

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Endoparazitární infekce ovcí a koz v různých podmínkách  
chovu**

**Autorka: Bc. Barbora I. Uhlířová**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Martin Kváč, Ph.D.**

**2013**

Uhlířová, B. I., 2013: Endoparazitární infekce ovcí a koz v různých podmínkách chovu [Endoparasites of sheep and goats in diverse farming systems] 71 pp., University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Agriculture, Czech Republic.

**Annotation:**

Samples of excrements for parasitological investigation were obtained in two year period 2011 and 2012 on three sheep farms and two goat farms in South Bohemia (a farm conventional, an organic and converting to an organic farming system). A total of 400 samples were examined using four parasitological methods. Thirteen species of gastrointestinal nematodes and one species of Protozoa were recovered. In farms *Coccidia Eimeria* spp. was the most diagnosed. Results revealed that goats were 1,8 times more often infected with parasites than sheep ( $\chi^2 = 6,274$ ; d. f. = 1; p = 0,00576; OR = 1,82). Animals younger 6 months were 3 times more often infected with *Eimeria* than older ones ( $\chi^2 = 17,174$ ; d. f. = 1; p = 0,00003; OR = 3,16). Goats were 11 times more often infected with parasites in winter than sheep ( $\chi^2 = 5,8174$ ; d. f. = 1; p = 0,0050; OR = 10,78). Goats were 2 times more often infected with lungworm infection than sheep ( $\chi^2 = 8,407$ ; d. f. = 1; p = 0,0019; OR = 1,99). A statistically significant difference in infectious contamination between conventional and an organic system bred animals was not discovered ( $\chi^2 = 0,0145$ ; d. f. = 1; p = 0,452; OR = 1,05).

**Key words:** sheep, goats, Protozoa, Nematoda, prevalence

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 26. 4. 2013

.....  
Barbora I. Uhlířová

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Martinu Kváčovi, PhD., za odborné vedení, připomínky a cenné rady při zpracování mé diplomové práce. Rovněž děkuji za podporu své rodině.



## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b> .....	6
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	8
2.1 Charakteristika parazitů detekovaných v chovech ovcí a koz..	8
2.1.1 Protozoa .....	8
2.1.1.1 Apicomplexa .....	8
2.1.2 Helminti .....	10
2.1.2.1 Trematoda .....	10
2.1.2.2 Cestoda .....	11
2.1.2.3 Nematoda ..	12
2.2 Prevence parazitárních onemocnění .....	24
2.3 Rezistence .....	29
<b>3. CÍLE</b> .....	31
<b>4. MATERIÁL A METODIKA</b> .....	32
4.1 Materiál .....	32
4.1.1 Charakteristika sledovaných chovů .....	32
4.2 Metodika .....	35
4.2.1 Metoda barvení oocyst kryptosporidií .....	35
4.2.2 Larvoskopie .....	36
4.2.3 Flotační metoda dle Sheathera .....	37
4.2.4 Sedimentace pomocí metody MIFC .....	38
4.2.5 Statistická analýza .....	39
<b>5. VÝSLEDKY</b> .....	40
5.1 Výskyt parazitů ve sledovaných chovech .....	40
5.2 Výskyt parazitů v závislosti na věku zvířat .....	43
5.3 Porovnání intenzity infekce v chovech v závislosti .....	
na ročním období .....	47
5.4 Porovnání chovů dle výskytu plicních nematod .....	48
<b>6. DISKUZE</b> .....	49
<b>7. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ</b> .....	54
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	56

## 1. ÚVOD

Historie rodu ovce (*Ovis*) a koza (*Capra*) začíná přibližně před 3,12 miliony let, kdy došlo k oddělení rodů od společného předka „*ovis-capra like*“ (BUNCH et al. 2006). Z místa primární domestikace, již byla oblast dnešního Libanonu, Iráku, Sýrie, Jordánska, Egypta a Turecka, se ovce a kozy šířily na Kypr a do dalších oblastí Středomoří a severní Afriky. Asi 3000 let po domestikaci na blízkém východě začaly ovce a kozy zdomácňovat v mírném podnebném pásmu Evropy.

Pastva ovcí a koz již po dlouhou dobu pomáhá utvářet tvář krajiny různých oblastí světa. Ovce a kozy se vyznačují všestrannou užitkovostí a v současnosti roste i jejich mimoprodukční význam při udržování krajiny, zvláště v horských a podhorských oblastech. Jejich pastevní vlastnosti lze využít i při eliminaci plevelů a náletů. Kozy navíc velmi intenzivně spásají i listy náletových dřevin a brání tak zarůstání pastvin a jejich proměně v les, který je původním klimaxovým stavem vegetace na území České republiky. Pastva ovcí a koz je nejvhodnější alternativou údržby krajiny, zvyšuje diverzitu celého systému a tím přispívá i k trvalé udržitelnosti. Zvířata svými paznehty rozrušují drn, čímž vzniká prostor pro klíčení a růst vzácných rostlin. Kosení a sklizeň znamená neustálé odebrání živin; při pastvě je sice odebrána biomasa narostlé trávy, avšak živiny v lokalitě zůstávají ve formě trusu a rostliny je tak mohou využívat ke svému růstu. Při přehánění stád mezi jednotlivými pastvinami v průběhu roku zvířata napomáhají šíření semen rostlin, ať už ve vlně či srsti, na paznehtech, nebo v trávicím ústrojí. V minulých letech se začala na chráněných územích České republiky zavádět pastva ovcí a koz za účelem obnovy kvetoucích horských luk a pro záchranu teplomilných společenstev skalních stepí a sutí, která jsou v naší zeměpisné šířce raritou (KULOVANÁ, 2002). V některých oblastech světa má nadměrná pastva značný degradační vliv na půdu a další složky životního prostředí a může být až příčinou dezertifikace.

Během vývoje od extenzivního zemědělství k intenzivnímu se začala dostávat do popředí otázka zdraví zvířat. Pro farmáře se začaly stávat hrozbou, parazitózy, které se odráží i v číslech celosvětového obchodu (COLES, 2005). Infekce gastrointestinálními parazity může mít neblahý vliv na zdraví zvířat (LUSCHER et al. 2005), vedoucí ke klinickým a subklinickým příznakům, což může vyústit ve finanční ztráty a celkové snížení produktivity (RAHMANN et al. 2002). Současná

„velkovýroba“ je závislá na aplikaci chemických antihelmintik. Avšak rutinní a často nepřiměřené podávání chemických léčiv (HEIN et HARRISON, 2005), často v kombinaci s nesprávnými organizačními postupy (WOLSTENHOLME et al. 2004), mají za následek rozvoj rezistence parazitů vůči těmto přípravkům. V současnosti se s rezistencí endoparazitů vůči chemickým antiparazitikům setkáváme v celosvětovém měřítku, a proto je nezbytné v léčbě parazitóz hledat alternativy.

S rozvojem ekologických hnutí, usilujících o trvale využitelné způsoby hospodaření, se otázka alternativních metod stává stále více aktuální. Principy ekologického hospodaření kladou důraz především na welfare zvířat. Toto je zabezpečeno chovem zvířat co nejlíže jejich přirozeným zvykům (např. přístup na trávu a otevřené prostranství po většinu období), minimum pobytu v uzavřených prostorech a omezení podávání chemických léčiv (THAMSBORG et ROEPSTORFF, 2003).

V praxi to znamená, že ovce a kozy tráví více času na pastvině, ale zároveň jsou vystaveny riziku infekce, protože jsou po dlouhou dobu v kontaktu s infekčními stádii parazitů na pastvině. Omezení používání antihelmintik jako prevence by problém jen znásobilo. Ačkoli ekologické způsoby hospodaření se snaží vyhnout chemickým léčivům a farmářům je doporučována prevence před léčbou (RAHMANN et al. 2002), mnoho ekologických ovčích a kozích farem dosud používá antihelmintika chemická (RAHMANN et al. 2002). Jak už bylo nastíněno, dodržovat tyto principy v souvislosti s kontrolou endoparazitů u malých přežvýkavců zůstává kontraverzní a diskutovanou otázkou.

Rostoucí obava veřejnosti ze zbytků léčiv v potravinách, vzrůstající rezistence parazitů k moderním antihelmintikům, kombinovaná s přáním udržitelného způsobu žití vyústila v intenzivní snahu najít alternativní způsoby kontroly parazitů.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vnitřní paraziti často infikující ovce a kozy spadají do dvou taxonomických skupin: protozoa a helminti, kteří se dále dělí na nematoda, cestoda a trematoda. Vnitřní paraziti jsou lokalizováni v různých orgánech hostitele. Ve své práci jsem se zaměřila na parazity dýchací a gastrointestinální soustavy. Jejich výskyt závisí především na zeměpisné poloze farmy, podnebí, sezóně a způsobu chovu. V následujícím přehledu uvádím charakteristiku skupin parazitů detekovaných v jednotlivých chovech.

### 2.1. Charakteristika parazitů detekovaných v chovech ovcí a koz

#### 2.1.1 Protozoa

Protozoa je souhrnné označení pro jednobuněčné eukaryotní heterotrofní organismy, které byly dříve řazeny do říše Animalia (živočichové) pro svou pohyblivost a neschopnost fotosyntézy. Tím se odlišují od ostatních protistů, jako jsou různé řasy či houbám podobní protisté (hlenky, oomycety a podobně). Ze skutečnosti, že dříve tvořili podskupinu živočichů, vyplývá také latinský termín protozoa, čili „prvotní živočichové“. Buňka zde plní funkci celého organismu (VOLF et HORÁK, 2007).

##### 2.1.1.1 Apicomplexa

Prvoci kmene Apicomplexa (výtrusovci) představují jeden ze tří tradičních kmenů v rámci skupiny Alveolata. Výtrusovci tvoří značně diverzifikovanou skupinu převážně obligátních parazitů živočichů, včetně člověka, hospodářských a volně žijících zvířat. Nejznámější je *Plasmodium falciparum*, krevní parazit způsobující malárii, a *Toxoplasma gondii*, teratogenní parazit člověka (OBORNÍK et al. 2009). Mezi Apicomplexa patří také rod *Eimeria*.

- *Eimeria* Schneider, 1875.

Zástupci rodu *Eimeria* jsou intracelulární prvoci způsobující velmi časté akutní až perakutní onemocnění trávicího traktu zvířat. Rozmnožují se ve sliznici střevního traktu, porušují jeho funkčnost, narušují absorpci živin a způsobují tím dehydrataci hostitelského organismu, ztrátu krve, zvýšenou vnímavost k jiným patogenům. Dále vyvolávají rozpad střevní sliznice a působí tím krvácení do lumina



střeva. Výskyt prvoka *Eimeria* v chovech způsobuje vážné klinické příznaky, jako je průjem, oslabení organismu, únava, ztráta chuti k jídlu, které často vedou až ke smrti jedince. Toto vše může způsobit v chovech nemalé ekonomické ztráty.

Zástupci rodu *Eimeria* patří mezi jednohostitelské kokcidie. K přenosu oocyst dochází fekálně-orální cestou. Prepatentní perioda je u různých druhů eimerií odlišná. Pohybuje se v rozmezí od 7 do 27 dní. Ovce a kozy nejčastěji infikují druhy *Eimeria ovina*, *Eimeria ahsata* a velmi patogenní *Eimeria intricata*. K protozoálním infekcím, vyvolaným kokcidiemi rodu *Eimeria*, jsou vnímavější především jehňata a kůzlata. V České republice byla zjištěna prevalence u jehňat 49,7 % a u kůzlat 53,9 % (STRNADOVÁ et al. 2008). CHROUST a FOTREJTEK (2010) uvádějí prevalenci v České republice v rozmezí 30 až 50 %, u muflonů až 100 %. KUDRNÁČOVÁ a LANGROVÁ (2012) uvádějí prevalenci u ovcí v České republice 91 %. KOUDELA a BOKOVÁ (1998) uvádějí prevalenci u koz 92,2 %. U koz se uvádí prevalence přibližně 80-90 %. GÜL (2007) uvádí prevalenci u koz v Turecku v oblasti Iğdir 82,5 %. O'CALLAGHAN (1989) ve své studii uvádí prevalenci u koz v jižní Austrálii 97 %. CHHABRA a PANDEY (1991) při výzkumu parazitů koz v Zimbabwe zjistili prevalenci eimerií 89,9 %. Prevalence u ovcí se ve světě pohybuje ve stejném rozmezí jako u koz (GÜL, 2007a; MAINGI et MUNYUA, 1994). Průběh onemocnění závisí na množství pozřených oocyst, imunitě hostitele, hygieně chovu, typu hospodaření, hustotě zvířat a na klimatických podmínkách. Nejčastěji jsou infikována zvířata ve věku jednoho až tří měsíců. Klinickými příznaky onemocnění jsou vodnatý průjem s příměsí krve a odloupaných částí sliznice střeva, zvýšená teplota, anémie sliznic, konjunktivitida a rinitida. Mláďata nepřijímají potravu, hubnou, jsou apatická, uléhají a hynou. Nejpoužívanější prostředky k tlumení kokcidiózy jsou antikokcidika (například na bázi sulfonamidů) a vakcíny. Dlouhodobé používání antikokcidik může mít za následek vznik rezistence na účinnou látku a reziduí v potravinách. Výhodou vakcinace je bezpečnost potravin (bez reziduí) a minimální kontaminace životního prostředí (POPLŠTEIN, 2009).

### 2.1.2 Helminti

Helminti jsou parazitičtí zástupci kmene Plathelminthes (ploší hlísti), Nematelminthes (oblí hlísti) a Acanthocephala (vrtejši). Mají složité životní cykly, vývoj přímý, nebo nepřímý přes mezihostitele. Podle tohoto se dělí na geohelmintry a biohelmintry.

Geohelmintry - vývoj probíhá bez mezihostitele, definitivní hostitel je infikován pozřením vajíček či larev, nebo aktivním pronikáním larev z vnějšího prostředí.

Biohelmintry - životní cykly probíhají se střídáním hostitelů, část vývoje probíhá v mezihostitelích, ve kterých se vyvíjejí larvální stádia.

K léčbě helmintóz používáme antihelmintika na bázi různých účinných látek (například albendazol, praziquantel), která různými mechanismy usmrcují, inaktivují nebo jen paralyzují tyto parazity v hostitelském organismu.

#### 2.1.2.1 Trematoda

Třída Trematoda (motolice) zahrnuje velkou skupinu helmintů. Mají složité vývojové cykly, většinou nepřímé, přes 1-2 mezihostitele, prvním mezihostitelem je vždy měkkýš. Ovce a kozy se infikují při pastvě pozřením vývojových stádií motolice. Jedná se především o endoparazity obratlovců. Motolice jsou paraziti s dobře vyvinutou trávicí soustavou a přísavnými orgány. Jejich potravou je střevní obsah hostitele, krev či tkáňová tekutina (VOLF et HORÁK, 2007).

- ***Paramphistomum cervi*** (Linnaeus, 1758)

Je motolice o velikosti 5-15 mm. Žije v bachoru či jiných částech předžaludků přežvýkavců (skot, jeleni, ovce a kozy). Mezihostitelé jsou plži rodu *Planorbis*, zvířata se infikují při pastvě pozřením adoleskáríe na vegetaci.

Tento druh motolice se vyskytuje celosvětově, v České republice jsou v současné době známy lokality výskytu pouze v jižních Čechách (CHROUST et FOREJTEK, 2010b). Infekce se většinou i při silném napadení klinicky neprojevuje (KOTRLÁ et al. 1984). Infekci můžeme předcházet tím, že nebudeme zvířata pást na zamokřených pastvinách a tam, kde mají přístup k přirozeným vodním zdrojům,

protože se zde mohou setkat s mezihostiteli této motolice a infikovat se. V oblastech, kde se střídá období dešťů s obdobím sucha, byl pozorován vzestup infekce na vrcholu sezóny dešťů s poklesy v suchých obdobích (NJOKU-TONY, 2011).

Vzhledem k nízkému výskytu parazita u nás se léčba neprovádí (CHROUST et FOREJTEK, 2010b). Prevalence u ovcí a koz ve světě uvádí od 7 do 35%. RAZA et al. (2009) detekovali prevalenci u malých přežvýkavců v Pákistánu 22 %, NJOKU-TONY (2011) ve své práci uvádí prevalenci u koz v Nigérii 23,4 %. Oproti tomu nižší prevalence 7,1 % byla zaznamenána u ovcí v Egyptě (MOGDY et al. 2009). Stejně nízká prevalence (7,1 %) byla zaznamenána u koz v Indii (MANNA et al. 1994).

### 2.1.2.2 Cestoda

Zástupci třídy Cestoda (tasemnice) parazitují u všech skupin obratlovců. Pro většinu tasemnic jsou typické složité vývojové cykly zahrnující jednoho i více hostitelů a lokalizace dospělých tasemnic ve střevech definitivního hostitele. Některé druhy se mohou usazovat v játrech nebo v mozku. Tasemnice je členěna na hlavičku, krček a tělo, které je složeno z jednotlivých článků. Trávicí trubice není vytvořena, potrava je přijímána povrchem těla (DENEGRİ et al. 1998).

