

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA VETERINÁRNÍCH DISCIPLÍN A KVALITY PRODUKTŮ

Studijní program: N 4103 ZOOTECHNIKA

Studijní obor: Zootechnika

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VÝSKYT STŘEVNÍCH PARAZITŮ U HOVĚZÍHO
DOBYTKA S RŮZNÝM ZPŮSOBEM CHOVU

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Martin Kostka, Ph.D.

Autor diplomové práce:

Bc. Jan Hladký

2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan HLADKÝ**
Osobní číslo: **Z11534**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Výskyt střevních parazitů u hovězího dobytka s různým způsobem chovu**
Zadávací katedra: **Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: ve vybraných chovech hovězího dobytka stanovit prevalenci střevních parazitů a tyto výsledky mezi sebou porovnat s ohledem na způsob chovu.

Metodika: student bude odebírat vzorky výkalů zvířat ve vybraných chovech a zaznamenávat jejich zdravotní stav. V laboratoři vzorky zpracované flotačně-koncentrační metodou mikroskopicky vyšetří na výskyt parazitických protozoí a helmintů. Výsledky zaznamená a provede základní statistické zpracování.

Výsledky a diskuse: Výsledky budou mimo prezentovány formou grafů a tabulek. Vyhodnocena bude zejména prevalence a intenzita infekce v jednotlivých chovech s ohledem na sezonní dynamiku. Výsledky budou v diskusi porovnány se závěry již publikovaných v domácí i zahraniční literatuře.

Rozsah grafických prací: grafy, tabulky, ilustrační obrázky

Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištlčná


Seznam odborné literatury:

- Foreyt W J: Veterinary parasitology, reference Manual. Iowa, 2001, 235s.
- Horák P et al.: Paraziti a jejich biologie. Praha, 2007, 393s.
- Thienpont D et al.: Diagnosing helminthiasis by coprological examination. Beerse, 1986, 204s.
- Rommel M et al.: Veterinarmedizinische Parasitologie. Berlin, 2000, 915s.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Martin Kostka, Ph.D.
Katedra parazitologie


Datum zadání diplomové práce: 28. března 2012

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval 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 bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 1. 5. 2013

.....

Jan Hladký

Poděkování:

Děkuji Mgr. Martinu Kostkovi, PhD. za odborné vedení práce a věnovaný čas a cenné připomínky. Také děkuji Doc. Ing. Martinu Kváčovi, PhD. za rady a náměty. Děkuji také p. Liboru Rukavičkovi za poskytnutá data kontroly užítkovosti, mému otci Janu Hladkému za pomoc při odběrech vzorků a chovatelům, kteří mi umožnili ve svých chovech odebírat vzorky k vyšetření.

Abstrakt

Cílem práce bylo ve vybraných chovech skotu stanovit prevalenci střevních parazitů a zjištěné hodnoty mezi sebou porovnat. Celkem bylo odebráno 250 vzorků ze třech chovů (88, 84 a 78). Chov 1 využíval vaznou stáj typu K 96 bez přístupu zvířat na pastvu, v Chovu 2 bylo užito kombiboxového ustájení s pastvou krav v období jejich stání na sucho a Chov 3 používal volnou stáj s přístupem na pastvu pro dojnice v laktaci. Práce se zaměřovala na dvě skupiny parazitů a to na rod *Eimeria* (celková prevalence byla 10 %) a čeleď Trichostrongylidae (13,6 %). Eimerie byly zastoupeny v jednotlivých chovech dle pořadí 7,9 %, 8,3 %, 16,7 %. Trichostrongylidae celkem 13,6 % a v chovech jednotlivě 1,1 %, 14,3%, a 24,4 %. V Chovu 2 byly nálezy rodu *Trichuris* a druhu *Strongyloides papillosus*, oba po jednom nálezu. V Chovu 3 byly dva nálezy bunostomózy. Intenzita infekce u všech nálezů byla jen velmi slabá. V práci též byl posuzován pomocí χ^2 testu vliv jak celoživotní užítkovosti, tak i věku na parazitaci, ale vliv těchto jevů nebyl prokázán.

Klíčová slova: Eimeria, Trichostrongylidae, skot

Abstract

The aim of this work was to determine prevalence of intestinal parasites in chosen farms and to compare the assessed levels. A total of 250 samples were collected from three farms (88, 84 and 78). Farm 1 used binding stable of K 96 type without pasture, farm 2 used combibox stable technology and the cows were pastured during non lactating period, in the farm 3, the cows were pastured during their lactation period with approach in loose housing. The work focused on two groups of parasites: genus *Eimeria* (its overall prevalence was 10 %) and the family Trichostrongylidae (13.6 %). In the individual farms, *Eimeria* reached prevalence of 7.9, 8.3 and 16.7 %, respectively. Trichostrongylids were present in 1.1, 14.3 and 24.4 % of samples in the respective farms. On farm 2, *Trichuris* and *Strongyloides papillosus* were also found (each only once). On farm 3, bunostomosis was diagnosed in two cases. The intensities of infections were very low in all cases. The possible correlation of parasitoses and age / performance of animals was assessed with the use of χ^2 test, the correlation was however not demonstrated.

Key words: Eimeria, Trichostrongylidae, cattle

Úvod

O střevních parazitózách se toho mezi chovatelskou veřejností příliš neví. Pokud se totiž mluví např. o poruchách mléčné produkce dojníc, pak se pátrá po příčinách ve špatné výživě, nevyhovující technologii ustájení, mastitidách, ale o důsledcích parazitóz se mnoho nemluví, přesněji řečeno u nás snad není jediná studie, která by tento vliv na produkci podrobněji zkoumala. Z humánní medicíny je parazitologie již známější a to především díky průjmovým onemocněním v důsledku většího významu parazitóz v rozvojových zemích, kam někteří lidé z naší země jezdí na zahraniční cesty.

