů. K ošetření pastvin v současnosti patří i vláčení, ale pouze za suchého počasí. Při vlhkém počasí se vývojová stádia rovnoměrně rozprostřou po celé pastvině. K redukci počtu larev pozitivně působí i střídání pastviny různými druhy býložravců. Pokud je larva pozřena atypickým hostitelem, dojde k přerušení vývojového cyklu. Jediné riziko představuje parazit žaludku a tenkého střeva koní, *Trichostrongylus axei*. Larvy vývojového stádia L3 mohou v chladném počasí přežít i 6 měsíců, proto je velmi důležité dodržování dalších opatření, sečení nedopasků, přesunování napajadel, střídání věkových kategorií na pastvinách, pasení za sucha (Bodeček et Koudela, 2010).

K udržení hygieny stájí patří udržování čistoty napáječek a žlabů, nezkrmování sena znečištěných výkalů, denní odklizení výkalů. Krmivo a voda musí být v dostatečné vzdálenosti od hnojiště, a to musí být dostatečně daleko od pastviny (Bodeček et Koudela, 2010).

### 3.5 Studie zabývající se strongylidy u oslů

Milióny lidí v rozvojových zemích jsou i v současné moderní době závislí na denní pomoci oslů ať už je to při přepravě osob, dopravě zboží či v zemědělství (Bu et al., 2009; Hosseini et al., 2009; Krecek et Guthrie, 1999; Matthee et al., 2000). A právě u zvířat, u nichž je zvýšená fyzická zátěž často navíc v kombinaci s podvýživou, je mnohonásobně vyšší riziko projevení následků napadením parazity (Bu et al., 2009; Herd, 1990; Hosseini et al., 2009; Krecek et Gouthrie, 1999; Mair, 1994).

#### 3.5.1.1 Čína

Ačkoli je v Číně chov oslů relativně silně rozšířený, tak samotné výzkumy na parazity u těchto zvířat se takřka nedělají. Jako jeden z mála se touto problematikou zabýval např. K'ung et al. (1959, 1963), jež zkoumal osly v Pekingu, u nichž našel celkem 23 druhů podčeledi Cyathostominae či Zhou (1990), který v provincii S'-čchuan u sedmi oslů popsal 31 druhů této podčeledi. Tyto výzkumy se zaměřily spíše na taxonomii než na epidemiologické příčiny.

První studii, jež zkoumala právě epidemiologii, vedl v provincii Che – nan Bu et al. (2009). V letech 2006 – 2007 vyšetřil 34 oslů (21 klisen, 13 hřebců) ve věku od 6 měsíců do 12 let, od nichž během pitvy získal tlustá střeva. Ta podélně rozstříhl a promyl pod tekoucí vodou. Z takto zajištěných orgánů vybral dospělé podčeledi Cyathostominae, jež následně pod mikroskopem s pomocí klíčů identifikoval (Bucknell et al., 1995; Gawor, 1995; Georgi, 1982; Lichtenfels, 1975; Lichtenfels et al., 1998; Silva et al., 1999; Zhang et K'ung, 2002). U 31 oslů byli nalezeni velcí strongylidi (94,2 %), přičemž převažoval druh *Strongylus vulgaris* (88,2 %). Celkem 32 oslů bylo pozitivních na malé strongylidy (94,1 %), z nichž převládaly druhy *Cylicocyclus nassatus* (73,5%), *Coronocyclus labratus* (70,6%), *Coronocyclus labiatus* (67,6%), *Cyathostomum tetracanthum* (61,8%) a *Coronocyclus coronatus* (52,9%), což představuje 70,2% ze všech druhů. Zástupci s nejvyšší patogenitou byli *C. labratus*, *Cyathostomum tetracanthum*, *Cylicocyclus auriculatus* a *C. nassatus*. *C. labratus* a *C. tetracanthum* byli nejvíce zastoupeni ve slepém střevě. (Bu et al., 2009).