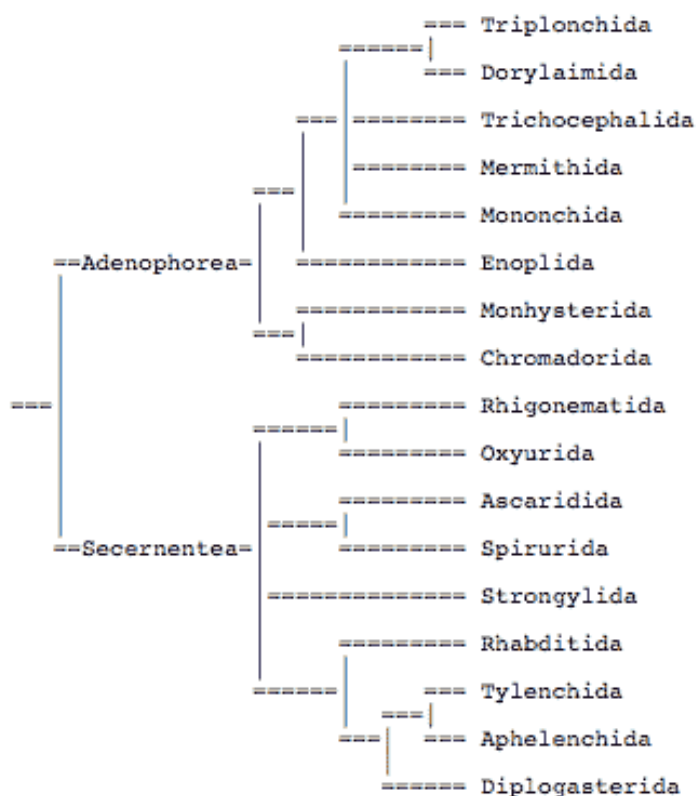
- ***Moniezia expansa*** (Rudolphi, 1810)

je častý parazit ovcí a koz osidlující tenké střevo. Tvar těla má typický pro zástupce třídy Cestoda, jeho délka může dosahovat až šesti metrů. Hostitel se nakazí pozřením larvocysty v roztoči. Jako mezihostitel je zde malý půdní roztoč čeledi Oribatidae, přežívající na pastvině až 18 měsíců. Průběh infekce bývá u dospělých zvířat asymptomatický, pouze u mláďat do pěti měsíců věku dochází k hubnutí, průjmům a celkovému oslabení organismu, které často končí smrtí (ELLIOT, 1993; NATH et al. 2011). Diagnóza se stanoví při odběru vzorků trusu na parazitologické vyšetření a nálezem článků tasemnice v trusu. Pro eliminaci onemocnění je důležitá důkladná údržba a střídání pastvin a zamezení vstupu volně žijících přežvýkavců na pastviny. Prevalence v České republice i ve světě i u malých přežvýkavců se pohybuje okolo 10-60 % (PROKOPIČ et al. 1976; GORSKI et al. 2004; ISLAM et TAIMUR, 2008). SISSAY et al. (2008) zaznamenali u ovcí a koz v Etiopii přibližně stejnou prevalenci 55 %.

### 2.1.2.3 Nematoda

Hlístice jsou kmenem obřích červů, kteří tvoří jednu z nejpočetnějších a nejrozšířenějších skupin živočichů (Obr. 1). Je známo téměř 20 tisíc druhů parazitujících v obratlovcích, mnoho dalších druhů hlístic představuje parazity bezobratlých a rostlin nebo žijí volným způsobem života. Hlístice se vyznačují stavbou těla přizpůsobenou parazitování, zejména kutikulárními zuby, jež jsou schopny narušovat tkáň hostitele. Tělo hlístic je válcovité, ke koncům ztenčené, velmi pružné a pevné. Trávení zajišťuje trávicí trubice procházející pseudocoelem, která má na jedné straně ústní otvor s pístitvým hltanem, určený pro nasávání potravy z hostitele. K vylučování dochází prostřednictvím jednobuněčných vylučovacích trubic v postranních tělních dutinách. Rozmnožovací systém hlístic je přizpůsoben k nadprodukcí vajíček, což je typické pro většinu parazitů. Vajíčka jsou lehká a díky silnému kutikulárnímu obalu navíc dobře odolávají nepříznivým podmínkám, jako jsou výkyvy teplot, chemikálie či vlhkost nebo sucho. Dále je nutno zmínit výrazný pohlavní dimorfismus - sameček je daleko menší než samička (VOLF et HORÁK, 2007).

**Obrázek 1.** Rozdělení kmene Nematoda



Zdroj: Blaxter et al. 1998

### Plicní hlístice

Plicnivky jsou parazitická hlísti patřící do kmene Nematoda, pro něž je charakteristické, že dospělí jedinci jsou lokalizováni v průdušnicích, průdušinkách, samotných plicních sklípcích nebo plicních cévách. Jsou odděleného pohlaví a vývoj probíhá buď přímo, nebo nepřímo přes mezihostitele.

Obecný vývojový cyklus plicnivek: Vajíčka nebo larvy se dostávají do průdušnic a jsou spolu s hlenem vykašlávány z plic. Následně jsou definitivním hostitelem spolknuty a procházejí přes celý trávicí trakt a s trusem do vnějšího prostředí. Druhy s přímým vývojem se na povrchu půdy několikrát svlékají a poté

larvy vylezou na trávu, s kterou jsou pozřeny definitivním hostitelem (takto probíhá vývojový cyklus např. u druhu *Dictyocaulus filaria*, popisovaným v dalším odstavci). Larvy druhů s nepřímým vývojovým cyklem vyhledávají vhodného mezihostitele, do něhož pronikají na pastvině. Nejčastěji to bývají plži rodů *Helicella*, *Theba*, *Abida*, *Zebrina*, *Arianta genera*, nebo žížaly. V mezihostiteli se 2× svlékají, vyvíjí (12-14 dní) a postupně se stávají infekční larvou třetího stádia (KULMAMATOV, 1978). Jakmile zvíře na pastvě pozře s trávou plže, larva se uvnitř hostitele vyvine do čtvrtého stádia, následně pronikne střevní stěnou a cestuje krví do plic, kde hlísti pohlavně dospívají a migrují dle druhu buď do plicních sklípků, průdušinek nebo až do průdušnice. Zde kopulují a produkují vajíčka či rovnou larvy. Plicnivky mají malou ústní kapsuli, samci mají vyvinutou kopulační burzu i párové spikuly (DUNGWORTH, 1993). Nejvýznamnější jsou zástupci plicnivek jsou z těchto čeledí: Dictyocaulidae, Protostrongylidae, Angiostrongylidae, Crenosomatidae, Filaroididae a Metastrongylidae.

Ovce a kozy jsou infikovány následujícími druhy:

- ***Dictyocalus filaria*** (Skrjabin, 1941)

je nitkovitý hlíst, patřící mezi geohelmintry, parazitující v průduškách a v průdušnici ovcí a koz. Zvířata se infikují při pastvě. Přestože *D. filaria* byl zaznamenán též u muflonů, jelení a srnčí zvěře (HUGONNET et al. 1980), v současné době se v České republice u zvěře běžně nevyskytuje (CHROUST et FOREJTEK, 2010). Infekce se projevuje suchým kašlem, později vlhkým se sputem. Kašel se zvýrazní při pohybu a studeným vzduchem. Typický postoj při kašli je s nataženou hlavou, pootevřenou tlamou, vysunutým jazykem a předsunutými předními končetinami. Srst je zježená, sliznice bledé. Zvířata špatně přijímají potravu a hubnou (ZAJAC, 2002). Výskyt je celosvětový a prevalence u ovcí a koz se pohybuje v širokém rozpětí 6-80 % v závislosti na ročním období (AYALEW et al. 1973; ALEMU et al. 2006; ADDIS et al. 2011). V České republice byla zaznamenána prevalence u ovcí 6,5 % (KUDRNÁČOVÁ et al. 2013). Více informací o prevalenci tohoto druhu u ovcí a koz v České republice není k dispozici, avšak v Itálii uvádějí přibližně stejnou prevalenci ve své práci POGLAYEN et al. (1978). *Dictyocaulus filaria* bývá z plicních hlístic, infikujících malé přežvýkavce

často predominantní. Toto se přisuzuje rozdílnému životnímu cyklu parazitů. *D. filaria* prodělává přímý vývojový cyklus a trvá kratší dobu, než dosáhne infekčního stádia (MENGESTOM, 2008).

- ***Protostrongylus rufescens*** (Leuckart, 1865)

je celosvětově rozšířený plicní parazit ovcí a koz a také spárkaté zvěře (BRGLEZ et al., 1974; SOLTYSIAK et BARTCZAK, 1991; NOCTURE et al., 1998) prodávající nepřímý vývojový cyklus. Protostrongylóza bývá příčinou nemalých ekonomických ztrát zapříčiněných ať už snížením produkce zvířat (KUTZ et al. 2001), stejně tak finančními náklady na léčbu či prevenci. Ovce a kozy se mohou na pastvině nepřímo infikovat od volně žijících přežvýkavců. Literatura popisuje přenos *P. rufescens* nepřímo z jelenů na ovce (GRAFNER et al. 1969), taktéž byl prokázán přenos tohoto parazita stejným způsobem z muflona na domácí malé přežvýkavce. Klinicky se protostrongylóza projevuje dechovými potížemi, kašlem, zánětem průdušek a průdušinek, oslabením a úbytkem tělesné hmotnosti. Prevalence u ovcí a koz ve světě i v České republice se pohybuje okolo 5 % (ALEMU et al. 2006; SHER et al. 2006; ADDIS et al. 2011; BASAZNEW et al. 2012; KUDRNÁČOVÁ et al. 2013). Infekci se snažíme předcházet důkladnou údržbou pastvin s eliminací plžů.

- ***Muellerius capillaris*** (Mueller, 1889)

Jedná se o celosvětově rozšířeného, přizpůsobivého biohelminta, který cizopasí u ovcí a koz a také se vyskytuje u různých volně žijících přežvýkavců v zemích Evropy, jako je například Rakousko, Česká republika, Slovinsko, Německo, Itálie, Polsko, Slovensko, Francie, Španělsko, Maďarsko (KUTZER et HINAIDY, 1969; DYK et CHROUST, 1973; BALBO et al. 1975; STEFANCIKOVA, 1994; MEANA et al. 1996; LAMKA et al. 1997; TAKACS, 2003; KUDRNÁČOVÁ et al. 2013). Dospělí jedinci měří 10-20 mm, jsou vláskovitého těla a lokalizují se přímo v plicní tkáni. V důsledku tkáňové reakce na přítomnost těchto parazitů dochází v plicích ke tvorbě typických uzlíků velikosti špendlíkové hlavičky. Klinické příznaky jsou však zjišťovány pouze u silných infekcí. Hlavním příznakem je vlhký kašel, zejména při vstávání a pohybu

(CHROUST et FOREJTEK, 2010). Prevalence u koz je uváděna kolem 80 % (BERRAQ et URQUHART, 1996; BERRAQ et CABARET, 1997) a více, někdy až 100% (PUGH et BAIRD, 2012). Rezistence u ovcí k infekci *M. capillaris* je podstatně vyšší než u koz. V experimentu u ovcí v pěti měsících věku byl vývoj třetího stádia larvy přirozeně inhibován, zatímco u pětíměsíčních koz byl vývoj těchto larev intenzivní. Z tohoto důvodu větší vliv na kontaminaci pastviny plicivkami *M. capillaris* mají kozy (SAUERLANDER, 1988). U ovcí byla pozorována negativní korelace mezi teplotou prostředí a prevalencí *M. capillaris*: se stoupající teplotou klesá prevalence *M. capillaris* (KUDRNÁČOVÁ et al. 2013). U koz tento vztah teploty a prevalence literatura neuvádí.

### Gastrointestinální oblí hlísti

Jsou druhově nejpočetnější skupinou hlístic u domácích přežvýkavců s lokalizací ve slezu, tenkém i tlustém a slepém střevě. Tyto hlístice jsou celosvětově značně rozšířeny, většina druhů parazituje i u volně žijících přežvýkavců (CHROUST et FOREJTEK, 2010a). Gastrointestinální hlístice představují závažný problém po celém světě. V některých zemích způsobují vážné ekonomické ztráty, vyvolané parazitózami u skotu (KVÁČ et VÍTOVEC, 2007), ovcí a koz (RAHMANN et al. 2002). Značné nebezpečí také představuje jejich mezidruhový přenos.

Většina druhů hlístic, parazitujících v trávicím traktu ovcí a koz patří systematicky do řádu Strongylida. Z hlediska početnosti druhů a jejich rozšíření tvoří nejzávažnější skupinu zástupci čeledi Trichostrongylidae s nejvýznamnějšími rody *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus* a *Cooperia*. Samičky po kopulaci kladou vajíčka, která odcházejí s trusem do vnějšího prostředí. Jedna samice naklade až 10000 vajíček za den. Ve vnějším prostředí se ve vajíčku vyvíjejí larvy L1, které se líhnou do 15-42 hodin. Larvy L1 se svlékají a vytváří se larvy L2. Tato dvě larvální stádia žijí neparazitickým způsobem a živí se bakteriemi nebo detritem na povrchu rostlin a půdy. Pro jejich přežívání a další vývin je nezbytná vysoká vlhkost (80-100 %) a teplota v rozmezí 18-26 °C. U larev L2 se postupně zevnitř formuje další nová vrstva kutikuly, přičemž původní kutikulu nesvlékají, ale zůstává



na těle larvy. Toto stádium se označuje jako larva L3 a je již infekční pro definitivního hostitele. Larvy L3 jsou díky původní kutikule L2 larev chráněny před vyschnutím a mrazem, zároveň však nemohou přijímat potravu a přežívají ze zásob získaných během předchozích larválních stádií. Hostitel se infikuje pozřením vegetace s infekčními larvami L3. V abomasu nebo střevě se larvy ještě 2× svlékají a dospívají v pohlavně zralé jedince. První svlékání se odehrává v luminu trávicího traktu, kdy se larvy zbavují ochranné kutikuly L2. Následně se larvy zanořují do sliznice, kde se přeměňují na larvy L4 a podruhé svlékají. Nezralá adultní stádia (také označovaná jako L5) se poté vracejí do lumina, kde dorůstají a pohlavně dozrávají (KAUFMANN, 1996). Pomocí ústní kapsuly jsou dospělí helminti přichyceni k sliznici a sají krev. Onemocnění vyvolané výše jmenovanými druhy nazýváme obecně trichostrongylidózou.

Další skupinou gastrointestinálních hlístic z čeledi Trichostrongylidae, vyskytujících se u ovcí a koz je rod *Chabertia* a *Oesophagostomum*. K zástupcům gastrointestinálních hlístic, nalezených ve vyšetřovaných chovech patří též paraziti čeledi Trichuridae rodu *Trichuris* a čeledi Strongyloididae rodu *Strongyloides*.

Mezi klinické příznaky infekce gastrointestinálními oblémy hlísty patří hlavně zhoršení kvality srsti, průjem střídaný se zácpou, dehydratace, anorexie, skřípání zuby, pěna u mulce, anémie, ataxie, široký postoj a otupělost. Jednotlivé příznaky se vyskytují dle druhu parazita a jeho lokalizace (PIENAAR et al. 1999; CHROUST et FOREJTEK, 2010a).

K léčbě těchto infekcí je vysoce účinným antihelmentikem Ivermektin, dále antihelmentika na bázi albendazolu a fenbendazolu.

- ***Strongyloides papillosus*** (Wedl, 1856)

je celosvětově rozšířený parazit přežvýkavců. Infikuje tenké střevo ovcí (hlavně jehňat) a koz. Tento parazit byl též detekován u skotu v České republice (KVÁČ et VÍTOVEC, 2007), kde se na farmě vyskytla 25 % úmrtnost telat bez předchozích klinických příznaků. Způsobuje nemoc zvanou strongyloidóza. Výskyt *S. papillosus* je typický pro místa s vysokou vlhkostí (VERCRUYSSSE et al. 2002). Tento parazit

má odlišný vývoj, kdy vznikají dvě generace, a sice generace parazitická, která je zastoupena samičkami, velikosti pouze 6-8 mm, které jsou lokalizovány v tenkém střevě. Zde kladou vajíčka, z nichž se ihned po odchodu s trusem do vnějšího prostředí líhnou larvy. Ty se po dvojitým svlékání mění na larvy, které jsou diferencované a sice tak, že část může ihned infikovat další hostitele a druhá, větší část larev dorůstá ve vnějším prostředí v samčí a samičí jedince tzv. volně žijící generace, měřící pouze asi 1,5 mm. Po kopulaci kladou samičky obrovské množství vajíček a z nich se opět vyvíjejí larvy diferencované na obě výše uvedené generace. Tento způsob vývoje umožňuje mimořádně silné namnožení parazita a to zejména v podmínkách vysoké koncentrace zvířat. Infekční larvy tohoto druhu mohou pronikat do hostitele i přes neporušenou kůži a mláďata se mohou infikovat mlezivem matek, které rovněž obsahuje larvy. U jehňat přítomnost parazitujících samiček tohoto druhu způsobuje srdeční arytmií často končící až srdeční disfunkcí (NAKAMURA et al. 1994). Typickým příznakem strongyloidózy jsou úporné průjmy u mláďat, poškození plic z kožních infekcí v důsledku migrace larev krevním oběhem a ekzémy nebo vypadávání srsti po vnikání larev. Prevalence se pohybuje v širokém rozpětí podle různých vlivů, kterými jsou například klimatické podmínky. NWOSU et al. (1996) uvádějí prevalenci u koz v Nigérii během sezóny dešťů 81 %, u ovcí v Indii literatura uvádí prevalenci 61 % (SINGH et al. 1997). V období sucha se prevalence *S. papillosus* velmi sníží. ALMALAIK et al. (2008) uvádějí prevalenci u koz v Súdánu 26,5 % a u ovcí 26,2 %. V České republice je nejvyšší prevalence *S. papillosus* během roku uváděna v měsících srpen - září a pohybuje se okolo 70 % (KUDRNÁČOVÁ et LANGROVÁ, 2012).

- ***Oesophagostomum columbianum*** (Curtice, 1890)

je parazit osidlující tenké i tlusté střevo přežvýkavců a ezofagostomóza je jednou z nejčastějších nematodóz, spojovaných se značnými ekonomickými ztrátami v chovech malých přežvýkavců (JAS et al. 2010). Tito paraziti mají válcovitou ústní kapsulu opatřenou vpředu límcem chitinových ostnů. Takto uzpůsobené ústní ústrojí umožňuje tomuto druhu pronikat do sliznice střeva, pevně se fixovat a odsávat živiny svému hostiteli. Sameček je velký 12-17 mm, samička 15-21 mm.