Parazitologie zaznamenává ale bouřlivý rozvoj tam, kde by ji ještě před pár lety nikdo nehledal. Mám na mysli zejména objevy u toxoplazmóz. U nás se tímto onemocněním zabývá prof. Flegr. Podobné následky na psychiku, které má toxoplazmóza, může mít třeba i druh *Dicrocoelium dendriticum*, jenž ovlivňuje v určité části svého vývoje chování napadených mravenců, jakožto mezipřenositelů (Volf et Horák 2007).

Práce postihuje parazity zaznamenané laboratorním vyšetřením ze tří vybraných chovů, které jsou rozdílné jak způsobem ustájení, tak i systémem pastvy. Vše je popsáno tak, aby čtenáři neznalému problematiku tuto provozní aplikaci vědní disciplíny co nejlépe přiblížilo. Snažil jsem se pro relevanci práce použít dostatek zahraničních autorů, a také použít ty tuzemské autory, kteří jsou špičkami ve svých oborech. Byl bych rád, aby práce neplnila jen úlohu materiálu k obhajobě, ale tomu kdo ji vezme do ruky, aby poskytla širokou škálu důležitých faktů, ale také zajímavých informací a tak nabídla zajímavý náhled na celkovou problematiku.

Obsah

1 Literární přehled	9
1.1 Systémy chovu	9
1.2 Parazitizmus	12
1.3 Eimerie	14
1.4 Kryptosporidióza	25
1.5 Trichostrongylidae	32
6 <i>Trichuris</i> sp.	35
7 <i>Strongyloides papillosus</i>	37
8 <i>Bunostomum</i>	40
2 Metodika	41
3 Výsledky	43
4 Diskuze	49
5 Závěr.....	52
6 Literatura:.....	54

1 Literární přehled

1.1 Systémy chovu

1.1.1 Vazné ustájení

Tento systém chovu je již přes dvacet let technologicky překonaný, o čemž svědčí třeba fakt, že od roku 2001 nebyla u nás postavena ani jedna nová vazná stáj (Bouška 2006). I když takovou stáj vybavíme nejnovější pro tento systém dostupnou technologií, stejně tím nedosáhneme kýženého efektu snížení pracnosti, ani zlepšení chovného komfortu (Novák et al. 2009). Svého času ve Švýcarsku byl tento systém používán u 99% chovaného skotu, i když tam nejde o ustájení celoroční, ale doplněné o pastvu v té míře, jak to především klimatické podmínky chovateli dovolují (Rist 1994), u nás k roku 1996 vazné stáje činily přes 60% ze všech stájí (Novák et al. 2009). Jedním z kladů této technologie je nejnižší počet tzv. cucalek, tedy krav sajících mléko z vemene jiných krav (Debrečeni et al. 2000). Každopádně vysokoužitková dojnice potřebuje pohyb, což na vazném stání s možností jen předozadního pohybu $\pm 1\text{m}$ nelze považovat za dostatečné (Novák et al. 2009). V některých stájích mají dojnice pravidelný pohyb díky dojení v dojírnách (Bouška 2006), jenže tento systém je v těchto stájích raritou. Problémem vazného ustájení je zejména vysoká pracnost při dojení, horší zdravotní stav, zvláště končetin, větší znečištění zvířat, ale i horší welfare (Novák et al. 2009).

1.1.2 Kombibox

Jedná se o rekonstrukce původních stájí nejčastěji typů K 96 a K174 (Zink 2013). Jedná se tedy vlastně o přechod mezi volným stáním a stáním vazným (Zink 2013), tedy lapidárně řečeno vazné stání bez vázání (Bouška 2006). Oproti vaznému stání se zde snižuje náročnost na živou práci zejména díky návaznosti na dojírnu a také je třeba zdůraznit, že je to nelevnější způsob přestavby, pokud projektujeme stavbu pro ustájení skotu nad 80 kusů a náklady na potenciálně ustájený kus se s každým dalším kusem snižují (Bouška 2006). Při přestavbě vazného stání na kombiboxy se leckteré stáje nevyhnuly různým nedostatkům, z nichž asi nejčastější jsou nedodržení kubatury stáje, nedostatečné větrání, špatné

protiprůvanové sítě, či nesprávné parametry stavebních stájových prvků (Doležal et Černá 2001). Některé nešvary si ovšem tento typ ustájení ponechal z ustájení vazného, tedy riziko poranění struků, vemene a končetin (Bouška 2006).

1.1.3 Volné boxové ustájení

V současnosti nejpoužívanější způsob ustájení dojnic, resp. již se při stavbách nových stájových objektů neuvažuje jiné řešení než toto (Zink 2013). Zvířata odpočívají v boxových ložích, ať již stlaných či bezstelivových, což vyhovuje nejlépe etologickým požadavkům ustájených zvířat (Bouška 2006). Dobře řešené lože jak rozměry, tak celkovou konstrukcí zajišťuje zvířeti dobrou orientaci při vstupu a jakousi důvěru v místo vyhrazené k odpočinku (Novák et al. 2009). To je velice důležité, protože dojnice musí trávit polovinu svého času právě odpočinkem (Voříšková et al. 2001). Dobře řešený box umožňuje kromě zmíněného i pohodlí při uléhání a vstávání, poskytuje dostatek místa pro boky zvířete, zamezuje příčnému zalehávání zvířat. Důležitá je pevnost a trvanlivost jak podlahy, tak bočního hrazení (Bouška et al. 2006). Hrazení se sestává i z šíjové zábrany bránící postupu zvířete do čela boxu (Novák 2009). Konstrukční řešení boxů hraje s ohledem na zdravotní stav zvířete významnou roli, protože skot si lehá tím způsobem, že pokrčí hrudní končetiny v karpálních kloubech, na které se postaví, dále ohne pánevní končetiny v kolenních kloubech a svalí se na bok (Voříšková et al. 2001). Přihlédneme-li ke skutečnosti, že kráva vstává a lehá až desetkrát denně (Bouška 2006), pak četnost těchto přirozených pádů při lehání má nezanedbatelný vliv na zdravotní stav končetin.