### 3.5.1.2 Etiopie

Studie v okresech Sululta a Gefersa, které leží v Etiopii v centru kraje Oromia probíhala v letech 2008 – 2009 na náhodně vybraných oslech, od nichž byly odebírány výkaly přímo z oblasti konečníku. Každý takto odebraný vzorek byl řádně označen (jméno zvířete, datum a místo sběru) a podroben koprologickému vyšetření McMasterovou technikou s využitím Baermannovy aparatury dle metodiky Soulsby, 1982; MAAF, 1979 (Asefa et al., 2011).

Koprologické vyšetření potvrdilo přítomnost Strongylidů (99,5 %), *Parascaris equorum* (53,2 %), *Fasciola sp.* (9,8 %) a *Anoplocephala sp.* (2,9 %).

U devíti oslů, kteří byli utraceni, byla během pitvy vyjmuta tlustá střeva, jež byla podélně rozstřížena a propláchnuta vodou. Následně z nich byly získány dospělci parazitů, u nichž se provedla identifikace, která odhalila přítomnost velkých strongylidů *S. Vulgaris*, *S. Edentatus* zástupců podčeledi Cyathostominae (Asefa et al., 2011). Tyto celkové výsledky odpovídaly studii pocházející od Ayeleho et al. (2006) a Yoseph et al. (2001).

### 3.5.1.3 Irán

Žádná z výsledných studií zabývajících se druhy podčeledi Cyathostominae (Eslami et Kiai, 2007) a tasemnic (Eslami et Nadealian, 1987) u oslů není komplexní, jelikož ani jedna neprováděla pozorování na prevalenci, jejich infekci v rámci jedinců a patogenitu. Cílem studie, kterou provedl Hosseini et al. (2009) bylo určit spektrum druhů nematodů, které infikují osly a posoudit jejich význam na zdraví oslů v Iránu.

Sto procent ze 45 vyšetřovaných oslích střev obsahovalo jeden či více parazitárních druhů. *Cylicocyclus nassatus*, byl Nejrozšířenějším a nejhojnějším druhem malých strongylidů byl *Cylicocyclus nassatus* následovaný druhy *Cyathostomum tetracantus* a *Coronocyclus labratus*. *Strongylus vulgaris* byl nejrozšířenějším a nejvíce zastoupeným druhem velkých strongylidů. Významné rozdíly mezi pohlavím, věkem a průměrným počtem různých skupin helmintů nebyl zpozorován.

Identifikace malých strongylidů u oslů na území Iránu odhalila přítomnost celkem 15 druhů, z nichž čtyři druhy: *Cyathostomum pateratum*, *Cylicocyclus insigne*, *C. elongates* a *Cylicodontophorus bicoronat* se rámci výzkumu vedeného právě Hosseini et al. (2009) nebyly identifikovány. Příčinou nepřítomnosti těchto druhů mohly být odlišné geografické

regiony, ale rovněž i počet zkoumaných oslů.

U většiny zkoumaných oslů na území Iránu byla zjištěna relativně nízká zátěž parazitů. Tato skutečnost může být způsobena hned několika faktory, mezi které patří celkový zdravotní stav hostitele a podmínky chovu. Avšak je více než nutné zdůraznit skutečnost, že míra veterinární péče věnované oslům v této zemi je mnohdy až trestuhodně nedostatečná. Do popředí se tudíž dostává druhá varianta stojící za nízkou parazitární zátěží, kterou jsou klimatické podmínky vedoucí ke stavu polosuché země a celkovému nedostatku vhodných a vyhovujících pastvin, na nichž by se zvířata mohla nakazit (Hosseini et al., 2009).