Vývojový cyklus je přímý. Vajíčka jsou kladena samičkami v trávicím traktu a odchází spolu s trusem do vnějšího prostředí. Zvíře se infikuje spasením trávy s infekčními stádii parazita. Klinické příznaky se projevují až při silnější infekci a patří k nim průjem, který se obvykle objevuje druhý týden po infekci, zvířata jsou slabá a vyhublá a často chodí s nahrbeným hřbetem. Nemoc může přejít do chronického stádia, kde se příznaky nemusí projevit po několik měsíců. Volně žijící stádia *O. columbianum* jsou málo tolerantní proti chladu a suchu (LOVE et HUTCHINSON, 2003). Z tohoto důvodu má prevalence parazita v různých oblastech výskytu široké rozpětí. ALMALAIK et al. (2008) uvádějí ve své práci prevalenci u koz v Súdánu 9,9 % a u ovcí 2,2 %, zatím co například CHARTIER et al. (1990) uvádějí prevalenci u malých přežvýkavců v Zaire 70-100%. Podobnou prevalenci tohoto druhu (82 %) u malých přežvýkavců v Gambii uvádí FRITSCHE et al. (1993). Prevalenci 50 % u jehňat uvádějí ve své práci MAKOVCOVÁ et al. 2008. Prevalenci u koz v České republice literatura neuvádí.

- ***Chabertia ovis*** (Fabricius, 1788)

je 20-25 mm dlouhý parazit nitkovitého tvaru, osidlující tlusté střevo ovcí a koz, příležitostně se vyskytuje u skotu. Přední část těla je opatřena typickou hlubokou, pohárkovitou ústní kapsulou, obklopenou věncem chitinových trnů.

Vývojový cyklus je stejný jako u předchozího druhu *O. columbianum*. *Chabertia ovis* má celosvětové rozšíření, převážně se však vyskytuje v teplejších oblastech. Infekční třetí stádium larvy přežívá na pastvině mírné zimy. Hypobióza je důležitým mechanismem pro přežití larvy čtvrtého stádia, která se nachází v hypobiotickém stavu ve střevě. V mnoha částech světa *Ch. ovis* nebývá přímým původcem onemocnění, negativní vliv parazita se většinou projeví současně s více patogenními druhy, jako jsou například *Ostertagia* a *Haemonchus*. Nicméně v Austrálii a Jihoafrické republice byl tento parazit zaznamenán jako primární patogen u ovcí (JOHNSTONE, 1998). Častým klinickým příznakem je průjem, ztráta hmotnosti a zvířata mohou být anemická. U ovcí v Polsku byla zjištěna prevalence *Ch. ovis* 3,7 %, u koz ve stejné studii tento druh nalezen nebyl (GORSKI et al. 2004). KHALAFALLA et al. (2011) uvádějí prevalenci u ovcí v Egyptě 0,6 %, u koz

v Pákistánu AKHTER et al. (2011) zjistili prevalenci 4,8 %, zatímco ALTAS et al. (2009) uvádějí prevalenci u angorských koz v Turecku 25 %. V České republice byla zjištěna prevalence u jehňat 69 % (MAKOVCOVÁ et al. 2008), prevalenci u koz literatura neuvádí.

- ***Haemonchus contortus*** (Rudolphi, 1803)

je celosvětově rozšířená gastrointestinální hlístice z čeledi Trichostrongylidae parazitující ve sliznici slezu skotu, ovcí, koz, případně dalších přežvýkavců. Parazit se vyskytuje převážně v tropech a subtropích, nebo v oblastech s častými letními dešti. Živí se krví definitivního hostitele. Průměrná ztráta krve se odhaduje na 0,05 ml krve na jednoho parazita za den. Vývoj je přímý, bez mezipřehostitele. Parazit je narůžovělé barvy, nitkovitého tvaru, samci měří 10-20 mm, samice 18-30 mm (CHROUST et FOREJTEK, 2010). *Haemonchus contortus* patří mezi nejvíce patogenní hlístice přežvýkavců. Onemocnění způsobené tímto parazitem (haemonchóza) můžeme zaznamenat všude, kde se chovají ovce a kozy. Největší ekonomické ztráty však působí v tropech (RAZA et al. 2007; IJAZ et al. 2008). Hemonchóza u ovcí a koz může být klasifikována jako perakutní, akutní a chronická. Průjem není u této infekce typickým příznakem. U hyperakutní fáze může při těžké infekci dojít k úhynu hostitele i bez klinických příznaků. Akutní fáze je charakterizována hlavně anémií a ztrátou hmotnosti. Chronické infekce se projevuje anémií, edémy, zaostáváním v růstu a hubnutím (KAUFMANN, 1996; VATTA et al. 2001). Regulace výskytu *H. contortus* není jednoduchá z důvodu časté rezistence tohoto parazita k většině komerčních anthelmintikům - Albendazol, Fenbendazol, Ivermectin, Moxidectin, Levamisol, Pyrantel, Morantel (ZAJAC et GIPSON, 2000). RAZA et al. (2009a) uvádějí prevalenci u ovcí 37 % a u koz 31 %. Prevalenci 53 % u ovcí uvádějí ve své studii provedené v západním Súdánu ALMALAIK et al. (2008), u koz detekovali prevalenci 26 %. ATTINDEHOU et al. (2012) uvádějí prevalenci u malých přežvýkavců v Beninu přibližně 50 %. Větší výskyt zaznamenali v období dešťů, v období sucha se výskyt jmenovaného parazita výrazně snížil. V České republice se prevalence u malých přežvýkavců uvádí mezi 30 až 67 % (LANGROVÁ et al. 2008; MAKOVCOVÁ et al. 2008).

- ***Nematodirus* spp.** (Ransom, 1907)

Zástupci rodu *Nematodirus* jsou celosvětově rozšíření parazitičtí hlísti. Jsou nitkovití, růžového zbarvení od nasáté krve, velikosti od 10-25 mm a lokalizují se v tenkém střevě (CHROUST et FOREJTEK, 2010). Ovce a kozy infikuje několik druhů rodu *Nematodirus*, z nichž jsou velmi častými druhy *N. battus* a *N. filicollis*. U rodu *Nematodirus* probíhá celý vývoj larev až do infekčního stadia uvnitř ve vajíčkách a trvá 4-6 týdnů. Vajíčka schopná infikovat hostitele mohou přežít na pastvině až dva roky (PUGH et BAIRD, 2012). Infekce tímto parazitem jsou závažné hlavně ve Velké Británii, Novém Zélandu a Austrálii, kde mortalita jehňat dosahuje v napadených chovech 20 %. Klinické příznaky u tohoto druhu nebývají výrazné. Prevalence se pohybuje v širokém rozpětí, vliv na ni mají především klimatické podmínky. GORSKI et al. (2004) uvádějí prevalenci u malých přežvýkavců v Polsku okolo 3 %, oproti tomu BHAT et al. (2012) zaznamenali prevalenci u ovcí v indickém státě Kašmír 9 %, kde vyšší výskyt parazita byl pozorován během monzunové sezóny (březen-květen) a v létě (červen-srpen) s poklesem výskytu v zimních měsících. Vyšší výskyt v létě a během monzunů je přisuzován vyšší vlhkosti a příznivé teplotě. V České republice se prevalence u malých přežvýkavců běžně pohybuje od 30 do 52 % (MAKOVCOVÁ et al. 2008). LANGROVÁ et al. v roce 2008 detekovali prevalenci na ekologické ovčí farmě v západních Čechách 90 %.

- ***Ostertagia circumcincta*** (Stadelmann, 1894)

je 10 mm velká, růžově hnědá parazitická hlístice infikující ovce a kozy. Vyskytuje se celosvětově, hlavní výskyt je v subtropických oblastech s deštivými zimami. *Ostertagia circumcincta* je jedním z nejčastějších druhů infikujících malé přežvýkavce (NAEM et GORGANI, 2011). Má přímý vývoj jako všichni zástupci čeledi Trichostrongylidae. Zvíře se infikuje na pastvě, kdy pozře již infekční larvu třetího stádia, putující nahoru po vlhké trávě. Po pozření vnikají larvy do sliznice střeva a svlékají se. Parazit se lokalizuje v žaludku a svému hostiteli způsobuje průjem a ztrátu hmotnosti, což patří mezi hlavní klinické příznaky. Zástupci rodu *Ostertagia* jsou hlavním parazitem, který se ve zvýšené míře vyskytuje při předporodním vylučování vajíček trusem a to následně bývá hlavním zdrojem

kontaminace prostředí pro jehňata. Těžší infekce způsobené tímto parazitem mají u bahnic za následek snížení mléčné užitkovosti. Smíšené infekce druhů *Trichostrongylus* a *Ostertagia* končí často pro hostitele letálně, oproti infekcím pouze jedním z těchto druhů (DOBSON et al. 1992). AKHTER et al. (2011) uvádějí prevalenci u koz v Pákistánu chovaných pastevním způsobem 5 %. Prevalence 38 %, kterou detekovali NAEM et GORGANI (2011) u ovcí v severním Íránu je přisuzována zvýšené vlhkosti a optimální teplotě během období dešťů. Tyto podmínky jsou důležité pro přežívání infekčních stádií larev na pastvině. Také fenomén hypobiózy mohl zde přispět k vysokému nálezu *O. circumcincta* ve zmíněném období. Podobnou prevalenci 32 % u ovcí uvádějí HASHEMZADEH et SHAHBAZI (2009). V České republice byla zjištěna prevalence u jehňat 75 %, (MAKOVCOVÁ et al. 2008), u koz údaje uvedeny nejsou.

- ***Trichostrongylus colubriformis*** (Giles, 1892)

patří k nejmenším hlísticím infikujícím trávicí trakt ovcí, koz a skotu. Dosahuje délky maximálně 7 mm. Jako předchozí zástupci čeledi Trichostrongylidae má přímý vývoj a lokalizuje se v tenkém střevě hostitele. Zvířata s těžkou infekcí rychle ztrácejí kondici, vyskytuje se průjem, který může mít černé zbarvení, dehydratace a celý průběh může končit smrtí. Jedinci s lehčími infekcemi jsou unavení a skleslí (RAHMAN et COLLINS, 1990). Druh je celosvětově rozšířen a preferuje chladnější oblasti s deštivým létem. Ve studii prováděné u malých přežvýkavců v Gambii (FRITSCHÉ et al. 1993) se neočekávaně vyskytla vyšší infekce *T. colubriformis* uprostřed období sucha (březen-duben), kdy běžně *T. colubriformis* přežívá tyto měsíce v hypometabolickém stavu (KAUFMANN et PFISTER, 1990). Ke konci období sucha začíná infekční zatížení klesat až do nadcházejícího období dešťů, umožňujícího vývoj nové generace infekčních larev. Snížení infekčního zatížení *T. colubriformis* ke konci období sucha je pravděpodobně výsledkem rozvoje imunity u zvířat, nebo může být způsobeno též vypuzením starých jedinců *T. colubriformis* už bez reinfekce (došlo k samovyléčení). Prevalence u malých přežvýkavců se uvádí v širokém rozpětí 14-100 % (CHARTIER et al. 1990; FRITSCHÉ et al. 1993; ALMALAIK et al. 1998). U jehňat v České republice MAKOVCOVÁ et al. uvádějí prevalenci 75%.

- ***Trichuris ovis*** (Abildgaard, 1795)

je hlístice čeledi Trichuridae bílého zbarvení o velikosti 30-60 mm parazitující v tlustém střevě ovcí, koz a případně dalších přežvýkavců. *T. ovis* se vyskytuje celosvětově. Tyto hlístice jsou odděleného pohlaví s výrazným pohlavním dimorfismem. Vývoj je přímý, bez mezihostitele. Na rozdíl od většiny hlístů, je u rodu *Trichuris* infekční hned první stádium larvy. Vývoj larvy L1 ve vajíčku probíhá mimo hostitele ve vnějším prostředí a závisí na teplotě a vlhkosti. Vajíčka jsou velmi rezistentní vůči vlivům vnějšího prostředí a zůstávají dlouho infekční. Hostitel se nakazí pozřením potravy či vody kontaminované vajíčky s larvou. V tenkém střevě hostitele dochází k rozrušení pólových zátek vajíčka a larva L1 se uvolňuje do lumina střeva. V tlustém střevě se larvy L1 zanořují do *lamina propria mucosae* a po několika dnech se svlékají za vzniku L2 larev. Tyto larvy se vracejí do lumina céka a kolonu a zavrtávají se přední částí do sliznice. Následně se 3× svlékají a pohlavně dospívají, kopulují a po šesti týdnech od infekce začínají samičky produkovat silnostěnná vajíčka s pólovými zátkami (KOUDELA et RUSS, 2002). Vajíčka odcházejí s trusem do vnějšího prostředí, kde se uvnitř vajíček za vhodných podmínek vytvářejí larvy. U této infekce bývá průběh bezpříznakový, pouze u těžkých infekcí dochází u zvířat k masivním průjmům s příměsí hlenu, zvířata jsou skleslá a průběh nezřídka končí smrtí (FRITSCHÉ et al. 1993; JACQUIET et al. 1995). Prevalence se pohybuje v širokém rozpětí v závislosti především na vlhkosti a teplotě (FRITSCHÉ et al. 1993; AKHTER et al. 2011; KUCHAI et al. 2012). NATH et al. (2011) uvádějí prevalenci u koz v zimním období 54 %, v období dešťů 43 %. V Bangladéši většinou zima začíná nevýrazným ochlazením, přecházejícím v mírnou zimu s teplotami 18-24 °C. Tyto klimatické podmínky jsou vhodné pro vývoj a přežití mnoha geohelmintů, jako je například *T. ovis* (URQUHART et al. 1996). V České republice byla zaznamenána prevalence *T. ovis* u malých přežvýkavců v rozmezí od 12 do 35 % (MAKOVCOVÁ et al. 2008; KUDRNÁČOVÁ et LANGROVÁ, 2012).

## 2.2 Prevence parazitárních onemocnění

Parazitické hlístice jsou hlavní hrozbou pro zdraví a welfare malých přežvýkavců celého světa a poslední roky je stále více voláno po alternativních krocích v zásahu proti těmto parazitům. Zamoření parazity může mít zásadní vliv na zvířata stejně tak i na farmáře, zaznamenávající ekonomické ztráty. V minulých letech byla v chovech preventivně podávána antihelmintika, což vyústilo v rezistenci na tyto léky. V systémech ekologického zemědělství, kde je dbáno na welfare zvířat a trvale udržitelné hospodaření je preventivní podávání antihelmintik v rozporu s jeho myšlenkou. Proto vzrostla snaha najít efektivní alternativní způsoby k eliminaci parazitů zaměřená převážně na prevenci (RAHMANN et SEIP, 2007).

Preventivně lze proti parazitům působit především jejich biologickou regulací, pastevním managementem, optimalizací výživy zvířat, selektivním křížením a krmením zvířat rostlinami s bioaktivními účinky (RAHMANN et SEIP, 2007).

### Biologická regulace

Způsob založený na principu, kdy každý organismus je regulován jiným živým organismem z důvodu prevence nekontrolovatelného rozšíření jedné populace. V našem případě to znamená využití antagonistů ke snížení populace parazitů, kteří mohou způsobit ztráty na produkci. Jako antagonisté zde působí nematofágní houby, žížaly a některé druhy brouků (GROENVOLD et al. 1996).

Přestože v této oblasti bylo provedeno mnoho výzkumů, použití spór hub proti larvám parazitů na pastvinách nemůže být zcela doporučeno z důvodu vysokých odchylek ve výsledcích získaných v experimentálních podmínkách laboratoře a polních pokusech (FAEDO et al. 2000, FONTENOT et al. 2003, CHANDRAWATHANI et al. 2004).

### Pastevní management

Porozumění vlivu pastevního managementu na regulaci endoparazitů začíná detailními epidemiologickými znalostmi vývoje parazitů uvnitř a vně hostitele.



Důležitá je též schopnost larev přežívat na pastvině (BARGER, 1999). Uvedu příklad pokusu, kde URIARTE et al. (2003) studoval sezónní změny hlístic, parazitujících u ovcí. Autoři zde určili tři generace parazitů. První generace vychází z larvy, nacházející se ve zvířeti a pokračující ve svém vývoji na jaře. Další generace pochází z přezimujících larev na pastvině a představuje významný zdroj infekcí jehňat. Poslední generace, která byla zaznamenána na podzim, byla identifikována jako hlavní zdroj kontaminace pastvin parazity pro nadcházející pastevní sezónu.

Klima v dané oblasti má vždy vliv na pastevní management, protože líhnutí vajíček a vývoj larev závisí na převažujících klimatických podmínkách. Přežívání larev se pohybuje od několika týdnů v tropech až po rok a více v mírném klimatu (BARGER, 1999). Z tohoto důvodu neexistuje žádný univerzálně aplikovatelný pastevní management, kterým by se dala redukovat infekčnost pastvin ve všech podnebných pásmech

V kontextu s pastevním managementem se z parazitologického hlediska setkáváme s termínem „čistá pastvina“ a „bezpečná pastvina“. Čistá pastvina znamená nulové, nebo velmi nízké riziko infekce pro zvířata, která jsou poprvé na tuto pastvinu vypuštěna (YOUNIE et al. 2004) a dosáhneme jí tříletým střídáním druhů zvířat náchylných s odolnými, či využitím půdy pro sklizeň píce nebo obilí (THAMSBORG et al. 2004). Zatímco bezpečnou pastvinou rozumíme pastvinu minimálně kontaminovanou. To znamená potlačení nejvýznamnějších druhů parazitů přibližně po dobu 3-9 měsíců. Toto záleží především na klimatických podmínkách a ročním období (BARGER et al. 1999), s výjimkou *Nematodirus* spp., jehož vajíčka jsou schopná přežívat na pastvině déle než jeden rok (YOUNIE et al. 2004).