1.1.4 Způsoby podestýlání

V současné době při projektování stájí nejen pro užitkové dojnice máme na výběr mezi stlanými a nestlanými stájemi (Novák et al. 2009). V současnosti se hodně uplatňuje podestýlání kejdovými separáty. Toto ovšem je možné využít pouze u chovatelů, kteří mají návaznost na kejdové hospodářství a kejda získávaná z takového chovu musí mít sušinu alespoň 30% (Staněk et Doležal 2012). Původně byly obavy, zda toto stelivo nezpůsobí zhoršení zoohygienických podmínek stájového prostředí, zejména díky mikroorganismům z výkalů, ovšem pokud použijeme dobrou kompostaci, tak toto riziko prakticky odpadá (Šoch et al. 2009). Dědina et al. uvádí, že po pětidenním působení teplot do 60°C většina rizikových mikroorganismů v kejdě hyne (Dědina et al. 2013). Kejda v chovech nachází stále

větší uplatnění zejména pro své výhody. Těmi jsou snížení pracnosti, automatizace a vyšší čistota zvířat při užití celoroštvých podlah, na druhou stranu se zase zhoršuje zdravotní stav končetin, zvyšují se technologické náklady a nároky na dodržování hygieny chovu a také nastává problém se zápašnými plyny (Staněk 2009). Plyny, které se takto vylučují, jsou zejména amoniak, sirovodík a oxid uhličitý, jež vznikají rozkladem pevných a kapalných výkalů za přispění zejména enzymu ureázy, který rozkládá právě dusíkaté sloučeniny (Weiss et al. 2011).

Jako podestýlka se ve stelivových stájích nejvíce používá sláma, jinak třeba hobliny či papír (Novák et al. 2009). Ohledně slámy se nejčastěji používá sláma obilná, jenže díky pěstování nízkostébelnatých obilnin se projevuje její nedostatek, takže někteří chovatelé přistupují i k slámě olejnin, která ovšem nedisponuje takovými vlastnostmi, které má obilní sláma (Staněk 2012). Stelivové systémy předpokládají nutnost frekventního nastýlání, protože jinak hrozí tzv. environmentální mastitidy, jinak ale z mikrobiologického hlediska je lépe lože nastýlat pískem, který se ovšem pro svoji vysokou cenu a nízkou kvalitu u nás pro toto podestýlání nepoužívá (Novák et al. 2009).

1.1.5 Pastva

Pastva se využívá zejména díky útlumu zemědělské výroby, čímž vzniknul problém neobhospodařované půdy. Řešením je pastevní využití krajiny zejména v marginálních oblastech zemědělské výroby, kde mj. zvyšuje zaměstnanost (Šoch 2002). Tyto oblasti bývají nejčastěji spásány v případě skotu plemeny určenými pro masnou užitkovost (Chroust 2006). Pokud máme možnost, neměli bychom se bránit společné pastvě skotu a ovcí, protože společnou pastvou těchto dvou kategorií hospodářských zvířat docílíme zásadně nižšího výskytu parazitárních infekcí co do síly infekce, tak i co se týče prevalence parazitů (Chroust, Horák et Žižlavská 2008).

Ani tento systém ovšem není bezobslužný, jak by mohlo na první pohled připadat. Pastviny vyžadují různé pratotechnické zásahy, jako odstranění krtin a jiných drobných vyvýšenin, minerální hnojení, odvodnění trvale zamokřených míst, byla-li shledána jako zdroj infekce motolicemi a následné zabránění přístupu zvířatům (Novák et al. 2009). Do těchto zásahů řadíme i protipleveňová opatření. Největším problémem pastvin z herbologického hlediska je šťovík (*Rumex sp.*), proti kterému působíme především mechanickými způsoby regulace plevelů a jako doplnku využíváme herbicidní ochranu (Mikulka et Kneifelová-Korčáková 2006). Ze zoohygienického hlediska musíme zvířatům

zajistit napájení nezávadnou vodou na zpevněném povrchu v takovém množství, aby zvířata nevyhledávala příležitostně zdroje znečištěné vody, zpevníme a ohradíme příhonové cesty, také zpevníme podklad přístřešků, protože nezpevněná místa s častou přítomností zvířat zvyšují riziko parazitárních infekcí (Novák et al. 2009). Zvířata před vypuštěním na pastviny či již sanovaná místa patřičně ošetříme (Kursa et al. 1998).

1.2 Parazitismus

1.2.1 Princip parazitizmu

Parazitismus se řadí mezi způsoby soužití dvou či více organismů, přičemž oproti třeba symbióze (nověji je tento pojem nahrazen termínem mutualismus, protože symbiózou nyní myslíme soužití mezi organismy obecně) jeden organismus žije na úkor organismu druhého, přesněji parazit svým působením škodí svému hostiteli (Volf et Horák 2007). Svojí povahou je tomuto vztahu podobný např. komensalismus. Komezál svého hostitele nijak neovlivňuje, hostitel poskytuje komezálovi příznivé prostředí, ale komezál ani neškodí, ani neprospívá. Fenomén parazitizmu ovšem nepostihuje jenom mikroorganismy, parazity mohou být i složitější organismy. U ptáků je všeobecně známý hnízdční parazitismus uplatňovaný druhem kukačka obecná (*Cuculus canorus*), u rostlin třeba kokotice (*Cuscuta trifoli*, *Cuscuta campestris*), ochmet evropský (*Loranthus europaeus*). Parazitismus nakonec není doménou jenom biologie, ale i humanitní sféra zná zase sociální parazitismus (Volf et Horák 2007).