## 4 ZÁVĚR

Závěrem této práce lze konstatovat:

Nelze napsat definitivní závěr o škodlivosti parazitů, což mimo jiné tvrdí i řada dalších autorů. Není dostatek studií, ze kterých by šel udělat sto procentně závěrečný výsledek. Jedná se o prevalenci, počet a jednotlivé zastoupení parazitů v hostitelích. To samé platí i pro působení parazitů na organismus oslů. Pakliže se jedná o volně žijící divoké formy oslů, jež jsou na listině IUCN, tak oni samotní v tomto ohledu představují velkou překážku, jelikož jsou nesmírně plaší a obezřetnost nesnižují ani v chovech v rámci zoologických zahrad, čímž se komplikuje péče o ně. Další ukázkou v celkovém boji proti parazitům ovšem představují lidé, pro které jsou domestikované formy oslů sice v rozvojových zemích nezastupitelnými pomocníky v zemědělství, avšak kterým nevěnují dostatečnou pozornost a péči z hlediska managementu chovu, který stojí na pravidelné aplikaci vhodných anthelmintik vůči kterým si zejména zástupci malých strongylidů vyvíjí nesmírně rychle rezistence. Nicméně při uvědomění si, jak ohrožené jsou divoké a volně žijící formy oslů vyhubením, příp. jakou nezastupitelnou roli mají domestikované formy pro zemědělství v chudších regionech, stoupá nutnost ochrany těchto zvířat před parazity, a to obzvláště ze skupin malých a velkých strongylidů neboli z podčeledí Cyathostominae a Strongylinae, jež svým působením působí nevratné ztráty na zdraví zvířat a tím pádem i v jejich chovech.



## 5 POUŽITÁ LITERATURA

Asefa, Z.; Kumsa, B.; Endebe, B.; Gizachew, A.; Merga, T.; Debela, E. 2011. Endoparasites of Donkeys in Sululta and Gefersa Districts of Central Oromia, Ethiopia. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10 (14), 1850-1854.

Ayle, G., Feseha, G., Bojia, E., Joe, A. 2006. Prevalence of gastro – intestinal parasites of donkeys in Dugda Bora District. Ethiopia. *Livest Res. Rural Dev.* 18: 2 - 6.

Baruš, V. 1962. Helmintofauna koní v Československu. *Československá parazitologie IX* (1), 15-93.

Bliss D. H. 2010. The Control of Gastro-Intestinal Nematode Parasites in Horses with Emphasis on Reducing Environmental Contamination. “A New Control Strategy for an Old Problem.” *Equine Parasitology MidAmerica Ag Research*, Verona, WI.

Bodeček, Š. 2008. Cyatostomóza u koní. Aktuální parazitózy koní. Česká hipiatrická společnost. Výroční seminář 29. 11. 2008.

Bu, Y.; Niu, H.; Gasser, R.B.; Beveridge, I.; Zhang, L. 2009. Strongyloid nematodes in the caeca of donkeys in Henan Province, China. *Acta Parasitologica*, 54(3), 263–268.

Bucknel, D. G., Grasser, R. B., Beveridge, I. 1995. The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia. *Int. J. Parasitol.*, 25: 711-724.

Corning, S. 2009. Equine cyathostomins: a review of biology, clinical significance and Therapy. *Parasites & Vectors*. 2 (2), 1-6.

Denzauov (1999) IN: Volf, J. 2008b. Africký divoký osel – jeho historie a přítomnost. *Živa*. 1. 34 – 36.

Duncan (1973) IN: Langrová, I. 2001. Epidemiologie hlístic podčeledi Cyathostominae. Habilitační zpráva. Česká zemědělská univerzita v Praze Duncan, 1973

Duncan (1985) IN: Langrová, I. 2001. Epidemiologie hlístic podčeledi Cyathostominae. Habilitační zpráva. Česká zemědělská univerzita v Praze.