V našich klimatických podmínkách pastvina může být pokládána za bezpečnou, jestliže dodržíme následující podmínky (THAMSBORG et al. 2004):

Jaro:

- Nebyla-li pastvina spásána malými přežvýkavci během poslední pastevní sezóny
- Nebyla-li pastvina spásána malými přežvýkavci od poloviny léta předešlého roku, je bezpečná co se týče všech nematodů s výjimkou *Nematodirus* spp.

Podzim, zima:

- Pastvina spásaná naposledy na podzim předešlého roku, za předpokladu, že nebyla spásaná na jaře roku následujícího
- Pastvina, která nebyla spásaná po tři měsíce během léta a může být pokládána za bezpečnou s výjimkou *Nematodirus* spp.

Zde je třeba nejen znát časový rámeček, kdy je pastvina bezpečná, ale také vědět, po jakou dobu zde mohou zvířata zůstat, než se vyvine nová generace infekčních larev (RAHMANN et SEIP, 2007).

Efektivní pastevní management může být velmi úspěšně aplikovatelný na farmách se znalostmi interakcí hostitel - parazit.

#### Selektivní křížení

je jednou z dalších možností, jak preventivně ovlivnit endoparazity u ovcí a koz. Myšlenka je založena na chovu pouze takových zvířat, která vykazují znaky rezistence či rezilience vůči těmto parazitům (BISHOP et al. 1996) a vyvstala do popředí, jakožto i ostatní alternativní strategie v době, kdy se začala vyskytovat rezistence na antihelmintika. Výzkumy, které byly na tomto poli provedeny, jasně ukazují, že je možné využít genetických variant v rezistenci k endoparazitům. Některé studie ukazují na různé stupně rezistence u různých plemen (AMARANTE et al. 2004; BAKER et GREY, 2004), zatímco jiné studie vliv plemene na rezistenci popírají (BISSET et al. 1996; BOUIX et al. 1998; GAULY et ERHARDT, 2001).

V rámci populací zvířat napadených vnitřními parazity se nacházejí zvířata rezistentní, rezilientní, nebo tolerantní (BISHOP et STEAR, 2003). Šlechtění se v minulých letech soustředilo na rezistenci, protože dědivost u resilience je daleko menší než u rezistence. Tolerance se za znak nepokládá, protože přispívá ke kontaminaci pastvin (EADY et al. 2006).

Ovce a kozy jsou šlechtěny na mnoho vlastností, rezistence vůči parazitům však běžně nebývala v popředí. Nyní se výzkumy zaměřují i na vztah rezistence

k ostatním vlastnostem, jako je například mléčná produkce, váha stříže, tělesná váha, atd. (BISHOP et STEAR, 2003).

### Výživa

Je známo, že optimální výživa pomáhá zvířatům lépe se vyrovnat s infekcí parazitů. Z tohoto důvodu je důležité zamezit nutričnímu stresu a zvířata, která jsou vnímavější k parazitárním infekcím podpořit dietním programem bohatým na bílkoviny a minerální látky. Bílkovinná výživa v tomto případě hraje klíčovou roli, neboť je nezbytná k mnoha důležitým procesům, jako je například imunitní odpověď (VALDERRÁBANO et al. 2002). Bílkovinné doplňky v krmné dávce mimo jiné zlepšují růst vlny, redukují produkční ztráty a v neposlední řadě redukují počet vajíček vylučovaných trusem. NIEZEN et al. (2002c) ve svých pokusech prokázal pozitivní efekt bílého jetele (*Trifolium repens*) na jehňata. Při obohacení krmné dávky tímto jetelem dochází k vyšším váhovým přírůstkům a celkově lepší kondici. Toto bylo potvrzeno v roce 2005 (MARLEY et al. 2005), když byl popsán pozitivní vliv leguminóz k porovnání s jíllem vytrvalým (*Lolium perenne*) na jehňata. Navíc tento pokus prokázal, že spásání bílého jetele vede ke snížení dospělých stádií parazitických hlístic uvnitř hostitele. VALDERÁBANO et al. (2002) ve své studii nepotvrdil pokles vylučovaných vajíček v souvislosti s bílkovinnou výživou, ale pozoroval zmenšení velikosti samic hlístic a snížení jejich plodnosti. HOUDIJK et al. (2006) uvádějí, že dobře sestavená krmná dávka se zvýšeným zastoupením bílkovin je schopna redukovat množství endoparazitů, související se sníženou imunitou v předporodním období.

Můžeme říci, že při optimalizované výživě s dostatečným zastoupením bílkovin dochází při snížené imunitě k rychlé nápravě.

### Rostliny s bioaktivními účinky

Další zajímavou oblastí výzkumu se slibným potenciálem je pěstování rostlin s bioaktivními účinky na zvířata. Vědecký výzkum se zaměřil především na druhy *Chicorium intybus*, *Lotus corniculatus*, *Lotus pendunculatus*, *Hedysarum coronarium*, *Onobrychis viciifolia*, *Schinopsis* spp. a další. V této souvislosti jsou studovány například taniny, jako antiparazitická složka určitých rostlin. Taniny obsahuje mnoho

rostlin, ale pouze ty, které je obsahují ve vyšším množství, jsou označovány za bioaktivní. Krmení těmito léčivými rostlinami je netoxické a nedá se předávkovat. Uvažuje se, že léčivé rostliny s bioaktivními účinky se stanou běžnou součástí krmné dávky přežvýkavců (NIEZEN et al. 1998; THAMSBORG, 2001a; WALLER et THAMSBORG, 2004).

Krmení zvířat zmíněnými rostlinami však nemá pouze pozitivní účinky, ale je spojováno též s negativními účinky (COOP et KYRIAZAKIS, 2001) a to může být důvodem, proč rostliny s vysokým obsahem taninů nebyly k těmto účelům využívány již dříve. Vysoká koncentrace taninů v krmivu snižuje jeho příjem, stravitelnost a s tím souvisí snížení užitkovosti (DAWSON et al. 1999). Z tohoto důvodu COOP et KYRIAZAKIS (2001) došli k závěru, že příjem rostlin obsahujících taniny je žádoucí pouze u pasených malých přežvýkavců, kde jsou negativní účinky těchto rostlin vyváženy pozitivním účinkem jejich antiparazitárních vlastností.

Při studiu antihelmintních účinků taninů vědci došli k dvěma zásadním vysvětlením, jak taniny v organismu hostitele působí:

První teorie je nepřímé působení, kdy taniny v organismu tvoří komplex s proteiny a chrání je před degradací (taniny mají vyšší afinitu k proteinům, než k ostatním látkám). Tento komplex je štěpen v abomasu a uvolněný protein je pak připravený k absorpci. Zde se vyrovnává ztráta proteinů, ke které dochází v organismu při infekci parazitickými hlísticemi (MIN et HART, 2003; HECKENDORN, 2005).

Druhá teorie je založena na přímém působení taninů na parazity tím, že narušují jejich fyziologické funkce, jako je například pohyblivost, příjem potravy a reprodukce (HECKENDORN, 2005).

Pro účinné působení taninů na organismus se uvádí denní příjem 35g na kilogram hmotnosti (ATHANASIADOU et al. 2005). Výsledky získané z výzkumů s ovceci mohou být aplikovány též na kozy (PAOLINI et al. 2003c, 2005b). Základní fyziologické procesy u těchto zvířat jsou velmi podobné, avšak musíme

brát v potaz to, že kozy jsou mnohem vnímavější a získání imunity u nich trvá delší dobu (THAMSBORG et al. 2004).

### 2.3 Rezistence

U původců některých infekčních onemocnění, na které se opakovaně používají terapeutické dávky léčiv, se setkáváme s problémem postupného vzniku odolnosti proti těmto terapeutickým dávkám. Rezistence parazitů vůči antihelmintikům je definována jako dědičná změna ve schopnosti jednotlivých parazitů přežít terapii doporučenou dávkou antihelmintika. Z farmaceutického hlediska se tato situace vztahuje na všechna komerčně dostupná antihelmintika a vyskytuje se u několika rodů a tříd helmintů (ZAJAC et GIPSON, 2000).

Význam problematiky rezistence je závažný kromě veterinárního hlediska také z hlediska ekonomického. Nematoda parazitující v trávicím traktu zvířat jsou jednou ze závažných otázek, protože způsobují oslabení zvířat, s tím související snížení užitkovosti a v mnoha případech i mortalitu. Rezistence na antihelmintika se stala celosvětovým problémem, který se týká hlavně přežvýkavců infikovaných gastrointestinálními nematody z čeledi Trichostrongylidae. Prvním parazitem, u kterého byl zjištěn výskyt rezistence byl *Haemoncus contortus*, který parazituje ve slezu malých přežvýkavců. Rezistence na fenotiazin byla zaznamenána v USA v roce 1957 asi dvacet let od začátku aplikace tohoto antihelmintika (CHRISTIE et al. 1964). Rezistence se vyvinula hlavně u druhů *Haemonchus contortus*, *Trichuris colubriformis*, *Ostertagia* spp. a *Cooperia* spp. Problematika je nejaktuálnější v Austrálii, na Novém Zélandu, v JAR, Velké Británii, ale i v evropských zemích, jako je Francie, Holandsko a Dánsko, nebo i v některých zemích Asie a na obou amerických kontinentech (PRICHARD, 1980; TAYLOR et HUNT, 1989; PRICHARD, 1990). Stále zůstává ve světě mnoho míst s rozvinutým chovem malých přežvýkavců, kde výzkumy týkající se rezistence nebyly provedeny.

Samostatným problémem je zkřížená rezistence, neboli polyrezistence, která znamená rezistenci na dvě nebo více antihelmintik z různých chemických skupin nebo s různým mechanismem účinku.

I když chov koz je méně rozšířen než chov ovcí, neznamená to, že rezistence parazitů koz na antihelmintika je méně frekventovaná. První případ benzimidazol rezistentních nematodů *Trichostrongylus colubriformis* u koz pochází z roku 1970. Od té doby bylo zaznamenáno mnoho případů rezistence u koz, nejvíce z Nového Zélandu, Austrálie a Velké Británie (McKENNA et al. 1990; COLES et ROUSH, 1992). Uvádí se, že rezistence parazitů u koz je častější než u ovcí (ZAJAC et GIPSON, 2000). Zprávy o výskytu polyrezistentních kmenů helmintů koz pocházejí převážně z Nového Zélandu.

Opatření proti rezistenci na antihelmintika se v první řadě soustřeďuje na prevenci. Z tohoto důvodu je třeba znát faktory působící vznik a vývoj rezistence. Patří mezi ně například podávání nedostatečné dávky léčiva, vysoká frekvence dehelmintizace, používání stále jednoho typu antihelmintika a přesuny zvířat infikovaných rezistentními parazity.

Při farmakologickém ovlivnění rezistence je vhodné střídat antihelmintika s různým mechanismem účinku. Všeobecně se doporučuje aplikace antihelmintik jedné skupiny, dokud se jejich účinek nesníží. Potom se použije lék z jiné skupiny. Kombinace antihelmintik z různých chemických skupin je nejlepší cestou, která sníží riziko vzniku rezistence.

Další možností, kterou je možné ovlivnit vznik rezistence je použití nematofágických hub, nebo ovlivnění imunity hostitele. Tyto metody jsou však stále ve stádiu výzkumu (RAHMANN et SEIP, 2007).

### **3. CÍLE**

Cílem diplomové práce bylo:

- Vyhodnotit výskyt a prevalenci endoparazitárních infekcí ovcí a koz ve vybraných chovech
- Porovnat výskyt parazitů v závislosti na typu chovu (konvenční a ekologické chovy)

## **4. MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1 Materiál**

Sledování výskytu parazitů v chovech probíhalo v jižních Čechách v letech 2011 a 2012. Bylo vyšetřováno celkem pět stád. Tři stáda masného užitkového typu ovcí chovaných ekologickým způsobem, konvenčním způsobem a jedno stádo se nacházelo v přechodném období na ekologický způsob hospodaření. Dále byla vyšetřována dvě stáda mléčného užitkového typu koz. Jeden chov byl ekologický, druhý byl obhospodařován konvenčním způsobem. Odběry probíhaly v pravidelných intervalech jaro, léto, podzim, zima a vždy bylo odebráno 20 vzorků trusu. Vzorky byly odebírány na pastvině nebo ve stáji ihned po defekaci. Potom byly vloženy do plastových kelímků, označeny číslem, vloženy do chladicího boxu z důvodu udržení nízké teploty a následující den v laboratoři vyšetřeny na přítomnost vývojových stádií endoparazitů.

#### **4.1.1 Charakteristika sledovaných chovů**

##### **Chov A / ovce**

Chov A se nachází v okrese Prachatice na přechodu mezi Šumavským podhůřím a Českobudějovickou pánví v nadmořské výšce 430 m. Vyšetřovány zde byly ovce masného užitkového typu chované způsobem oplůtkové pastvy se zimním ustájením. Bylo zde chováno průměrně 80 ks ovcí různého věku. Odčervování bylo prováděno 2× ročně přípravkem Aldifal (účinná látka albendazol). Ovce byly od května do října přes den na pastvě, v noci v ovčíně. V měsících listopad až duben byly chovány v ovčíně po celý den. V době odběrů ovce nevykazovaly žádné klinické příznaky onemocnění. Tento chov byl obhospodařován konvenčním způsobem.

##### **Chov B / ovce**

Nachází se na Třeboňsku v okrese Jindřichův Hradec, v nadmořské výšce 460 m. Vyšetřovány byly vzorky trusu masného užitkového typu ovcí. Bylo zde chováno



průměrně 130 ks ovcí různého věku. Odčervování bylo prováděno 2× ročně přípravkem Panacur (účinná látka fenbendazol). Ovce byly chovány způsobem celoročního pobytu na pastvině přes den i přes noc. U některých ovcí se v době odběrů vyskytoval kašel. Chov byl po dobu odebrání vzorků v přechodném období na ekologický způsob hospodaření.

### **Chov C / ovce**

Jedná se o ekologický chov ovcí, nacházející se také Třeboňsku, poblíž chovu B, v nadmořské výšce 460 m. Vyšetřovány byly vzorky trusu masného užitkového typu ovcí. Bylo zde chováno průměrně 150 ks ovcí různého věku. Ovce byly chovány způsobem oplůtkové pastvy se zimním ustájením. Odčervování bylo prováděno 2× ročně přípravkem Panacur. V době odběrů ovce nevykazovaly žádné klinické příznaky onemocnění. Ovce byly od dubna do října přes den na pastvě, v noci pod přístřeškem.

### **Chov D / kozy**

Ekologická kozí rodinná farma (Obr. 2) se nachází v podhůří Šumavy v okrese Strakonice v nadmořské výšce 457 m. Vyšetřovány byly vzorky mléčného užitkového typu koz. Bylo zde chováno průměrně 150 ks koz různého věku. Kozy byly chovány způsobem oplůtkové pastvy se zimním ustájením. Odčervování bylo prováděno 2× ročně přípravkem Panacur. V době odběrů kozy nevykazovaly žádné klinické příznaky onemocnění. Kozy byly od dubna do října přes den na pastvě, v noci ve stáji.

**Obrázek 2.**

Ekologická kozí farma



**Foto: B. I. Uhlířová**

### **Chov E / kozy**

Tento chov se nachází v nadmořské výšce 993 m v okrese Český Krumlov. Vyšetřovány byly vzorky mléčného užitkového typu koz. Bylo zde chováno průměrně 30 ks koz různého věku. Kozy byly chovány způsobem oplůtkové pastvy se zimním ustájením. Odčervování bylo prováděno 2× ročně přípravkem Biomectin (účinná látka ivermectin). Kozy byly od dubna do října přes den na pastvě společně s ovci, v noci ve stáji. V zimním termínu odběru se u některých koz vyskytoval kašel. Kozy byly chovány konvenčním způsobem hospodaření.

## **4.2 Metodika**

### **4.2.1 Metoda barvení oocyst kryptosporidií**

#### Barvení oocyst kryptosporidií anilin-karbol-methyl-violetí

(Metoda dle Miláčka a Vítovce, 1985)

##### **Roztok anilin-karbol-methyl-violetí**

0,6 g methyl violetí

1 ml anilinu

1 g fenolu

30 ml 96% alkoholu

70 ml deionizované vody

##### **Roztok tartrazinu**

1% roztok tartrazinu v 1% kyselině octové

##### **Kyselina sírová**

2% kyselina sírová

##### **Postup:**

- 1) Vzorčky trusu natřeme na podložní sklíčko, fixujeme methanolem v plameni.
- 2) Barvíme anilin-karbol-methyl-violetí po dobu 30 minut.
- 3) Následně omyjeme pod tekoucí vodou.
- 4) Diferencujeme v 2% kyselině sírové po dobu 2 minut.
- 5) Omyjeme pod tekoucí vodou.
- 6) Barvíme tartrazinem po dobu 1-2 minut.
- 7) Omyjeme tekoucí vodou.
- 8) Podložní skla s fixovaným a nabarveným nátěrem trusu, následně vyšetříme světelným mikroskopem při zvětšení 1000× za použití imerzního oleje.

### **Výsledky barvení:**

Oocysty se barví modrofialově na žlutooranžovém pozadí.

### **4.2.2. Larvoskopie**

Migrační metoda podle Baermanna-Wetzela (Obrázek 3)

#### **Postup:**

- 1) Asi 20 g trusu položíme na sítko, umístěné na kónické odměrce.
- 2) Nalijeme do odměrky vodu (30 °C) tak, aby dosahovala maximálně do ½ vzorku trusu.
- 3) Necháme 6 hodin stát.
- 4) Pomocí Pasteurovy pipety odebereme ze dna sediment.
- 5) Prohlížíme mikroskopem na podložním skle při zvětšení 10×

**Obrázek 3.**

Larvoskopie



**Foto: B. I. Uhlířová**

### **4.2.3 Flotační metoda dle Sheathera**

#### **Sheatherův roztok**

1000 g cukru rozpustíme v 640 ml H<sub>2</sub>O + 13 g fenolu mírně zahřejeme až do úplného rozpuštění cukru.