1.2.2 Střevní parazitismus

Tato forma parazitizmu s sebou nese některá specifika. Vlastnosti střeva se totiž mění jak podélně, tak i radiálně z lumen střev k mukóze (Toman et al. 2009). Střevo je nejdelším úsekem trávicí trubice a navíc u skotu, jakožto býložravce, je díky přijímání objemných krmiv delší, než u masožravců (Marvan et al. 1998).

Je třeba si také uvědomit specifitu absorpce každého úseku střeva. Nejvíce látek se vstřebává v duodenu, zatímco v tlustém střevě se vstřebává již jen voda (Marvan et al. 1998).

1.2.3 Všeobecná prevence

Sanitace a dezinfekce

Sanitaci je potřeba provádět úplně všude v chovu, protože oocysty se vyskytují prakticky kdekoli (Jedlička 2007). Základem vší sanitace musí být mechanická očista, která předchází fyzikální i chemické očištění (Hofírek 2009). Mechanické očištění však ještě předchází odklizení chlévské mrvy, zbytků krmiva apod. (Kursa 1998). Spolu s nečistotami se odstraní většina mikroorganismů, přičemž pro mechanickou očistu používáme škrabky, kartáče a jiné prostředky, jako třeba přístroje produkující studenou či teplou vodu pod tlakem, tzv. WAP (Kursa et al. 1998).

Při dezinfekci vodou je lépe použít teplou vodu či páru o teplotě 60 až 100°C, protože např. teplota 70°C hubí oocysty kokcií a voda o teplotě 75°C likviduje oocysty kryptosporidií, oboje již po minutové expozici. Uvedený způsob lze použít jak pro kokcie a kryptosporidie, tak i pro helminty (Hofírek 2009). Dalším způsobem je vysoušení, které vykazuje vysokou účinnost např. i proti velice perzistentním oocystám kryptosporidií (Boch et Supperer 2000). Na pastvinách je to nejúčinnější forma dezinfekce, protože asi 50% všech stádií larev helmintů hyne právě vysoušením (Hofírek 2009).

Mezi fyzikální způsoby patří i záření. Účinek UV záření lze vysvětlit několika pochody. Jednak toto záření je absorbováno protoplazmou parazitů, jednak ozonizuje vzduch, ale také ve vlhkém prostředí (tzn. i v buňce) tvoří s vodou cytotoxický peroxid vodíku (Kursa 1998). Zároveň ale musím uvést, že UV záření účinkuje spíše jen proti bakteriím a virům, oocysty tedy dostatečně nelikviduje (Hofírek 2009).

Třetím způsobem jsou chemické prostředky. Jejich problém ovšem spočívá v tom, že dřívější dezinfekční prostředky úzce určené pro chemickou likvidaci parazitů nemůžeme použít pro jejich vysokou toxicitu a dlouhé reziduální účinky, proto chemické prostředky používáme jen pro závěrečnou dezinfekci ohniska parazitární infekce (Hofírek 2009).

Vliv účinných látek krmiv

Již od dřívějších dob je známo, že zvířata instinktivně vyhledávají určité rostliny obsahující specificky účinné látky, které napomáhají zvířeti se s konkrétní chorobou vyrovnat. Tím pádem v současné době jsou snahy především v systémech tzv. ekologického zemědělství podporovat biologickou diverzitu lučních porostů. Podstatky se ve své práci zabýval problematikou kondenzovaných taninů v krmivech. Například zde zmiňuje v tomto

ohledu vičeneč *ligrus* (*Onobrychis viciifolia*) pro své zastoupení kondenzovaných taninů jako vhodný proti helmintickému druhu *Haemonchus contortus*, či štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) proti druhu *Trichostrongylus columbiformis* (Podstatzky 2009).

Asi ale nelze ani u kondenzovaných taninů konstatovat, že jejich vliv by byl z našeho pohledu za všech okolností pozitivní. Kalač a Míka uvádějí, že výše popisované účinky platí pouze při nízkých až středních hladinách polyfenolů, protože pokud jsou tyto hladiny v krmivu vysoké, pak tyto látky snižují stravitelnost a chutnost krmiva, čímž také zmenšují množství přijatého krmiva. Pokud se ovšem, jak bylo zmíněno, koncentrace polyfenolů pohybují na nízké až střední úrovni, pak naopak se snižuje riziko nadmutí, zvyšuje se tok neamoniakálního dusíku a esenciálních bílkovin, takže zvyšují stravitelnost bílkovin (Kalač et Míka 1997).

1.3 Eimerie

1.3.1 Význam

Jako první popsal eimerie Thomas Eimer v roce 1870 (Lankester 1903). První zmínky o kokcidiích v naší literatuře jsem zachytil v jednom pramenu již z roku 1894, kde autor publikace píše, že kokcidie údajně mohou i dle slov odborníků z praxe být původci rakoviny (Hlava 1894). V následujícím období patrně o tuto skupinu parazitů opadnul zájem, který kokcidie upoutaly opět až v polovině 60. let minulého století (Jedlička 2007). Dříve se ke kokcidiím řadily i kryptosporidie (Hiepe et al. 2006). Dnes mezi kokcidie řadíme kromě eimerií např. rody *Toxoplasma*, *Sarcocystis* nebo *Isospora*. Pro účely této práce se ovšem budeme zabývat jenom rodem *Eimeria*, protože příslušníci jiných rodů kokcidií nebyli v laboratorním pozorování této práce zaznamenáni.