- Eslami, A. Nadealian, M.G. 1987. A report on the platyhelminth infection of equines in Iran. J. Fac. Vet. Med., University of Tehran. 42: 33-38 (in Persian).
- Eslami, A., Kiai, B. 2007. Identification of cyathostomes in equines in Iran. J. Vet. Res. Univ.Tehran. 8: 1.
- Gawor, J.J. 1995. The prevalence and abundance of internal parasites in working horses autopsied in Poland. Veterinary parasitology. 58: 99-108.
- Georgi J.R. 1982. Parasitologia Veterinária. 3rd ed. Interamericana, Rio de Janeiro, 353 p.
- Gringer, M. I.; Krausman, P. R; Hoffman, R. S. 2006. *Equus asinus*. Mammalian species. 794, 1 – 9.
- Groves, C. P. and V. Mazak. 1967. On some taxonomic problems of Asiatic wild asses; with the description of a new subspecies (*Perissodactyla*; Equidae). Zeitschrift für Säugetierkunde 32:321–384.
- Groves, C. P., Smeenk, C. 2007. The nomenclature of the African wild ass. Zool. Med. Leiden 81(6): 121-135.
- Hafner, M., 2009. Osli a jejich chov. Brázda s. r. o. Praha. s. 112. ISBN 978-80-209-0373-0.
- Hauser, L. 2006. Osel somálský. Ochrana přírody 2. 2. 44 – 46.
- Herd R.P. 1990. Equine parasite control – solutions to anthelmintic associated problems. *Equine Veterinary Education*, 2, 86–91.
- Hosseini, S. H. , Meshgi, B. , Eslami, A. , Bokai, S. , Sobhani, M. , Ebrahimi Samani, R. 2009. Prevalence and biodiversity of helminth parasites in donkeys (*Equus asinus*) in Iran. Int.J.Vet.Res. 3(2),95-99.
- K'ung F.Y. Yang N.H. 1963. Strongylid parasites of donkeys in Peking. II. *Acta Zoologica Sinica*, 15, 61–67 (In Chinese).

- K'ung F.Y., Ye Q.E., Liu G.Y. 1959. Strongylid parasites of donkeys in Peking. I. *Acta Zoologica Sinica*, 11, 29–36 (In Chinese).
- Kharchenko, V.; Kuzmina, T.; Trawford, A.; Getachew, M.; Feseha, G. 2009. Morphology and diagnosis of some fourth-stage larvae of cyathostomines (Nematoda: Strongyloidea) in donkeys *Equus asinus* L. from Ethiopia. *Syst Parasitol.* 72:1–13.
- Kharchenko, V.; Kuzmina, T.; Trawford, A.; Getachew, M.; Feseha, G. 2009. Morphology and diagnosis of some fourth-stage larvae of cyathostomines (Nematoda: Strongyloidea) in donkeys *Equus asinus* L. from Ethiopia. *Syst Parasitol.* 72:1–13.
- Krecek, R.C., Guthrie, A.J., 1999. Alternative approaches to control of cyathostomes: an African perspective. *Vet. Parasitol.* 85, 151–162.
- Langrová I., Jankovská I. 2002. Hlístice čeledi Strongyloidea – nejčastější parazité koní. *Náš chov.* 1: 52 - 53.
- Larey (1988) IN: Langrová I (2001) Epidemiologie hlístic podčeledi Cyathostominae. Habilitační zpráva. Česká zemědělská univerzita v Praze
- Lichtenfels J. R., Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S 1980. CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates. *CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates* 7.
- Lichtenfels, J. R. 1975. Helminths of domestic equids. *Proceeding of helminthological society of Washington.* 42: 36-38.
- Lichtenfels, J. R., Kharchenko, V. A., Krecek, R. C., Gibbons, L. M. 1998. An annotated checklist by genus and species of 93 species level names for 51 recognized species of small strongylos (Nematoda: Strongyloidea: Cyathostominae) of horses, asses and zebras of the World. *Veterinary Parasitology.* 79: 65 – 79.
- Lichtenfels, J.R.; Kharchenko, V.A.; Dvojnjos, G.M.. 2008. Illustrated identification keys to strongylid parasites (strongylidae : Nematoda) of horses, zebras and asses (Equidae). *Veterinary parasitology.* 156 (1-2), 4-161.
- Love S, McKeand, J. B. 1997. Cyathostomosis: practical issues of treatment and control. *Eq Vet Ed.* 9:253-256.