#### **Postup:**

1) Asi 2-3 g čerstvého trusu zhomogenizujeme ve třecí misce s vodou.

- 2) Vzorek přecedíme přes sítko s nálevkou do zkumavky a doplníme vodou.
- 3) Centrifugujeme 3 minuty při 2 500 g (typ centrifugy T23D).
- 4) Zkumavku vylijeme, aby zůstal sediment.
- 5) Sediment na dně zkumavky doplníme flotačním roztokem asi do výše 2 cm a rozmícháme.
- 6) Doplníme flotační médium 1cm pod okraj zkumavky.
- 7) Centrifugujeme 3 minuty při 2 500 g
- 8) Parazitologickou kličkou odebereme 3× povrchovou blanku z různých míst a přeneseme na podložní sklíčko.
- 9) Překryjeme krycím sklem a prohlížíme světelným mikroskopem při zvětšení 10×-40×

#### **4.2.4 Sedimentace pomocí metody MIFC**

##### 1. Roztok MIFC

- 500 ml H<sub>2</sub>O
- 50 ml 40 % formaldehydu
- 400 ml 0,1 % roztoku mertiolátu sodného (0,4 g /400 ml 96 % etanolu)
- 10 ml glycerinu

##### 2. Lugolův roztok

- 1 g krystalického jodu
- 2 g KJ
- 100 ml H<sub>2</sub>O

**Pracovní postup:**

1. Vzorek trusu velikosti lískového ořechu důkladně zhomogenizujeme s 5 ml roztoku MIFC a 1 ml Lugolova roztoku, slijeme přes gázu do silnostěnné centrifugační zkumavky.
2. Přidáme 2 ml éteru.
3. Zkumavku zazátkujeme a protřepeme.
4. Obsah necháme 2 minuty stát a následně 1 minutu centrifugujeme při 1500 g.
5. Slijeme supernatant až po sediment, z kterého Pasteurovou pipetou přeneseme kapku na podložní sklíčko.
6. Preparát prohlédneme světelným mikroskopem při zvětšení 100-200 ×.

**4.2.5 Statistická analýza**

Vztahy mezi parazitárními infekcemi a potenciálními rizikovými faktory jako je věk zvířat, sezóna, technologie chovu byly analyzovány pomocí programu Epi Info™ 7. Byl použit chi-kvadrát test pro statistické vyhodnocení rozdílů spojitých proměnných. Pro určení rizikovosti jednotlivých faktorů bylo vypočteno odds ratio (OR).

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Výskyt parazitů ve sledovaných chovech

Během sledování bylo vyšetřeno 400 vzorků trusu ovcí a koz z 5 chovů. Každý ze vzorků byl vyšetřen na přítomnost parazitů čtyřmi laboratorními metodami. Bylo odebráno 240 vzorků trusu masných užitkových plemen ovcí a 160 vzorků trusu mléčného užitkového typu koz. Nejčastějším rodem parazita, který se během sledování v chovech vyskytoval, byl *Eimeria*. U ovcí chovaných konvenčním způsobem se vyskytoval v prevalenci 35 %, u ovcí chovaných ekologicky v prevalenci 26,3 % a nejvyšší prevalence tohoto parazita 38,8 % se vyskytla v chovu ovcí, nacházejícím se v přechodném období na ekologické zemědělství. *Eimeria* spp. byly také často se vyskytujícím parazitem v obou sledovaných chovech koz. U koz chovaných konvenčním způsobem se eimerie vyskytovaly v prevalenci 30 %, u koz chovaných ekologickým způsobem byla prevalence těchto parazitů 35 %. Ve sledovaných chovech byl zaznamenán též častý výskyt druhu *Strongyloides papillosus*. Tento parazit se více vyskytoval v chovech koz a to v prevalenci 37,5 % u koz chovaných konvenčním způsobem a v prevalenci 33,8 % u koz chovaných ekologickým způsobem. U ovcí byl výskyt tohoto parazita zaznamenán v nejvyšší prevalenci 22,5 % v chovu ovcí nacházejícím se v přechodném období na ekologické zemědělství, následně 21,3 % u ovcí chovaných ekologicky a nejnižší prevalence tohoto druhu parazita byla zaznamenána u konvenčně chovaných ovcí. U konvenčně chovaných ovcí byl současně zaznamenán i výskyt druhu *Trichostrongylus colubriformis* v prevalenci 18,8 %. Tento druh se v ostatních sledovaných chovech vyskytoval v prevalenci mnohem nižší, nebo se nevyskytoval vůbec. Smíšená infekce druhu *T. colubriformis* a *O. circumcincta*, která má často pro hostitele letální následky se v chovu vyskytla u jedné ovce, avšak zvíře v době odběru nevykazovalo žádné příznaky onemocnění. Ani v jednom případě nebyly nalezeny oocysty kryptosporidií. Tasemnice *Moniezia expansa* se vyskytovala ve všech chovech, mimo konvenčního chovu ovcí a ekologického chovu koz. Bylo prokázáno, že ve sledovaných chovech byly kozy statisticky významně častěji infikovány parazity než ovce a to 1,8× častěji ( $\chi^2 = 6,274$ ; d. f. = 1; p = 0,00576; OR = 1,82).



Statisticky významný rozdíl v infekčním zatížení parazitární infekcí mezi konvenčně a ekologicky chovanými zvířaty prokázán nebyl ( $\chi^2 = 0,0145$ ; d. f. = 1; p = 0,452; OR = 1,05).

O výskytu ostatních parazitů a jejich prevalenci ve vyšetřovaných chovech blíže informuje tabulka 1.

Tabulka 1

Prevalence jednotlivých druhů parazitů ve sledovaných chovech (%)

Chov	Způsob chovu	Období odběru	Počet vyšetřených ks	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Eimeria</i> spp.	<i>Paramphistomum cervi</i>	<i>Moniezia expansa</i>	<i>Strongyloides papillosus</i>	<i>Oesophagostomum columbianum</i>	<i>Chabertia ovis</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	<i>Nematodirus</i> spp.	<i>Ostertagia circumcincta</i>	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	<i>Trichuris ovis</i>	<i>Dictyocephalus filaria</i>	<i>Protostrongylus rufescens</i>	<i>Muellerius capillaris</i>	KOZY	
A	KONV.	L	20	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	
		P	20	0	15	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	5	0	
		Z	20	0	45	0	10	5	0	0	0	0	10	0	50	10	0	45	0	
		J	20	0	30	0	25	5	0	0	0	0	0	5	25	5	0	20	0	
Total			80	0	35	3,75	0	11,25	2,5	0	0	2,5	2,5	18,75	6,25	0	17,5	2,5		
B	PŘECH.	L	20	0	35	0	40	50	0	5	0	0	0	0	0	5	0	15	0	
		P	20	0	0	0	10	25	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	
		Z	20	0	70	0	0	0	0	15	10	0	0	0	10	10	0	25	0	
		J	20	0	50	0	15	0	15	0	5	0	0	0	0	0	5	20	0	
Total			80	0	38,75	0	12,5	22,5	2,5	6,25	2,5	0	0	2,5	3,75	1,25	21,25	0		
C	EKO.	L	20	0	40	10	0	40	0	0	0	0	0	0	0	15	0	50	0	
		P	20	0	0	10	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	
		Z	20	0	35	0	15	0	10	0	10	0	0	0	0	5	0	0	0	
		J	20	0	30	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
Total			80	0	26,25	5	6,25	21,25	0	2,5	0	0	0	0	5	0	21,25	0		
D	EKO.	L	20	0	40	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	
		P	20	0	65	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	15	
		Z	20	0	10	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	25	
		J	20	0	25	0	50	0	50	0	0	0	0	0	30	5	0	0	40	
Total			80	0	35	5	0	33,75	0	0	0	0	0	7,5	5	0	1,25	25		
E	KONV.	L	20	0	10	0	10	35	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	
		P	20	0	5	0	15	40	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	
		Z	20	0	45	0	15	0	15	0	0	0	0	0	40	0	0	0	65	
		J	20	0	60	0	60	0	60	0	0	0	0	0	0	5	0	0	65	
Total			80	0	30	0	6,25	37,5	0	0	0	0	0	10	3,75	0	0	42,5		

## 5.2 Výskyt parazitů v závislosti na věku zvířat

Nejčastějším parazitem u mláďat do 6 měsíců jak v chovech ovcí, tak i v chovech koz byly *Eimeria* spp. Nejvyšší výskyt byl zaznamenán u kůzlat chovaných konvenčním způsobem (92,9 %), u kůzlat chovaných ekologicky byla prevalence oproti chovu konvenčnímu pouhých 20 %. U jehňat do 6 měsíců byli zástupci tohoto rodu zaznamenáni v prevalenci 50 % v chovu ekologickém, 62,5 % v chovu v přechodném období a nejvyšší prevalence 71,4 % byla u jehňat chovaných konvenčním způsobem. U koz nad 6 měsíců věku se prevalence tohoto druhu mezi chovem konvenčním a ekologickým lišila jen minimálně (18,2 % ekologický a 15,2 % konvenční chov). U ovcí nad 6 měsíců věku chovaných ekologicky byla prevalence nejnižší (17,6 %), v chovu konvenčním byla prevalence 35,6 % a u ovcí nad 6 měsíců v chovu nacházejícím se v přechodném období na ekologické zemědělství byla prevalence nepatrně vyšší (36,1 %).

Bylo prokázáno, že ve sledovaných chovech byla zvířata do 6 měsíců věku statisticky významně častěji infikována eimeriemi než starší jedinci a to 3× častěji ( $\chi^2 = 17,174$ ; d. f. = 1;  $p = 0,00003$ ; OR = 3,16).

Opačná situace u kůzlat do 6 měsíců věku v porovnání s dospělými byla u druhu *Strongyloides papillosus*, druhu, který se též často v chovech vyskytoval. U kůzlat v chovu ekologickém se vyskytoval v prevalenci 28 % oproti dospělým, kde byla prevalence 34,5 %. Nižší prevalence u kůzlat oproti chovu ekologickému byla zaznamenána v chovu konvenčním a to 14,3 %, zde byla prevalence *S. papillosus* u dospělých ve výši 42,4 %. V chovech ovcí byla nejvyšší prevalence tohoto druhu zaznamenána u jehňat v chovu v přechodném období na ekologické zemědělství v prevalenci 62,5 %. Prevalence u ostatních ovcí se pohybovala v rozmezí od 11 do 22,1 %.

*Trichostrongylus colubriformis* se u kůzlat vyskytoval minimálně, avšak u koz nad 6 měsíců v ekologickém chovu byl zaznamenán v prevalenci 34,5 %. V chovu konvenčním byla prevalence u dospělých koz 12,1 %. U jehňat se *T. colubriformis* nevyskytl vůbec, zaznamenán nebyl ani u ovcí nad 6 měsíců v ekologickém chovu, u dospělých ovcí v chovu přechodném se vyskytl pouze v 2,7 %, ale u dospělých ovcí v konvenčním chovu se vyskytoval tento druh v prevalenci 20,6 %. Nejčastějším

plicním parazitem, vyskytujícím se u kůzlat byl *Muellerius capillaris*. U kůzlat v konvenčním chovu byl zaznamenán v prevalenci 50 %, u stejně starých v chovu ekologickém v prevalenci 8 %. U dospělých koz se tento parazit vyskytoval také častěji v konvenčním chovu a to v prevalenci 40,9 %, v chovu ekologickém byl zaznamenán v prevalenci 25,5 %. U ovcí byl nejčastějším nalezeným druhem plicního nematoda *Protostrongylus rufescens*, který se vyskytoval u jehňat v ekologickém chovu v prevalenci 8,6 %, u ostatních skupin ovcí bez rozdílu věku a způsobu hospodaření se prevalence tohoto druhu pohybovala v rozpětí od 12,5 % do 22,2 %. V chovech koz se tento druh parazita téměř nevyskytoval, pouze v ekologickém chovu koz nad 6 měsíců věku byl zaznamenán v prevalenci 10,9 %. O výskytu ostatních parazitů a jejich prevalenci ve vztahu k věku zvířat ve vyšetřovaných chovech blíže informuje tabulka 2 a 3. Vzhledem k vyšetření omezeného počtu jehňat a kůzlat je zřejmé, že výsledky odrážejí situaci především na daných farmách. Ale i přes tuto skutečnost poskytují důležité informace o problematice infekcí jehňat a kůzlat.

**Tabulka 2** Prevalence druhů parazitů (%) ve sledovaných chovech „A“, „B“, „C“ (ovce) dle věku zvířat

	Počet vyšetřených zvířat (n) do 6 a nad 6 měsíců věku		Cryptosporidium spp. (%)		Eimeria spp. (%)		Paramphistomum cervi (%)		Moniezia expansa (%)		Strongyloides papillosus (%)		Oesophagostomum columbianum (%)		Chabertia ovis (%)		Haemonchus contortus (%)		Nematostirus spp. (%)		Ostertagia circumcincta (%)		Trichostrongylus colubriformis (%)		Trichostrongylus axei (%)		Dicrocoelium filaria (%)		Protostrongylus rufescens (%)		Mucoriscapillaris (%)		
	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6			
KONV. „A“	7	73	0	0	71,4	35,6	0	4,1	0	0	14,3	11	14,3	6,9	0	0	0	0	0	2,7	14,3	1,4	0	0	20,6	14,3	5,5	0	0	14,3	17,8	0	2,7
PŘECH. „B“	8	72	0	0	62,5	36,1	0	0	50	8,3	62,5	18,1	0	2,7	0	6,9	0	2,7	0	0	0	0	0	0	2,7	12,5	4,2	0	1,4	12,5	22,2	0	0
EKO. „C“	12	68	0	0	50	17,6	0	5,9	0	7,4	16,6	22,1	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9	0	0	8,3	22,1	0	0	0
tot. (n) A,B,C	27	213	0	0	59,3	30	0	3,3	14,8	5,2	29,6	16,9	3,7	3,3	0	3,3	0	0,9	0	0,9	3,7	0,46	0	8	7,4	5,2	0	0,5	11,1	20,7	0	0,9	

**Tabulka 3** Prevalence druhů parazitů (%) ve sledovaných chovech „D“, „E“ (kozy) dle věku zvířat

	Počet vyšetřených zvířat (n) do 6 a nad 6 měsíců věku		n		n		n	
	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6	do 6	nad 6
EKO. „D“	25	55	0	0	0	0	0	0
KONV. „E“	14	66	0	0	0	0	0	0
tot. (n) D, E	39	121	0	0	0	0	0	0
<i>Cryptosporidium</i> sp. (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eimeria</i> sp. (%)	do 6	20	92,9	15,2	18,2	8	3,4	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paramphistomum cervi</i> (%)	do 6	8	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moniezia expansa</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Strongyloides papillosus</i> (%)	do 6	28	14,3	42,4	34,5	28	34,5	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cesophogostomum columbianum</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chabertia ovis</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haemonchus contortus</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nematostirus</i> sp. (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ostertagia circumcincta</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> (%)	do 6	4	0	0	34,5	4	34,5	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichuris ovis</i> (%)	do 6	4	0	4,5	5,5	4	5,5	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dicrocoelium filaria</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protostrongylus rufescens</i> (%)	do 6	0	0	0	0	0	0	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mesenterius capillaris</i> (%)	do 6	8	50	40,9	25,5	8	25,5	0
	nad 6	0	0	0	0	0	0	0

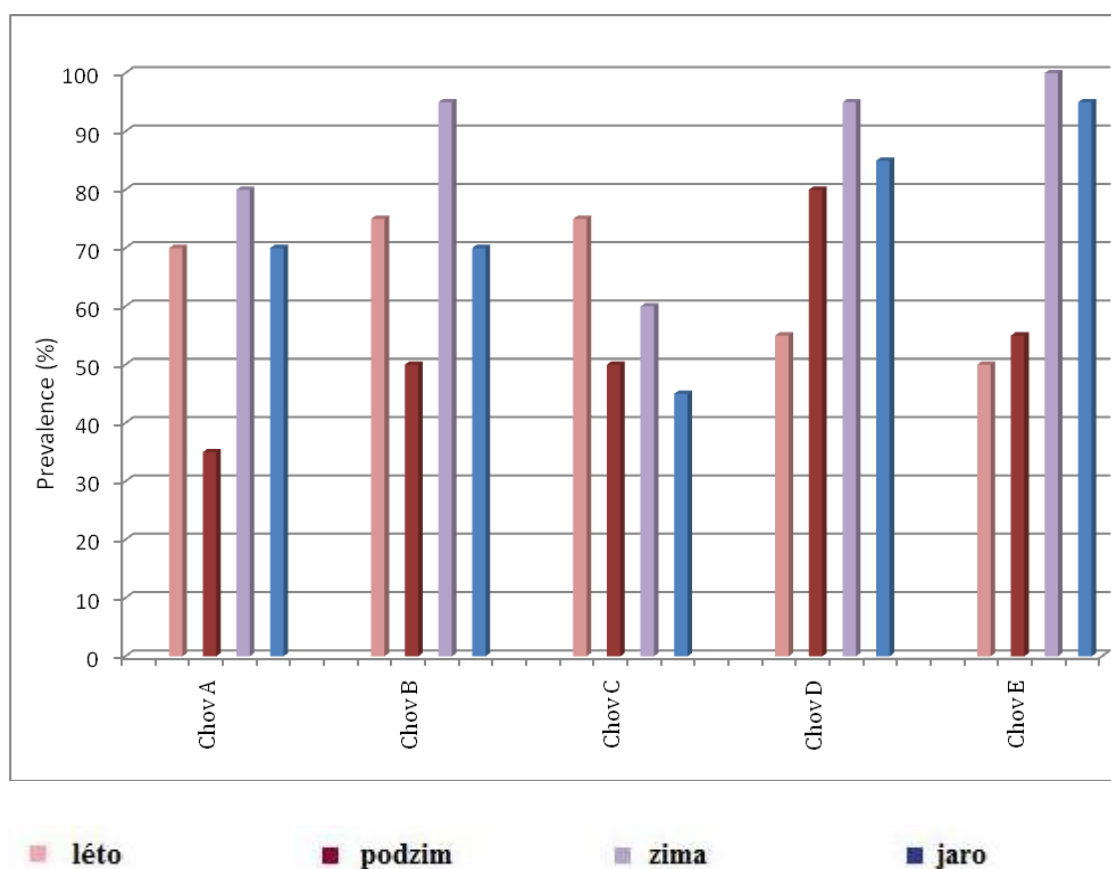
### 5.3 Porovnání intenzity infekce v chovech v závislosti na ročním období

Největší zatížení parazity jak v chovech ovcí, tak v chovech koz (graf 1) připadalo na zimu s výjimkou ekologického chovu ovcí, kde největší zatížení parazity připadlo na první odběr, který byl prováděn v létě. V obdobích podzim, zima, jaro bylo zatížení chovů ovcí parazity podobné a to tak, že ve všech třech sledovaných chovech stoupalo zatížení v období podzim - zima s následným poklesem v období zima - jaro.