Eimerie se vyskytují takřka všude v životním prostředí a nejnáchylnější ze skotu jsou k nim telata a mladý skot (Daughschies et Najdrowski 2005). Fakt, že nejvíce se eimeriíza vyskytuje u mladších kategorií skotu, dokládá i výzkum z Holandska, kde prevalence eimerií byla u telat 46 %, 43 % u mladého skotu a jen 16 % u dospělých krav (Cornelissen et al. 1995). Jedná se o obligátní nitrobuněčné parazity (McGavin et Zachary 2009), kteří napadají enterocyty. Svého času jsme se mohli setkat také s označením červená úplavice, za což kokcidie vděčí krvavým průjmům, jichž někdy bývají původci (Stejskalová 1979). Někdy jsou

ve výkalech hostitele nápadné sraženiny fibrinu, někdy i s kusy nekrotické sliznice střev (Koudela 2007). Kromě toho průjmy jsou páchnoucí, hlenovité a občas i pěnivé (Boch et Supperer 2000). Škody tento parazit působí i malabsorpcí živin střevem (Jubb et al. 1987), díky průjmům také způsobuje nerovnováhu elektrolytů (Fox 2002). Tento parazit škodí zejména u mladých zvířat (Busch et al. 2004). Konkrétně u skotu škodí nejvíce telatům ve věku od jednoho do pěti měsíců (Jedlička 2007). Náklady na eliminaci kokcidióz byly vyčísleny v celosvětovém měřítku na částku okolo 700 miliónů za rok (Boch et Supperer 2000). Jedná se o parazita typického pro intenzivní chovy (Jubb et al. 1987). Pochopitelně eimerií škodí jenom u skotu, ale i u jiných druhů, zejména v chovech drůbeže (Hiepe et al. 2006). U jiných druhů hostitelů ovšem škodí zase jiné druhy eimerií specifické pro daný druh, či rod, takže nehrozí, že by se eimerií přenášela na skot z jiných druhů hospodářských zvířat (Koudela 2007). V rámci jednoho hostitele se může eimerií vyskytovat i souběžně s jinými enteropatogeny (Fox 2002).

1.3.2 Patogeneze

Klinické příznaky se objevují v časovém rozpětí 10 dnů až 3 týdnů (Fox 2002). Kokcidie způsobují škody na gastrointestinálním traktu především narušováním střevní stěny (Bush et Methling et Amselgruber 2004), což může mít za následek až rupturu stěny střevní (Melhorn 2001). Přestože musí uplynout celá prepatentní perioda, lze u skotu objevit oocysty ve výkalech již první týden po narození (Schanzel 1960). Eimerie se u skotu objevují celoročně, nemají tedy sezónní charakter (Jedlička 2007), s výjimkou druhu *E. zuernii*, který se vyskytuje hlavně v zimních měsících (Fox 2002). U systémů chovu skotu využívajících pastvu se eimerie vyskytují s prevalencí 12 – 100% (Boch et Supperer 2000). Obecně o výskytu u dospělých jedinců se dá jako o příčině nákazy mluvit v souvislosti se stresem způsobeným přepravou a změnou krmné dávky (Fox 2002). Projevy kokcidiózy závisí na stupni napadení a patogenitě (Johannsen et al. 1986). Projevují se krvácivými záněty ohraničenými, nebo difuzními, anemií, a vyhublostí (Johannsen et al. 1986). Někdy mohou být projevy onemocnění tak razantní, že následkem úporných průjmů může dojít i k výhřezu konečníku (Jubb et al. 1987). U skotu parazituje asi 13 druhů rodu *Eimeria*, přičemž dva druhy, a to *E. zuernii* a *E. bovis*, dokáží být silně patogenní, dále několik dalších druhů, jako třeba *E. ellipsoidalis* a *E. auburnensis* způsobují průjmová onemocnění, ale jejich infekce pro hostitele není letální (Jubb et al. 1987), podobně na tom patrně budou i druhy *E. auburnensis* a *E. alabamensis* (Fox 2002). Asi u 75 % případů eimerií se jedná o druhy

silně patogenní a zbytek tvoří druhy se slabou patogenitou (Klockiewicz et al. 2007). Boch a Supperer uvádí dokonce, že druhů napadajících skot je 13, jinak se ale s autorem o skutečně patogenních druzích shodnou (Boch et Supperer 2006). Nejčastějšími druhy bývají *E. bovis*, *E. zuernii* a *E. ellipsoidal*s (Lassen et al. 2009).

1.3.3 Nákaza

K naze hostitele dochází perorální cestou pomocí nakažené vody a potravy (Stejskalová 1975), obecně čímkoliv, co bylo kontaminováno výkaly nakažených zvířat (Boch et Supperer 2000). Klinické příznaky se manifestují jen po požití dostatečného množství infekčních stádií patogenních druhů (Koudela 2007). Kromě této podmínky se projevuje i stres vyvolaný přesunem do jiných stájí (Jedlička 2007). Klinické příznaky se vlastně projevují pouze při první infekci daného jedince, při následných infekcích již dochází jen k vylučování menšího množství oocyst, protože imunitní systém hostitele již dokáže infekci potlačit, takže síla imunitní odpovědi také závisí na její míře v první infekci (Koudela 2007). Z toho můžeme odvodit, že u dojnic již větší ohrožení nehrozí, i tak ale dospělá zvířata takto mohou nakazit mladé kusy, zvláště při kontaktu telat s dospělými jedinci. U kokcidiózy musíme poznamenat, že není vyloučen ani její zoonotický potenciál v případě jedinců immunosuprimovaných následkem infekce viru HIV (McGavin et Zachary 2009).