- Love, S., Murphy, D., Mellor, D. 1999. Pathogenicity of cyathostome infection. *Veterinary Parasitology*. 85: 113-121.
- Lyons, E.T., Drudge, J.H., Sharon, C.T. 2000. Larval cyathostomiasis. *Veterinary Clinics of North America*.16: 501-513.
- Mair, T., Divers, T., Ducharme, N. 2002a Ed. *Manual of Equine Gastroenterology*; WB Saunders Company. 432-436.
- Mair, T.S., Sutton, D.G., Love, S. 2002b. Caecocaecal and caecocolic intussusceptions associated with larval cyathostomosis in four young horses. *Equine Vet J Suppl*. 32:77-80.
- Mait, T.S. 1994. Outbreak of larval cyathostomiasis among a group of yearling and two-year-old horses. *Vet. Rec.*, 135: 598-600.
- Marvan, F., Hampl, A., 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda s. r. o. Praha. s. 303, ISBN 8021321885.
- Matthee, S., Krecek, R. C., Milne, S. A. 2000. Prevalence and biodiversity of helminth parasites in donkey from South Africa. *J. Parasitol*. 86: 756-762.
- McCraw, B. M., Slocombe, J. O. D., 1977. *Strongylus edentatus*: Development and lesions from ten weeks postinfection to patency. *Can. J. Comp. Med*. 42, 340 - 356
- Merck (1985) IN: Langrová, I. 2001. *Epidemiologie hlístic podčeledi Cyathostominae*. Habilitační zpráva. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Nowak, R. M. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Sixth edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Ogbourne, C. P.; Duncan, J. L. 1985. *Strongylus vulgaris* in the horse: its biology and veterinary importance. 2. Comm. Inst. Parasitol., Comm. Agric. Bureaux, Farnham Royal Slough. SL2 3BN United Kingdom,
- Owen, J., Slocombe, D. 1985. Pathogenesis of helminths in equines. *Veterinary Parasitology*. 18 (2): 139–153.

- Popesko, P. 1990. Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals. W B Saunders Co. 608 p. ISBN-10: 0721672752.
- Silva, A. V. M., Costa, H. M. A., Santos, H. A., Carvalho, R. O. 1999. Cyathostominae (Nematoda) parasites of *Equus caballus* in some Brazilian states. *Veterinary Parasitology*. 86: 15–21.
- Stoltenow, Ch. L., Purdy, C. H. 2003. Internal Parasites of horses. EXTNDSU EXTENSION SERVICE.
- Vágner, J. 1990. Afrika, Ráj a peklo zvířat. Nal. Svoboda. 222 s. ISBN: 80-205-0154-1
- Volf, J. 1980. Koně, osli a zebry – druhé vydání. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 140. ISBN: 07 – 007 – 77.
- Volf, J. 2005. Kulan a jeho chov v pražské zoo. *Živa*. 5. 231 – 232.
- Volf, J. 2006. Kiang poloosel nebo polokůň. *Živa*. 4. 182 – 184.
- Volf, J. 2008a. Osel somálský a jeho chov v lidské péči. *Živa*. 4. 183 – 185.
- Volf, J. 2008b. Africký divoký osel – jeho historie a přítomnost. *Živa*. 1. 34 – 36.
- Wilson, D. E., Reeder, D. M., 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, Svazek 12. JHU Press. USA. s. 2000. ISBN: 0801882214.
- Zhang L.P., K'ung F.Y. 2002. Parasite Nematodes from *Equus* spp. China Agriculture Press, Beijing, 175 pp. (In Chinese).
- Zhou W.L. 1990. The investigation of internal parasites of horses, donkeys and mules in Sichuan Province. *Chinese Journal of Veterinary Science*, 20, 14–17 (In Chinese).

## INTERNETOVÉ ZDROJE

Bodeček, Š., Koudela, B. Veterinární a chovatelská opatření proti vnitřním parazitům u koní. [on-line]. 2010. [citováno 2014 – 01 – 20]. Dostupné z [www.cehis.cz](http://www.cehis.cz)

Koudela, B. Vnitřní parazité koní. [on-line]. Červen 2005. [citováno 2012-11-25]. Dostupné z [www.cehis.cz](http://www.cehis.cz)

Moehlman, P.D., Yohannes, H., Teclai, R. & Kebede, F. 2008. *Equus africanus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 03 April 2014.