Srovnávané chovy koz se od chovů ovcí lišily tím, že zatížení chovů parazity stoupalo již od léta do zimy a s následným poklesem v období zima - jaro, který byl totožný s chovy ovcí.

Bylo prokázáno, že ve sledovaných chovech byly kozy v zimním období statisticky významně častěji zatíženy parazitární infekcí než ovce a to 11× častěji ( $\chi^2 = 5,8174$ ; d. f. = 1;  $p = 0,0050$ ; OR = 10,78).

**Graf 1.** Přehled zatížení chovů parazity dle ročního období



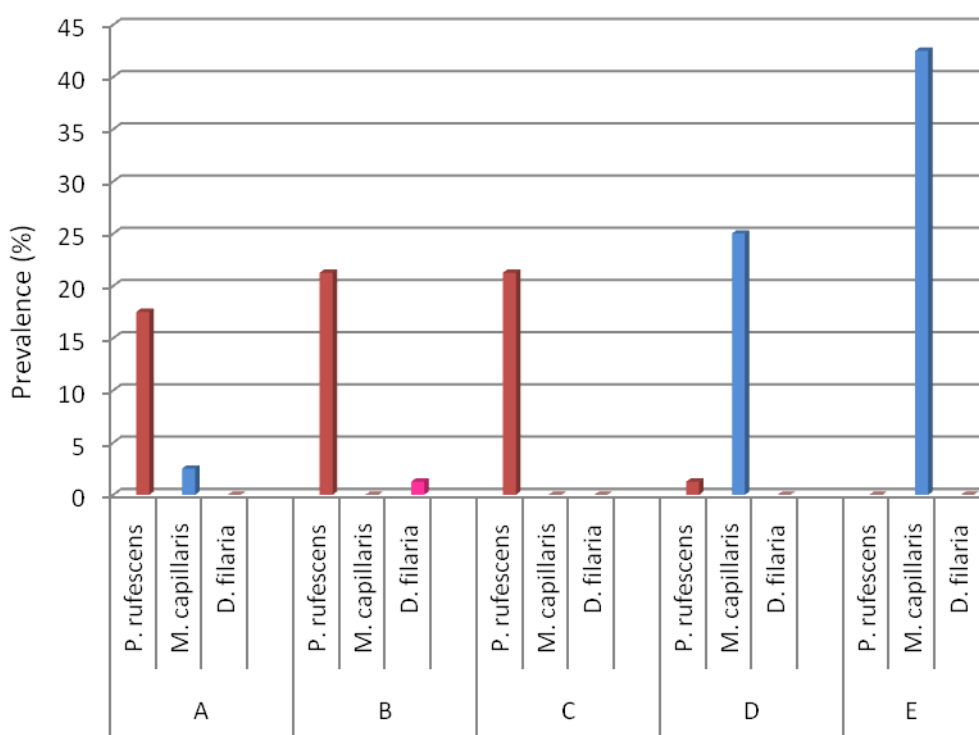
#### 5.4 Porovnání chovů dle výskytu plicních nematodů

Nejčastějším plicním nematodem vyskytujícím se ve vyšetřovaných chovech byl *Muellerius capillaris*. Tento parazit byl detekován v nejvyšší prevalenci v konvenčním chovu koz (42,5 %), zatímco u ovcí se téměř nevyskytoval. V chovech ovcí byl nejčastějším nalezeným druhem plicního nematoda *Protostrongylus rufescens*, který se vyskytoval ve shodné prevalenci 21,3 % v chovu ovcí chovaných ekologicky i v chovu ovcí v přechodném období na ekologické zemědělství.

Druh *D. filaria* se vyskytl pouze v jednom případě u ovce v chovu, nacházejícím se v přechodném období na ekologické zemědělství. Názorně o výskytu plicních nematodů v chovech informuje graf 2.

Bylo prokázáno, že ve sledovaných chovech byly kozy statisticky významně častěji infikovány plicními nematody než ovce a to 2× častěji ( $\chi^2 = 8,407$ ; d. f. = 1; p = 0,0019; OR = 1,99).

**Graf 2.** Přehled prevalence výskytu plicních nematodů v jednotlivých chovech





## 6. DISKUSE

V této práci bylo ve sledovaných chovech ovcí a koz zjištěno 14 různých druhů/rodů endoparazitů. Nejčastějším nalezeným parazitem byly *Eimeria* spp. v chovech ovcí s prevalencí v rozsahu 26,3-35 % a v chovech koz s prevalencí 30 a 35 %. Tyto výsledky se shodují s již dříve publikovanými údaji. CHROUST a FOREJTEK (2010) publikovali ve svých výsledcích výskyt rodu *Eimeria* u malých přežvýkavců v České republice v rozsahu 30-50 %. WARURU et al. (2005) zaznamenali 20% prevalenci u koz v Keni, DIVANOVIC et al. (1999) 16,6% prevalenci u ovcí a koz v Chorvatsku. Rozdílná prevalence 90,5 % u malých přežvýkavců v Polsku byla zaznamenána ve studii BALICKA-RAMISZ (1999), v Turecku ARSLAN et al. (1999) 93,9 %, v Tanzánii KAMBARAGE et al. (1996) 97,5 %. Rozdíly v prevalenci mohou být zapříčiněny rozdílnou imunitou a výživným stavem zvířat. Prevalence rodu *Eimeria* u volně chovaných ovcí bývá uváděna vyšší než u stejně chovaných koz (KAMBARAGE et al. 1996; WARURU et al. 2005). Toto je způsobeno stravovacími návyky zvířat. U koz je známo, že si vegetaci pro pastvu vybírají a vyhýbají se místům znečištěným trusem, tím se snižuje i možnost pozření sporulovaných oocyst rodu *Eimeria* a i vývojových stádií ostatních endoparazitů, přenášených fekálně orální cestou. V této práci se podstatný rozdíl v prevalenci eimerií mezi ovcemi a kozami nevyskytl, což může být způsobeno každodenním návratem zvířat z pastvy na noc do stáje, kde se infikují z podestýlky. Pouze u chovu ovcí v přechodném období na ekologické zemědělství chovaných celoročně venku byla prevalence zástupců rodu *Eimeria* 38,8 %, tedy nejvyšší ze všech sledovaných chovů. Toto mohlo být zapříčiněno chladnějšími klimatickými podmínkami ve sledované oblasti, celoročním pobytem na pastvině a s tím související kondicí zvířat ve stádě. U mláďat ovcí i koz do 6 měsíců ve sledovaném období „jaro“ byly *Eimeria* též nejčastějším druhem z vyskytujících se parazitů. Současně se v této práci prokázalo, že jehňata i kůzlata mladší 6 měsíců byla častěji infikována prvoky rodu *Eimeria*, než dospělá zvířata. Stejně výsledky uvádějí WARURU et al. (2005) a BALICKA-RAMISZ (1999). Častější infekce eimeriemi u mláďat bývá zdůvodňována imunitou, kdy dospělá zvířata mají získanou imunitu, protože byla již dříve vystavena kontaktu s eimeriemi ve srovnání s mláďaty a také proto, že mláďata jsou celkově k infekcím vnímavější (RADOSTITS et al. 1994).

Ani v jednom ze sledovaných chovů nebyl nalezen druh rodu *Cryptosporidium* spp. Ve světě se prevalence tohoto druhu pohybuje v různé prevalenci. MAJEWSKA et al. (2000) uvádějí prevalenci u ovcí v Polsku 10,1%, u koz tento parazit nalezen nebyl. ULUTAS et VOYVODA (2004) zaznamenali prevalenci u jehňat v Turecku ve výši 46,5 %. Nález kryptosporidií u malých přežvýkavců v České republice literatura neuvádí. Rozdíly v detekci kryptosporidií v různých oblastech mohou být dány způsobem parazitologických vyšetřovacích metod, jako jsou například barvicí metody, nebo metody molekulární biologie.

Častým druhem, který byl v chovech ovcí i koz detekován, byl *Strongyloides papillosus*. V chovech ovcí se vyskytoval v prevalenci v rozmezí od 11,3 do 22,5 %, v chovech koz v prevalenci 33,8 a 37,5 %. Prevalenci ve stejném rozmezí u malých přežvýkavců v Súdánu uvádějí ve své práci ALMALAIK et al. (2008), (u koz 26,5 % a u ovcí 26,2 %), kde výskyt parazita koreloval s obdobím dešťů, ne však s teplotou. MAKOVCOVÁ et al. (2008) ve své studii na ekologické ovčí farmě v České republice zjistila prevalenci tohoto druhu 33,3 %. Nižší prevalenci u malých přežvýkavců v Egyptě (0,6 %) detekovali například KHALAFALLA et al. 2011 a AKHTER et al. 2010 (4,5 %) v Pákistánu, kde se takto nízká prevalence zdůvodňuje velmi nízkou vlhkostí ve sledované oblasti.

Zaznamenaná prevalence motolice *Paramphistomum cervi*, která se vyskytla za celé sledované období ve dvou chovech ovcí (3,75 a 5%) a jednom chovu koz (5%) se shoduje s výsledky, které uvádí literatura. Podobně nízká prevalence (7,1 %) byla zjištěna v Egyptě (MOGDY et al. 2009) a v Indii 7,1 % (MANNA et al. 1994), zatímco ostatní literatura uvádí prevalenci 20-35 % (KANYARI et al. 2009; RAZA et al. 2009; MELAKU et ADDIS, 2012). Rozdíly v prevalenci tohoto druhu mohou být vysvětlovány různými ekologickými podmínkami pro mezihostitele tohoto parazita v různých oblastech výzkumu.

Tasemnice *Moniezia expansa* se vyskytla v ekologickém a přechodném chovu ovcí (6,3 a 12,5 %) a konvenčním chovu koz (6,3 %). Stejnou prevalenci 6 % uvádí u malých přežvýkavců v Nigérii, chovaných tradičním způsobem FAKAE (1990). Ostatní literatura uvádí u malých přežvýkavců vyšší prevalenci, například BANDYOPADHYAY et al. (2010) v Indii 40 %, SISSAY et al. (2008) v Etiopii 53

%, NATH et al. (2011) v Bangladéši 11,3 %. Autoři neuvádějí žádné zásadní rozdíly v prevalenci během období dešťů a sucha, což je v rozporu s tím, že meziphostitel tasemnice *M. expansa* dává přednost vlhčímu klimatu.

Druh *Oesophagostomum columbianum* byl zaznamenán v prevalenci 2,5 %. Tyto výsledky se shodují s prevalencí 2,2 % u uvcí v Súdánu, kterou uvádějí ALMALAIK et al. (2008). Prevalenci 5,4 % uvádějí u koz v Pákistánu AKHTER et al. (2011). Oproti tomu NATH et al. (2011) ve své studii uvádějí prevalenci u koz v Bangladéši 92 %, kde tak vysoká prevalence byla zapříčiněna obdobími dešťů. V tropických a subtropických oblastech se prodlužuje doba stádia larvy L4 *O. columbianum* uvnitř hostitele a nedostatečná imunita není schopna kontroly nad rozvinutím infekce.

Druh *Chabertia ovis* se vyskytl ve dvou chovech ovcí v prevalenci 6,3 a 2,5 %. Ve sledovaných chovech koz se nevyskytoval. Rozsah prevalence se shoduje s údaji publikovanými v práci GORSKI et al. (2004), kde byla u ovcí v Polsku zjištěna prevalence 3,7 %, u koz tento druh nalezen nebyl. KUCHARI et al. (2012) uvádějí prevalenci u koz v Indii 18,8 %.

Druh *Haemonchus contortus* se vyskytl pouze v chovu ovcí v přechodném období na ekologické zemědělství v prevalenci 2,5%. V mém sledování byl výskyt tohoto druhu velmi nízký, literatura uvádí prevalenci u malých přežvýkavců vyšší (GORSKI et al. 2004) v Polsku 10 %, v Kanadě bývá *H. contortus* u malých přežvýkavců dominantním druhem (MEDEROS et al. 2010). Častý výskyt v Kanadě ve vysoké prevalenci může být způsobena rezistencí *H. contortus* k aplikovaným antihelmintikům. V chovu ovcí v přechodném období na ekologické zemědělství se vyskytla smíšená infekce druhů *Ch. ovis* a *H. contortus*, zvířata v době odběru, mimo kašle u několika ovcí, nevykazovala žádné příznaky onemocnění.

Druh *Ostertagia circumcincta* a zástupci rodu *Nematodirus* spp. se vyskytly pouze v konvenčním chvu ovcí ve shodné prevalenci 2,5 %. Výskyt těchto druhů byl u malých přežvýkavců v České republice zaznamenán v prevalenci vyšší 30-90 % (MAKOVCOVÁ et al. 2008; LANGROVÁ et al. 2008). Avšak prevalence u *Nematodirus* spp. se shoduje s výsledky zaznamenanými v Polsku, kde GORSKI et

al. (2004) zaznamenali prevalenci 3 %. Rozdíly v prevalenci mohou být zapříčiněny rozdílnou technikou parazitologického vyšetření.

Druh *Trichostrongylus colubriformis* byl detekován ve dvou ze sledovaných chovů ovcí (2,5 a 18,8 %) a v obou chovech koz (7,5 a 10 %). Období výskytu byl podzim a zima, což odpovídá tomu, že druh preferuje chladnější a vlhčí podmínky (FRITSCHÉ et al. 1993). Prevalence se uvádí v širokém rozpětí až do 100 % (FAKAE, 1990; GORSKI et al. 2004; MAKOVCOVÁ et al. 2008) a bývá často ovlivňována místními klimatickými podmínkami.

Druh *Trichuris ovis* se vyskytoval ve všech sledovaných chovech. U ovcí se prevalence pohybovala v rozmezí 5-6,3 %, v chovech koz byla zjištěna prevalence 3,8 a 5 %. Výsledky se shodují s údaji, uváděnými ve studii výzkumu prevalence u malých přežvýkavců v Nigérii, kde FAKAE et al. 1990 uvádějí prevalenci 3,5 % a s prevalencí 3,7 % zaznamenané u ovcí v Bangladéši (ISLAM et TAIMUR, 2008). Zde byla prevalence u koz zaznamenána ve výši 8 %. Druh *T. ovis* se ve sledovaných chovech vyskytoval ve všech ročních obdobích.

Druh *Dictyocaulus filaria* se vyskytl pouze v jednom případě u ovce v chovu nacházejícím se v přechodném období na ekologické zemědělství.

Ve větší míře se již vyskytoval druh *Protostrongylus rufescens*, který se vyskytl ve všech sledovaných chovech, mimo konvenčního chovu koz. Tento chov se nachází přibližně o 540 m. n. m. výše než ostatní chovy, proto se můžeme domnívat, že nulový výskyt tohoto druhu je zapříčiněn tím, že parazit zde pravděpodobně nenachází vhodného mezihostitele (BERRAG et URQUHART, 1996). V ekologickém chovu koz se tento druh vyskytl v prevalenci 1,3 %. Další možností, proč se tento druh ve sledovaných chovech koz téměř nevyskytl, jsou stravovací návyky koz. Kozy rády spásají vyšší vegetaci a tím se snižuje možnost pozření mezihostitele, který žije spíše ve vlhčích spodních vegetačních patrech. U ovcí v ekologickém a přechodném chovu se *P. rufescens* vyskytl ve shodné prevalenci 21,3 %. U ovcí chovaných konvenčním způsobem byla zjištěna prevalence 17,5 %.

V chovech byl též zjištěn druh plicního nematoda *Muellerius capillaris*, u ovcí pouze v konvenčním chovu v prevalenci 2,5 %. Tento druh se však hojně

vyskytoval ve všech ročních obdobích v obou chovech koz. V ekologickém chovu koz byla zjištěna prevalence 25 % a v konvenčním chovu 42,5 %. Častý výskyt *M. capillaris* u koz může být zdůvodňován vysokou plodností tohoto druhu parazita (CABARET et al. 1980) a vnímavostí koz k infekci tímto druhem. K rozdílnému parazitologickému profilu druhů *P. rufescens* a *M. capillaris* u ovcí a koz došli ve svých studiích také CABARET et al. (1980) a DAKKAK et OUHELLI, (1988). Zde mohou být rozdíly v infikovanosti ovcí a koz rozdílnými druhy plicních nematodů opravdu způsobeny rozdílnou vnímavostí hostitele (ARMOUR, 1980).