1.3.4 Taxonomické zařazení

Říše: Eukaryota

Podříše: Chromalveolata

Kmen: Apikomplexa (Výtrusovci)

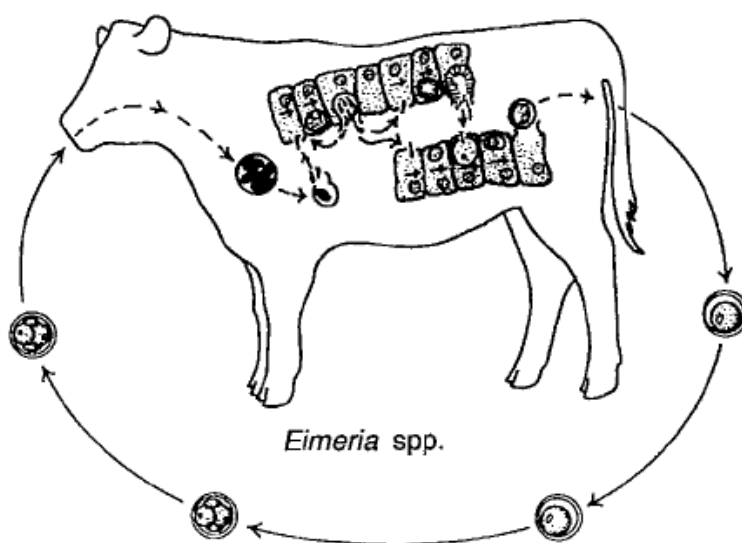
Třída: Coccidea

Podtřída: Coccidia

Řád: Eimeriida

(popsáno dle: Horák a Volf 2007)

1.3.5 Vývojový cyklus



Obr. č. 1. Životní cyklus kokcií rodu *Eimeria*. Komentář viz text. Převzato z: Foreyt 2001

Jak vyplývá z obrázku č. 1, k excystaci sporozoitů z oocysty dochází v trávicím ústrojí hostitele a tito následně napadají hostitelské enterocyty. V nitru buňky se vytváří parazitoformní vakuola. V ní sporozoit roste a metamorfuje se na mnohojaderný meront, jenž se dělí na spoustu merozoitů. Tito pak napadají další enterocyty, aby absolvovali znovu merogonii, či po určitém počtu opakování nepohlavní části vývoje v nově napadeném enterocytu začínají pohlavní generaci. Zde se vyvíjejí na jednojaderný samičí, nebo mnohojaderný samčí gametocyt. Samčí gamety po uzrání oplodují samičí gametu. Takto vzniklá zygota se pak obaluje silnou buněčnou stěnou, čímž se mění na oocystu. Oocysta se pak současně s výkaly dostane do vnějšího prostředí, kde za přístupu kyslíku dojde ke sporulaci, tedy meióze. V oocystě se vytvoří čtyři buňky, přičemž každá zraje ve sporocystu, jenž obsahuje dva sporozoity (viz např. Volf et Horák 2007).

Následně bude popsán podrobnější popis vývojového cyklu vycházející především z publikace Černé (1983). Berou se zde v úvahu pouze jednohostitelské kokcidie, protože vícehostitelské kokcidie nehrají v chovech skotu nijak významnou úlohu.

Excystace

Během této fáze vývojového cyklu dochází k uvolnění infekčních sporozoitů z oocysty. Toto se uskutečňuje v lumen střeva hostitele. Excystace začíná díky dvěma faktorům. Tím prvním je oxid uhličitý a druhým chemizmus prostředí charakterizovaný trypsinem a žlučí. Pomocí oxidu uhličitého, který je zde podstatně více zastoupen, nežli vně hostitele, se spouští enzymatická aktivita (přetvářející vnější stěnu a vnitřní prostředí oocysty) vedoucí k excystaci. Trypsin a žluč současně ovlivňují pohyblivost sporozoitů (Jackson 1962, dle Černá 1983). Podstatnou roli hraje i teplota, jíž jsou oocysty ve střevním prostředí vystaveny. Teplota se má pohybovat v rozpětí 37 – 40°C. Pro prostředí má být mírně alkalické (Hibbert et al. 1969, dle Černé 1983). Další důležitou úlohu sehraává v této fázi i tzv. Stiedovo tělísko. Tuto součást obsahuje oocysta většiny druhů rodu *Eimeria*. Stiedovo tělísko se v průběhu excystace odklopí, následkem čehož jsou uvolněni sporozoiti z oocyst. Tito okamžitě po svém vypuštění z cysty napadají hostitelovy enterocyty, v případě některých druhů jsou sporozoiti krevním systémem odplaveni na jiné místo v hostiteli. Mohu uvést např. parazita zajícovitých (Leporidae) druh *E. stiedai*, který tímto způsobem obsadí žlučovod (Suckow 2012).

Merogonie

V této fázi vývoje parazit prodělává asi největší vývojové změny za celý svůj vývojový cyklus vůbec. Touto fází se rozumí nepohlavní množení kokidií, kdy meront, ergo nepohlavní stadium vývojového cyklu, se přeměňuje v merozoity. Merogonie může probíhat dvěma základními způsoby, a to jako ektomerogonie a endomerogonie.

Endomerogonie se vyznačuje utvářením dvou jedinců, aniž by došlo k resorpci organel před jeho rozdělením, což může trochu připomínat binární dělení. Noví merozoiti se formují uvnitř mateřské buňky. S tímto způsobem merogonie se můžeme setkat především u vícehostitelských kokidií, i když se s ním můžeme setkat i u kokidií jednohostitelských.

Specifita ektomerogonie tkví ve vsunování nově vznikajících merozoitů do parazitoformní vakuoly. Na rozdíl od předcházejícího způsobu tento zase převládá v případě jednohostitelských kokidií. Merozoit se zvětšuje v parazitoformní vakuole napadeného enterocytu hostitele. Souběžně s tímto dochází k odbourávání organel mateřského jedince a mnohočetnému dělení jádra. Jádra, u kterých lze vidět dělicí vřetenka se pohybují

směrem k povrchu merontu do parazitoformní vakuoly, souběžně s tímto procesem jsou vytvářeny buněčné orgány nově se utvářejících jedinců.

Co se týče počtu opakování nepohlavních generací, jde o znak druhově specifický a bude uveden v tabulce následující podkapitoly této práce.