## 7. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků této práce lze konstatovat, že:

- ve sledovaných chovech byly kozy 1,8× častěji infikovány parazity než ovce
- zvířata do 6 měsíců věku byla 3× častěji infikována eimeriemi (ve sledovaných chovech nejčastěji detekovaným parazitem) než starší jedinci
- kozy v zimním období byly 11× častěji zatíženy parazitární infekcí než ovce
- kozy byly 2× častěji infikovány plicními nematody než ovce
- statisticky významný rozdíl v infekčním zatížení parazitární infekcí mezi konvenčně a ekologicky chovanými zvířaty prokázán nebyl ( $\chi^2 = 0,0145$ ; d. f. = 1;  $p = 0,452$ ; OR = 1,05).

Vzhledem k vysokému výskytu plicních nematod ve sledovaných chovech navrhuji následující:

U koz ve sledovaných chovech dochází k vzestupu infekce na podzim, proto by bylo vhodné k minimalizaci ekonomických ztrát a snížení vylučovaných larev připravit následující odčervovací program (lze aplikovat stejným způsobem i pro ovce):

- Podání anthelmintik ke konci léta. Tím docílíme snížení populace plicních parazitů a současně vylučování larev Protostrongylidů stádia L1
- V listopadu podání antihelmintik má přímý léčebný účinek proti plicním parazitům a zamezí klinickým projevům infekce, často se vyskytujícím v zimním období. Současně tímto opatřením snižujeme kontaminaci pastvin a infekci mezihostitelů, kteří jsou na podzim vnímavější
- V březnu je podání antihelmintik léčebné i preventivní současně, protože redukuje počet nematodů lokalizovaných v plicích přes zimu a současně omezujeme možnou infekci plžů, narozených časně na jaře

V praxi redukci plicních nematodů nelze oddělit od celkového odčervovacího managementu stáda, proto se doporučuje, aby profylaktický program byl zaměřen současně na většinu endoparazitů používáním širokospektrých antihelmintik.

Po redukci parazitů uvedenými způsoby navrhuji zaměřit se na prevenci, tzn. střídání pastvin, zvýšení imunity zvířat, dodržování celkové hygieny a to bez rodílu, jestli se jedná o chov ekologický, konvenční, nebo v přechodném období na ekologické zemědělství. Pravidelně provádět koprologický rozbor a na základě zjištěných parazitů provádět cílené odčervení stáda.

Vzhledem k vysokému výskytu prvoků rodu *Eimeria* v sledovaných chovech navrhuji následující opatření:

- Pokud se v chovu vyskytne opakovaně klinická kokcidióza, je vhodná preventivní aplikace antikokcidik jehňatům a kůzlatům mezi 3. a 4. týdnem věku. V asymptomatických chovech ne vždy při pozitivním koprologickém nálezu je nezbytně nutné začít s terapií. Většina jehňat a kůzlat bývá i přes vyšší intenzitu vylučování oocyst bez klinických příznaků. Nicméně mláďata bychom měli pečlivě sledovat a v případě nutnosti včas terapeuticky zasáhnout.

## 8. LITERATURA

ADDIS M., FROMSA A., EBUY Y., 2011: Study on Prevalence of Lungworm Infection in Small Ruminants in Gondar Town, Ethiopia. *J. Anim. Vet. Adv.* 10: 1683-1687.

AKHTER N, ARIJO A. G., PHULAN M. S., IQBAL Z., MIRBAHAR K. B., 2011: Prevalence of gastrointestinal nematodes in goats in Hyderabad and Adjoining areas. *Pakist. Vet. J.* 31: 85-89.

ALEMU S., ESAYAS G., GALEGAY A., ASCHALEW Z., 2006: Study on small ruminant lung worm in Northern Ethiopia. *Vet. Parasitol.* 142: 330-335.

ALMALAIK A. H. A., BASHAR A. E., ABAKAR A. D., 2008: Prevalence and Dynamics of Some Gastrointestinal Parasites of Sheep and Goats in Tulus Area Based on Post-Mortem Examination. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 3: 390-399.

ALTAS M. G., SEVGILI M., GÖKCEN A., AKSIN N., BAYBURS H. C., 2009: The prevalence of gastro-intestinal nematodes in hair goats of the Sanliurfa region. *Turkiye Parazitol. Derg.* 33: 20-24.

AMARANTE A. F. T., BRICARELLO P. A., ROCHA R. A., GENNARI S. M., 2004: Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Vet. Parasitol.* 120: 91-106.

ARMOUR J., 1980: The epidemiology of helminth disease in farm animals. *Vet. Parasitol.* 6: 37-46.

ARSLAN M. O., UMUR S., KARA M., 1999: The prevalence of coccidian species in sheep in Kars province of Turkey. *Trop. Anim. Health Prod.* 31: 161-165.

ATHANASIADOU S., TZAMALOUKAS O., KYRIAZAKIS I., JACKSON F., COOP R. L., 2005: Testing for direct anthelmintic effects of bioactive forages against *Trichostrongylus colubriformis* in grazing sheep. *Vet. Parasitol.* 127: 233-243.



ATTINDEHOU S., SALIFOU S., BIAOU C. F., GBATI O. B., ADAMOU-N'DIAYE M., PANGUI L. J., 2012: Epidemiology of haemonchosis in sheep and goats in Benin. *J. Parasitol. Vec. Biol.* 4: 20-24.

AYALEW L., FRÉCHETTE J. L., MALO R., BEAUREGARD C., 1973: Studies on the incidence of *Dictyocaulus filaria* in sheep of Rimouski Region. *Can. Vet. J.* 14: 301-304.

BAKER R. L., GRAY G. D., 2004: Appropriate breeds and breeding schemes for sheep and goats in the tropics. p. 63-188. In: SANI R. A., GRAY G. D., BAKER R. L. *Worm Control for Small Ruminants in Tropical Asia.* (MN113 2004).

BALBO T., CONSTANTINI R., PERACINO V., 1975: Diffusion of pulmonary Nematoda in the steinbock (*Capra ibex*) and the chamois (*Rupicapra rupicapra*) at the Gran Paradiso National Park and the di Valdieri Reservation. *Parassitologia* 17: 65-68.

BALICKA-RAMISZ A., 1999: Studies on coccidiosis in goats in Poland. *Vet. Parasitol.* 81: 347-349.

BANDYOPADHYAY S., DEVI P., BERA A., BHATTACHARYA D., 2010: Prevalence of gastrointestinal parasite in goats in Shillong, Meghalaya, India. *Central Parasitol.* 1: 23-26.

BARGER I. A., 1999: The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *Int. J. Parasitol.* 29: 41-47.

BASAZNEW B., AYALEW E., ACHENEF M., 2012: Ovine Lungworm Infection: Prevalence, Species Composition and Associated Risk Factors in Dessie Zuria District, Northeastern Ethiopia. *African J. Basic & Appl. Sci.* 4: 73-76.

BERRAG B., URQUHART G. M., 1996: Epidemiological aspects of lungworm infections of goats in Morocco. *Vet. Parasitol.* 61: 81-95.

BERRAG B., CABARET J., 1997: Assessment of the severity of natural infections of kids and adult goats by small lungworms (Protostrongylidae, Nematoda) using macroscopic lesion scores. *Vet. Res.* 28: 143-148.

BHAT S. A., MIR M. U. R., QADIR S., ALLAIE I. M., KHAN H. M., HUSAIN I., SHEIKH B. A., 2012: Prevalence of gastro-intestinal parasitic infections in Sheep of Kashmir valley of India. *Vet. World.* 5: 667-671.

BISHOP S. C., BAIRDEN K., McKELLAR Q. A., STEAR M. J., 1996: Genetic parameters for faecal egg count following mixed, natural predominantly *Ostertagia circumcincta* infection and relationships with live weight in young lambs. *Animal Science* 63: 423-428. In: BISHOP S. C., STEAR M. J., 2003: Modelling of host genetics and resistance to infectious diseases: understanding and controlling nematode infections. *Vet. Parasitol.* 115: 147-166.

BISHOP S. C., STEAR M. J., 2003: Modelling of host genetics and resistance to infectious diseases: understanding and controlling nematode infections. *Vet. Parasitol.* 115: 147-166.

BISSET S. A., VLASSOFF A., DOUCH P. G., JONAS W. E., WEST C. J., GREEN R. S., 1996: Nematode burdens and immunological responses following natural challenge in Romney lambs selectively bred for high and low faecal worm egg count. *Vet. Parasitol.* 61: 249-263.

BLAXTER M. L., De LEY P., GAREY J. R., LIU L. X., SCHELDEMAN P., VIERSTRAETE A., VANFLETEREN J. R., MACKAY L. Y., DORRIS M., FRISSE L. M., VIDA J. T., THOMAS W. K., 1998: A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda. *Nature* 392: 71-75.

BOUIX J., KRUPINSKI J., RREPECKI R., NOWOSAD B., SKRZYZALA I., ROBORZYNSKI M., FUDALEWICZ-NIEMCZYK W., SKALSKA M., MALCZEWSKI A., GRUNER L., 1998: Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in Polish long-wool sheep. *Int. J. Parasitol.* 28: 1797-1804.

BRGLEZ J., VALENTINCIC S., RAKOVEC R., 1974: Protostrongylids of the chamois, *Rupicapra rupicapra*, in Slovenia. *Zbornik Biotehniske Fakultete Univerze v Ljubljani. Veterinarstvo* 11: 161-170.

BUNCH T. D., WU C., ZHANGY P., WANG S., 2006: Phylogenetic analysis of snow sheep (*Ovis nivicola*) and closely related taxa. *J. Heredity* 97: 21-30.

CABARRET J., DAKKAK A., BAHADA B., 1980: On some factors influencing the output of the larvae of protostrongylids in sheep in natural conditions. *Vet. Quart.* 2: 115-120.

CHANDRAWATHANI P., JAMNAH O., WALLER P. J., LARSEN M., GILLESPIE A. T., 2004: Field studies on the biological control of nematode parasites of sheep in the tropics, using the microfungus *Duddingtonia flagrans*. *Vet. Parasitol.* 120: 177-187.

CHARTIER C., BUSHU M., LUBINGO M., 1990: Principal helminths of small ruminants in Ituri (Upper Zaire). *Ann. Soc. Med. Belg. Trop.* 70: 65-75.

CHHABRA R. C., PANDEY V. S., 1991: Coccidia of goats in Zimbabwe. *Vet. Parasitol.* 39: 199-205.

CHRISTIE M. G., BRAMBELL M. R., CHARLESTON W. A. G., 1964: Resistance of haemonchosis of sheep following phenothiazine treatment of previous infestation. *Res. Vet. Sci.* 5: 202-212.

CHROUST K., FOREJTEK P., 2010: Parazitární choroby zvěře a jejich zdravotní význam. *Myslivost* 4: p. 44.

CHROUST K., FOREJTEK P., 2010a: Hlístice trávicího (gastrointestinálního) traktu spárkaté zvěře. *Myslivost* 8: p. 72.

CHROUST K., FOREJTEK P., 2010b: Motolice u lovné zvěře. *Myslivost* 12: p. 68.

COLES G. C., 2005: Anthelmintic resistance - looking to the future: a UK perspective. *Res. Vet. Sci.* 78: 99-108.

COLES G. C., ROUSH R. T., 1992: Slowing the spread of anthelmintic resistant nematodes of sheep and goats in the United Kingdom. *Vet. Rec.* 130: 505-510.

COOP R. L., KYRIAZAKIS I., 2001: Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology* 17: 325-330.

DAKKAK A., OUHELLI H., 1988: Impact of productivity and epidemiology of

gastrointestinal and lungworm parasites in sheep in Morocco. In: THOMAS E. F., THOMAS F. S. (Eds.) Increasing small ruminant productivity in semi-arid areas. Kluwer, Dordrecht, Netherlands. pp. 243-252.

DAWSON J. M., BUTTERY P. J., JENKINS D., WOOD C. D., GILL M., 1999: Effects of dietary quebracho tannin on nutrient utilisation and tissue metabolism in sheep and rats. *J. Sci. Food Agricult.* 79: 1423-1430.

DENEGRI G., BERNADINA W., PEREZ-SERRANO J., RODRIGUEZ-CAABEIRO F., 1998: Anoplocephalid cestodes of veterinary and medical significance: a review. *Folia Parasitol. (Praha)* 45: 1-8.

DIVANOVIC K. A., ALMEDINA Z., OMERAGIC J., 1999: Coccidiosis in goats in Sarajevo region, Croatia. *Prav. Vet. (Zagreb)* 47: 173-176.

DOBSON R. J., BARNES E. H., BIRCLIJIN S. D., GILL J. H., 1992: The survival of *Ostertagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis* in faecal culture as a source of bias in apportioning egg counts to worm species. *Int. J. Parasitol.* 22: 1005-1008.

DUNGWORTH D. V. F., 1993: The respiratory system. In: JUBB K. V. F; et al., *Pathology of domestic animals*. 4<sup>o</sup> ed. San Diego. Academic. p. 539-699.

DYK V., CHROUST K., 1973: Parasitocenosis of the digestive tract, lungs and liver of one mouflon population. *Acta Vet. Brno* 42: 287-297.

ELLIOT D., 1993: Tapeworm (*Moniezia expansa*) and its effect on sheep production: the evidence reviewed. *New Zealand Vet. J.* 106: 429-440.

FAEDO M., LARSEN M., THAMSBORG S. M., 2000: Effect of different times of administration of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* on the transmission of ovine parasitic nematodes on pasture - a plot study. *Vet. Parasitol.* 94: 55-65.

FAKAE B. B., 1990: The epidemiology of helminthosis in small ruminants under the traditional husbandry system in eastern Nigeria. *Vet. Res. Comm.* 14: 381-391.

- FONTENOT M. E., MILLER J. E., LARSEN M., GILLESPIE A., 2003: Efficiency of feeding chlamydozooids to grazing ewes on reducing availability of parasitic nematode larvae on pasture. *Vet. Parasitol.* 118: 203-213.
- FRITSCH T., KAUFMANN J., PFISTER K., 1993: Parasite spectrum and seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes of small ruminants in The Gambia. *Vet. Parasitol.* 49: 271-283.
- GAULY M., ERHARDT G., 2001: Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in Rhön sheep following natural infection. *Vet. Parasitol.* 102: 253-259.
- GORSKI P., NIZNIKOWSKI R., STRZELEC E., POPIELARCZYK D., GAJEWSKA A., WEDRYCHOWICZ H., 2004: Prevalence of protozoan and helminth internal parasite infections in goat and sheep flocks in Poland. *Arch. Tierz. Dummerstorf* 47: 43-49.
- GRAFNER G., EICHHORN G., BENDA A., 1969: The role of the roe deer in the contamination of cattle pastures with lung worm larvae. *Monatsh Veterinarmed* 24: 412-414.
- GROENVOLD J., HENRIKSEN S. A., LARSEN M., NANSEN P., WOLSTRUP J., 1996: Biological control. Aspects of biological control - with special reference to arthropods, protozoans and helminths of domesticated animals. *Vet. Parasitol.* 64: 47-64.
- GÜL A., 2007: The Prevalence of Eimeria Species in Goats in Iğdir. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 31: 411-414.
- GÜL A., 2007a: Prevalence of Eimeria species in sheep in the Bitlis province. *Turkiye Parazitol. Derg.* 31: 20-24.
- HASHEMZADEH-FARHANG H., SHAHBAZI P., 2009: An investigation of infection of abomasum parasites in sheep in Tabriz, Iran. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tabriz.* p. 55.
- HECKENDORN F., 2005: Kondensierte Tannine - Eine Möglichkeit zur Kontrolle von Magen-Darm-Würmern? *Forum* 1/2: 11-13.

HEIN W. R, HARRISON G. B. L., 2005: Vaccines against veterinary helminths. Vet. Parasitol. 132: 217-222.

HOUDIJK J. G. M., JACKSON F., COOP R. L., KYRIAZAKIS I., 2006: Rapid improvement of immunity to *Teladorsagia circumcincta* is achieved through a reduction in the demand for protein in lactating ewes. Int. J. Parasitol. 36: 219-227.

HUGONNET L., GEVREY J., EUZEBY J., 1980: Occurrence of *Dyctiocaulus eckerti*

Skrjabin, 1931 in deer, *Capreolus capreolus* (L.), in France. Bulletin de l'Academie Veterinaire de France 53: 99-105.

IJAZ M., KHAN M. S., AVAIS M., ASHRAF K., ALI M., SAIMA M., 2008: Infection rate and chemotherapy of various helminths in goats in and around Lahore. Pakistan Vet. J. 28: 167-170.

ISLAM K. B. M. S., TAIMUR M. J. F. A., 2008: Helminthic and protozoan internal parasitic infections in free ranging small ruminants of Bangladesh. Slov. Vet. Res. 45: 67-72.

JACKQUIET P., COLAS F., CABARET J., DIA M. L., CHEIKH D., THIAM A., 1995: Dry areas: an example of seasonal evolution of helminth infection of sheep and goats in southern Mauritania. Vet. Parasitol. 56: 137-148.

JAS R., GHOSH J. D., DAS K., 2010: Diagnosis of *Oesophagostomum columbianum* infection in goat by indirect enzyme linked immunosorbent assay. Helminthologia 47: 83-87.

KAMBARAGE D. M., KIMERA S. I., KUSILUKA L. J. M., MATAMBO M. M. A., 1996: Prevalence of *Eimeria* and *Cryptosporidium* oocysts in cattle, sheep and goats in Morogoro region, Tanzania. J. Appl. Anim. Res. 9: 73-78.

KANYARI P., KAGIRA W., MHOMA R., 2009: Prevalence and intensity of endoparasites in small ruminants kept by farmers in Kisumu Municipality, Kenya. Livestock Res. Rural Dev. 21: 12-15.

KAUFMANN J., 1996: Parasitic diseases of domestic animals: a diagnostic manual. Basel: Berlin - Birkhauser: 423 p.

KAUFMANN J., PFISTER K., 1990: The seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes in N'Dama cattle in the Gambia. *Vet. Parasitol.* 37: 45-54.

KHALAFALLA R. E., ELSEIFY M. A., ELBAHY N. M., 2011: Seasonal prevalence of gastrointestinal nematode parasites of sheep in Northern region of Nile Delta, Egypt. *Parasitol. Res.* 108: 337-340.

KOTRLÁ B., ČERNÝ V., KOTRLÝ A., MINÁŘ J., RYŠAVÝ B., ŠEBEK Z., 1984: *Parazitózy zvířete*. Academia. Praha. 192 pp.

KOUDELA B., BOKOVA A., 1998: Coccidiosis in goats in the Czech Republic. *Vet. Parasitol.* 76: 261-267.

KOUDELA B., RUSS M., 2002: Trichurióza prasat. *Veterinářství* 52: 32-37.

KUCHAI J. A., CHRISHTI M. Z., LONE B. A., 2012: Fecal examinations of Pashmina goat (*Capra siberica*) of Ladakh for nematode infections. *Glob. J. Sci. Front. Res.* 12: 249-252.

KUDRNÁČOVÁ M., KAŇKOVÁ S., LANGROVÁ I., JANKOVSKÁ I., SALABA O., 2013: A study on lungworms occurrence in farm-bred sheep from North Bohemia (Czech Republic). *Sci. Agricult. Bohem.* 44: 6-9.

KUDRNÁČOVÁ M., LANGROVÁ I., 2012: Výskyt a sezónnost gastrointestinálních parazitů u ovce domácí. *Sci. Agricult. Bohem.* 43: 104-108.

KULMAMATOV E. N., 1978: The susceptibility of terrestrial molluscs to infection with *Protostrongylus rufescens* (Leuckart, 1865) larvae. *Doklady Akademii Nauk Uzbeksoi SSR Uzbekistan SSR Fanlar Akademiyasining, Doklidlari* 1: 68-69.

KUTZ S. J., VEITCH A. M., HOBERG E. P., ELKIN B. T., JENKIN S. E. J., POLLEY L., 2001: New host and geographic records for two protostrongylids in Dall's sheep. *J. Wild. Dis.* 37: 761-774.

KUTZER E., HINAIDY H. K., 1969: Die Parasiten der wildlebenden Wiederkauer Osterreichs. *Zeit. Par.* 32: 354-368.

KVÁČ M., VÍTOVEC J., 2007: Occurrence of *Strongyloides papillosus* associated with extensive pulmonary lesions and sudden deaths in calves on a beef farm in a highland area of South Bohemia (Czech Republic). *Helminthologia* 44: 10-13.

LAMKA J., DUCHACEK L., NEVOLE Z., HEJRALOVA R., SESTAK J., 1997: Parenterally administered Ivermectin: efficacy against nematodes in mouflon (*Ovis musimon*). *Vet. Med.* 42: 369-372.

LANGROVÁ I., MAKOVCOVÁ K., VADLEJCH J., JANKOVSKÁ I., PETRTÝL M., FECHTNER J., KEIL P., LYTVYNETS A., BORKOVCOVÁ M., 2008: Arrested development of sheep strongyles: onset and resumption under field conditions of Central Europe. *Parasitol. Res.* 103: 387-392.

LOVE S. C. J., HUTCHINSON G. W., 2003: 'Pathology and diagnosis of internal parasites of ruminants' in: *Gross Pathology of Ruminants, Proceedings 350*. Post Graduate Foundation in Veterinary Science, University of Sydney. Ch. 16: 309-38.

LÜSCHER A., HÄRING D. A., HECKENDORN F., SCHARENBERG A., DOHME F., MAURER V., HERTZBERG H., 2005: Use of tanniferous plants against gastro-intestinal nematodes in ruminants. In: KOPKE U., NIGGLI U., NEUHOFF D., CORNISH P., LOCKERETZ W., WILLER H. (Eds.) *Researching sustainable systems: proceedings of the First Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), 21-23 September 2005, Adelaide, South Australia*. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FIBL, 660 p.

MAINGI N., MUNYUA W. K., 1994: The prevalence and intensity of infection with *Eimeria* species in sheep in Nyandarua district of Kenya. *Vet. Res. Comm.* 18: 19-25.

MAJEWSKA A. C., WERNER A., SULIMA P., LUTY T., 2000: Prevalence of *Cryptosporidium* in sheep and goats bred on five farms in west-central region of Poland. *Vet. Parasitol.* 89: 269-275.



- MAKOVCOVÁ K., LANGROVÁ I., VADLEJCH J., JANKOVSKÁ I., LYTVYNETS A., BORKOVCOVÁ M., 2008: Linear distribution of nematodes in the gastrointestinal tract of tracer lambs. *Parasitol. Res.* 1104: 123-126.
- MANNA A., PRMANIK S., MUKHERJEE G. S., 1994: Incidence of paramphistomiasis in West Bengal. *Indian J. Anim. Health.* 33: 87-89.
- MARLEY C. L., FRASER M. D., FYCHAN R., THEOBALD V. J., JONES R., 2005: Effect of forage legumes and anthelmintic treatment on the performance, nutritional status and nematode parasites of grazing lambs. *Vet. Parasitol.* 131: 267-282.
- McKENNA P. B., BADGER S. B., McKINLEY R. L., TAYLOR D. E., 1990: Simultaneous resistance to two or more broad-spectrum anthelmintics by gastrointestinal nematode parasite of sheep and goats. *New Zeal. Vet. J.* 38: 114-117.
- MEANA A., LUZON-PENA M., SANTIAGO-MORENO J., De BULNES A., GOMEZ-BAUTISTA M., 1996: Natural infection by gastrointestinal and bronchopulmonary nematodes in mouflons (*Ovis musimon*) and their response to netobimin treatment. *J. Wild. Dis.* 32: 39-43.
- MEDEROS A., FERNÁNDEZ S., VanLEEuwEN J. A., PEREGRINE A. S., KELTON D., MENZIES P., MARTIN R., 2010: Prevalence and distribution of gastrointestinal nematodes on 32 organic and conventional commercial sheep farms in Ontario and Quebec, Canada (2006-2008). *Vet. Parasitol.* 170: 244-252.
- MELAKU S., ADDIS M., 2012: Prevalence and intensity of *Paramphistomum* in ruminants slaughtered at Debre Zeit industrial abattoir, Ethiopia. *Global Veterinaria* 8: 315-319.
- MENGESTOM G., 2008: Preliminary study on prevalence of ovine lung worm infection in Atsbi. DVM Thesis Jimma University, Jimma, Ethiopia.
- MIN B. R., HART S. P., 2003: Tannins for suppression of internal parasites. *J. Anim. Sci.* 81: 102-109.
- MOGDY H., Al-GAABARY T., SALAMA A., OSMAN A., AMERA. G, 2009: Studies on paraphistomiasis in ruminants in Kafrelsheikh. *J. Vet. Med.* 10: 116-136.

- NAEM S., GORGANI T., 2011: Gastrointestinal parasitic infection of slaughtered sheep (Zel breed) in Fereidoonkenar city, Iran. *Vet. Res. Forum* 2: 238-241.
- NAKAMURA Y., TSUJI N., TAIRA N., HIROSE H., 1994: Parasitic females of *Strongyloides papillosus* as a pathogenetic stage for sudden cardiac death in infected lambs. *Journal Vet. Med. Sci.* 56: 723-727.
- NATH B., ROY K., SHAIKAT A., SHIL S., 2011: A study on prevalence and pathological effects of intestinal helminths in Black Bengal goat in Chittagong. *Vet. Fac. Derg.* 22: 139-142.
- NIEZEN J. H., ROBERTSON H. A., SIDEY A., WILSON S. R., 2002: The effect of pasture species on parasitism and performance of lambs grazing one of three grass-white clover pasture swards. *Vet. Parasitol.* 105: 303-315.
- NIEZEN J. H., ROBERTSON H. A., WAGHORN G. C., CHARLESTON W. A. G., 1998: Production, faecal egg counts and worm burdens of ewe lambs which grazed six contrasting forages. *Vet. Parasitol.* 80: 15-27.
- NJOKU-TONY, R. F., 2011: Prevalence of Paramphistomiasis among goats slaughtered in some selected abattoirs in Imo State, Nigeria. *World Rur. Obs.* 3: 82-86.
- NOCTURE M., CABARET J., HUGONNET-CHAPELLE L., 1998: Protostrongylid nematode infection of chamois (*Rupicapra rupicapra*) at the Bauges massif (French Alps). *Vet. Parasitol.* 77: 153-161.
- NWOSU C. O., OGUNRINADE A. F., FAGBEMI B. O., 1996: Prevalence and seasonal changes in the gastro-intestinal helminths of Nigerian goats. *J. Helminthol.* 70: 329-333.
- OBORNÍK M., JANOUŠKOVEC J., CHRUDIMSKÝ T., LUKEŠ J., 2009: Evolution of the apicoplast and its hosts: From heterotrophy to autotrophy and back again. *Int. J. Parasitol.* 39: 1-12.
- O'CALLAGHAN M. G., 1989: Coccidia of domestic and feral goats in South Australia. *Vet. Parasitol.* 30: 267-272.

PAOLINI V., De La FARGE F., PREVOT F., DORCHIES P., HOSTE H., 2005: Effects of the repeated distribution of sainfoin hay on the resistance and the resilience of goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Vet. Parasitol.* 127: 277-283.

PAOLINI V., DORCHIES P., HOSTE H., 2003: Effects of sainfoin hay on gastrointestinal nematode infections in goats. *Vet. Rec.* 152: 600-601.

PIENAAR J. G., BASSON P. A., Du PLESSIS J. L., COLLINS H. M., NAUDE T. W., BOYAZOGLU P. A., BOOMKER J., REYERS F., PIENAAR W. L., 1999: Experimental studies with *Strongyloides papillosus* in goats. *J. Vet. Res.* 66: 191-235.

POGLAYEN G., PAVONCELLI R., TAMPIERI M. P., 1978: The occurrence of broncho-pulmonary nematodes in sheep from Emilia-Romagna. *Parassitologia* 20: 221-225.

POPLŠTEIN M., 2009: Kuřecí steak není samozřejmost. *Vesmír* 88: 737-739.

PRICHARD R., 1980: The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Aust. Vet. J.* 56: 239-251.

PRICHARD R., 1990: Anthelmintic resistance in nematodes: extent, recent understanding and future directions for control and research. *Int. J. Parasitol.* 20: 515-523.

PROKOPIČ J., BLAŽEK K., MORAVEC F., AMIN A., 1976: Cestodes of ruminants in Afghanistan. *Folia Parasitol.* 23: 127-9.

PUGH D. G., BAIRD A. N., 2012: *Sheep and goat medicine*. Elsevier. Maryland. pp. 485.

RADOSTITS O. M., BLOOD D. C., GAY C. C., 1994.: *Veterinary Medicine*. 8th edn., Bailliere Tindall: 1181-1194.

RAHMANN W. A., COLLINS G. H., 1990: The establishment and development of *Trichostrongylus colubriformis* in goats. *Vet. Parasitol.* 35: 195-200.

RAHMANN G., KOOPMANN R., HERTZBERG H., 2002: Gesundheit erhalten statt Krankheit kurieren: Tiergesundheit im ökologischen Landbau. Fors. Verb. Land. 3: 4-7.

RAHMANN G., SEIP H., 2007: Alternative strategies to prevent and control endoparasite diseases in organic sheep and goat farming systems - a review of current scientific knowledge. Land. Völk. 57: 75-88.

RAZA M. A., IQBAL Z., JABBAR A., YASEEN M., 2007: Point prevalence of gastrointestinal helminthiasis in ruminants in southern Punjab. Pakistan. J. Helminthol. 81: 323-328.

RAZA M. A., MURTAZA S., BACHAYA H. A., DASTAGER G., HUSSAIN A., 2009: Point prevalence of haemonchosis of sheep and goats slaughtered at Multan Abbaroir. J. Anim. Plant. Sci. 19: 158-159.

RAZA M. A., MURTAZA S., BACHAYA H. A., HUSSAIN A., 2009: Prevalence of *Paramphistomum cervi* in ruminants slaughtered in district Muzaffar Garh. Pakistan Vet. J. 29: 214-215.

SAUERLANDER R., 1988: Experimental Infection of Sheep and Goats with *Muellerius capillaris* (*Protostrongylidae*, Nematoda). J. Vet. Med. B: 525-548.

SHER A., MUHAMMAD N., ROOMANA G., MUHAMMAD Z., RAZZAQ A., 2006: Natural infection of sheep and goats with *Dictyocaulus filaria* and *Protostrongylus rufescens* (Nematoda) in Quetta, Pakistan. Pakistan J. Zool. 38: 173-175.

SINGH D., SWAMKAR C. P., KHAN F. A., SRIVASTAVA C. P., BHAGWAN P. S. K., 1997: Epidemiology of ovine gastrointestinal nematodes at an organised farm in Rajasthan, India. Small Ruminant Res. 26: 31-37.

SISSAY M. M., UGGLA A., WALLER P. J., 2008: Prevalence and seasonal incidence of larval and adult cestode infections of sheep and goats in eastern Ethiopia. Trop. Anim. Health Prod. 40: 387-394.

- SOLTYSIAK Z., BARTCZAK R., 1991: Invasion of lung nematodes of the Protostrongylidae family in mouflons in the Owl Mountains. *Med.Wet.* 47: 160-161.
- STEFANCIKOVA A., 1994: Lung nematodes of chamois in the Low Tatra National Park, Slovakia. *J. of Helminthol.* 68: 347-351.
- STRNADOVÁ P., SVOBODOVÁ V., VERNEROVÁ E., 2008: Protozoální infekce jehňat a kůzlat na farmách v České republice. *Veterinářství* 58: 451-458.
- TAKACS A., 2003: Helminthic infection of the mouflon (*Ovis ammon musimon*) in Hungary. *Mag.Allat. Lap.* 125: 94-98.
- TAYLOR M., HUNT K., 1989: Anthelmintic drug resistance in the UK. *Vet. Rec.* 125: 143-147.
- THAMSBORG S. M., 2001a: Parasite control on organic sheep farms - options and limitations. In: HOVI M., VAARST M. (Eds.). *Positive health - Preventive measures and alternative strategies. Proceedings of the Fifth NAHWOA Workshop.* RØdding, Denmark, November 11-13, 2001.
- THAMSBORG S. M., LARSEN M., BUSCH M., 2004: Sustainable, non-chemical control of small ruminant nematode parasites in Europe. *Proceedings from an International Workshop held at Danish Centre of Experimental Parasitology Royal Veterinary and Agricultural University.* Copenhagen, Denmark, November 11-13, 2004.
- THAMSBORG S. M., ROEPSTORFF A., 2003: Parasite problems in organic livestock and options for control. *J. Parasitol.* 89: 277-284.
- ULUTAŞ B., VOYVODA H., 2004: Cryptosporidiosis in diarrhoeic lambs on a sheep farm. *Türk. Par. Derg.* 28: 15-17.
- URIARTE J., LLORENT M. M., VALDERRÁBANO J., 2003: Seasonal changes of gastrointestinal nematode burden in sheep under an intensive grazing system. *Vet. Parasitol.* 118: 79-92.

- URQUHART G. M., ARMOUR J., DUNCAN J. L., DUNN A. M., JENNINGS F. W., 1996: Veterinary parasitology. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Science Ltd. London. Pp. 102-103.
- VALDERRÁBANO J., DELFA R., URIARTE J., 2002: Effect of level of feed intake on the development of gastrointestinal parasitism in growing lambs. *Vet. Parasitol.* 104: 327-338.
- VATTA A. F., LETTY B. A., van der LINDE M. J., van WIJK E. F., HANSEN J. W., KRECEK R. C., 2001: Testing for clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart developed for sheep. *Vet. Parasitol.* 99: 1-14.
- VERCRUYSSSE J., AGNEESSENS J., CLAEREBOUW E., 2002: Parasites internal/ Gastrointestinal Nematodes. *Enc. Dairy Sci.*: 2215-2220.
- VOLF P., HORÁK, P., 2007: Paraziti a jejich biologie. Praha. Triton: pp. 318.
- WALLER P. J., THAMSBORG S. M., 2004: Nematode control in 'green' ruminant production systems. *Trends Parasitol.* 20: 493-497.
- WARURU R. M., MUTUNE M. N., OTIENO R. O., 2005: Gastrointestinal parasite infections of sheep and goats in semi-arid area of Machakos District, Kenya. *Bull. Anim. Health Prod. Africa* 53: 25-34.
- WOLSTENHOLME A. J., FAIRWEATHER I., PRICHARD R., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA G., SANGSTER N. C., 2004: Drug resistance in veterinary helminths. *Trends Parasitol.* 20: 16-19.
- YOUNIE D., THAMSBORG S. M., AMBROSINI F., RODERICK S., 2004: Grassland Management and Parasite Control. Chapter 14, p. 309-324 In: VAARST M. (Ed.). *Animal health and welfare in organic agriculture*. Wallingford. CABI Publishing.
- ZAJAC A. M., GIPSON T., 2000: Multiple anthelmintic resistance in goat herd. *Vet. Parasitol.* 87: 163-172.

ZAJAC A. M., 2002: Parasitic bronchitis and pneumonia. In: SMITH, B. P. Large animal internal medicine: diseases of horses, cattle, sheep, and goats. 3. ed. Missouri: Mosby: p. 577-579.

Internetové zdroje:

JOHNSTONE C., 1998: Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals. University of Pennsylvania (an online book of text and images). [cited 2013-03-04]

KULOVANÁ E., 2002: Pastva ovčí a koz v chráněných územích. Agroweb. [http://www.agroweb.cz/Pastva-ovci-a-koz-v-chranenych-uzemich\\_\\_s45x8528.html](http://www.agroweb.cz/Pastva-ovci-a-koz-v-chranenych-uzemich__s45x8528.html) [cited 2012-10-21]