Gamogonie

S gamogonií začíná pohlavní část vývojového cyklu. V této fázi se vzniknutí jedinci diferencují na samčí (mikrogametocyty, mikrogamety) a samičí (makrogametocyty, makrogamety) stadia.

Po namnožení jader mikrogametocytu začíná tvorba mikrogamet ve vakuole hostitelské buňky. Kromě mikroporických vychlípenin nacházejících se i u nepohlavních vývojových stádií, lze na povrchu nalézt i mnoho dalších invaginací, často se zanořujících do nitra parazita. Poněvadž tyto útvary bývají obvykle doprovázeny i tvorbou trubicovitých útvarů, lze vydedukovat, že podstatou tohoto je zprostředkování efektivní výživy parazitického jedince z invadované hostitelské buňky. Jádra se vyskytují po obvodu buňky a těsně k nim nasedají mitochondrie. Na závěr jsou zralé mikrogamety uvolňovány do lumen střeva a vyhledávají makrogamety.

Makrogametocyty většinou zaujímají ovoidní či kulovitý tvar. Právě pro makrogametocyty je charakteristická syntéza lipidických a glykogenových granulí se zásobní funkcí. Stejně jako u mikrogametocytů, tak i zde lze nalézt na povrchu zmíněné mikropory.

Oocysta

Po nalezení makrogamety mikrogametou dochází k oplození makrogamety a vzniká zygota. Tato si buduje budoucí stěnu oocysty z části svých rezervních granulí. Posléze následuje sporulace cyst, ovšem ta již probíhá mimo tělo hostitele.

Sporulace

S počátkem této fáze je téměř celý prostor vyplněn protoplazmatickým obsahem, z něhož se postupně utváří zhruba kulovitý tvar oddělený od stěny oocystovou tekutinou.

Výsledkem meiózy jsou sporozoiti ve sporocystách. Jejich uspořádání v případě rodu *Eimeria* je po dvojicích celkem ve čtyřech sporocystách.

1.3.6 Druhy Eimerií u skotu a jejich popis

***E. zuernii* (Rivolta 1878, Martin 1909)**

Oocysta zaujímá subsférický, či vejčitý tvar, avšak tvoří i eliptické typy. Stěna je hladká, v oocystách se reziduum netvoří (Černá 1983). Vývojový cyklus obsahuje dvě nepohlavní generace. První merogonie se utváří v ileu, následující merogonie a gamogonie až v tlustém střevě (Chroust 1983).

***E. bovis* (Züblin 1908, Fiebinger 1912)**

Vejčité oocysty s dvojitou stěnou o síle asi 2 μm, mikropyle sotva zřetelná lokalizovaná na zúženém konci oocysty, sporulace při pokojové teplotě trvá 2-3 dny (Černá 1983). Meronti se vyvíjejí na konci tenkého střeva. Nepřehlédnutelným znakem tohoto druhu je velikost gametocytů, jenž dosahují 300 – 400 μm, protože je možné je zaznamenat i makroskopickou inspekcí na střevní sliznici (Chroust et al. 1998). Lokace je v caecu, ileu a kolonu (Eckert et al. 2009). Zmíněné gametocyty lze pozorovat jako bílé tečky na sliznici střevní stěny (Boch et Supperer 2000). Pokud určujeme druh oocysty dle její morfologie, pak bychom mohli druh *E. bovis* zaměnit s druhem *E. canadensis*. Jediný, ovšem rozhodující, rozdíl spočívá v jejich velikosti.

***E. auburnensis* (Christensen et Porter 1939)**

Oocysty oválné až vejčité, stěna zúžená směrem k mikropyle, sporocysty protáhlé se zřetelnými Stiedovými tělísky na zúženém pólu, zde jsou oocysty zploštělé (Černá 1983). V kaudální části tenkého střeva lze najít meronty až 240 μm velké (Chroust et al. 1998). Ke zvláštnostem druhu lze přičíst i fakt, že první gamogonie začíná až 14 dní po infekci, proto její prepatentní periodu řadíme k těm nejdelším (Černá 1983).

***E. alabamensis* (Christencen 1941)**

Tvar někdy oválný, spíše ale vejčitý až hruškovitý, sporocysty oválné, protáhlé s málo zřetelnými Stiedovými tělísky na užším pólu (Černá 1983). Druh se vyskytuje především u skotu s pastevním systémem chovu (Eckert et al. 2008). Meronti v kaudálním úseku jejuna vytvářejí 16 – 32 merozoitů, při silnějších infekcích merogonie probíhá i ve slepém a tlustém střevě (Chroust et al. 1998). Prepatentní perioda trvá 6 – 11 dní a sporulace 4 – 5 dní (Černá 1983).

***E. brasiliensis* (Tores et Ramos 1939).**

Oocysty barvy hnědo-žlutavé elipsoidního tvaru s hladkou stěnou, někdy krytou deskovitými útvary, mikropyle na jednom pólu a kryta pólovou čepičkou. Sporocysty eliptické, protáhlé, Stiedova tělíska utvářena pouze tmavší stěnou na zúženém pólu (Černá 1983).

***E. bukiinodensis* (Tubangui 1931).**

Žlutavo-hnědé oocysty hruškovitého tvaru se silnou stěnou (asi 3,5 μm), drsné na povrchu, výrazné mikropyle vyskytující se na zúženém pólu sporocyst, residuum sporocyst utvářeno jednotlivými roztroušenými granuly (Černá 1983).

***E. canadensis* (Bruce 1921).**

Eliptické, či mírně eliptické oocysty obvykle s hladkou stěnou, jen zřídka zdrsnělou, někdy žlutavé, téměř vždy však bezbarvé, ztlustlá vnější strana oocysty v okolí mikropyle (Černá 1983). V oocystách nevytvořeno residuum, sporocysty s málo zřetelnými Stiedovými tělísky, protáhle vejčité, sporulace trvá za teploty 27°C 3 – 5 dní (Černá 1983).

***E. cylindrica* (Wilson 1931)**

Oocysty eliptického tvaru s přibližně rovnoběžnými stěnami, stěna hladká, bezbarvá s tenkou stěnou, bez zřetelné mikropyle, mírné zúžení stěny na jednom pólu, sporocysty eliptické, protáhlé, prepatentní perioda asi 11 dní (Černá 1983).

***E. ellipsoidalis* (Becker et Frye 1929)**

Hladké, oválné oocysty s bezbarvou, tenkou stěnou, nezřetelná mikropyle, na jednom pólu stěna oocysty mírně ztenčená, nevytváří reziduum po sporulaci, obvykle ani polární granulum (černá 1983). Sporocysty protáhle oválné se zúžením na pólu, Stiedova tělíska málo zřetelná, sporulace trvá 3 dny a prepatentní perioda 8 – 14 dní (Černá 1983).

***E. illinoensis* (Levine et Ivens 1967)**

Eliptické, či mírně vejčité oocysty, stěna bezbarvá, hladká, nezřetelné mikropyle, Jeden pól oocysty seříznutější s tmavším ohraničením, reziduum se nevytváří, ani polární granulum (Černá 1983). Sporocysty protáhle oválné s jedním zúženým pólem a nezřetelnými Stiedovými tělísky (Černá 1983).

***E. pellita* (Supperer 1952)**

Tvar oocysty vejčitý, seříznutý užší pól, na kterém je vytvořeno mikropyle, stěna oocysty tmavohnědá, relativně silná, s velkým počtem jemných prohloubenin, což vytváří dojem plstnatého povrchu, polární granulum ani reziduum nenalezeno. Sporocysty protáhle oválné bez výrazných Stiedových tělísek (Černá 1983). Se svými 40 μm se oocysta řadí mezi nejdelší zástupce rodu (Zajac et Conboy 2012).

***E. subspherica* (Christensen 1941)**

Sférické, nebo subsférický oocysty, s hladkou, tenkou stěnou barvy světle žlutavé, velmi malé rozměry, asi jen 9 – 14 x 8 – 14 μm , bez polárního granula a rezidua oocyst (Černá 1983). Sporocysty protáhle oválného tvaru na zúženém pólu s malými Stiedovými tělísky, chybí reziduum sporocyst, eventuálně je tvořeno několika granuly, při pokojové teplotě trvá sporulace 4 – 5 dní (Černá 1983).

***E. wyomingensis* (Huinzig et Winger 1942).**

Hruškovitý tvar oocyst se silou stěny 2,5 µm barvy žlutohnědé, zdrsňelé, mikropyle zřetelná na zúženém pólu, nebyla pozorována reziduální tělíska, sporulace trvá 5 – 7 dní (Černá 1983).

Nejnebezpečnějšími druhy Eimerií u skotu jsou *E. zuernii* a *E. bovis* (Dahme et Weiss 2007).

Některé výše uvedené morfologické znaky jsou shrnuty v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Nejvýznamnější zástupci rodu *Eimeria* u skotu

	Oocysta (µm)	Mikropyle	Stiedovo tělíska	Pólové tělíska	Počet dní pro sporulaci při 20°C	Počet generací schizontů	Prepatentní perioda (dny)
<i>E. bovis</i>	26-32 x 18-21	+	-	-	2 až 3	2 (1 makroschizont)	18 až 21
<i>E. zuernii</i>	16-20 x 15-18	(+)	+	-	2 až 3	2 (1. makroschizont)	15 až 18
<i>E. ellipsoidalis</i>	18-26 x 13-18	+	+	-	2 až 3	2	8 až 31
<i>E. auburnensis</i>	36 - 46 x 19-26	+	+	+	2 až 3	2 (1. makroschizont)	16 až 24
<i>E. wyomingensis</i>	36-45 x 26-30	+	+	+	5 až 7		13 až 15
<i>E. pellita</i>	32-42 x 22-27	+	+	-	10 až 14		
<i>E. cylindrica</i>	16-27 x 12-15	-	-	-	2		10
<i>E. brasiliensis</i>	33-42 x 23-30	/+/ s pólovou	+	+	12 až 14		

		čepičkou					
<i>E. alabamanensis</i>	16-24 x 12-16	-	+		5 až 8		6 až 8
<i>E. Subspherica</i>	10-13 x 9-12	-	+	-	7 až 8		7 až 18

(tabulka zpracována dle: Boch a Supperer 2000)

1.3.7 Diagnóza výskytu

Skutečnost, že zvíře nevykazuje klinické příznaky, ještě neznamená, že není napadeno, protože ne všechny druhy se vyznačují na první pohled patrnými příznaky. K odběru vzorků pro vyšetření jak na základě klinických příznaků, tak i namátkou, můžeme odebrat koprologické vzorky, nebo provést výtěr konečníku plastovou lžičkou již před dokončením prepatentní periody (Boch et Supperer 2000). Odběr vzorků se musí po nějaké době opakovat, protože kokcidie se vyskytují ve stádech ve vlnách, takže objektivní vypovídací hodnotu o zdravotním stavu stáda má průměr z několika pozorování (Jedlička 2007).

1.3.8 Léčba a prevence

Léčba kokcidióz spočívá ve zpomalení, či zastavení vývojového cyklu, zabránění reinfekce, snížení počtu vypouštěných oocyst, zmírnění symptomů a zabránění sekundární infekci (Constable 2012). Při léčbě musíme brát na zřetel předepsanou dávku, protože pokud ji zvýšíme, potlačujeme hostiteli jeho vlastní imunitu (Löscher et al. 2006), na druhou stranu nízkou dávkou nemusíme dosáhnout potřebného účinku a pěstujeme tak rezistenci parazitů vůči účinné látce. V některých případech se daří organizmu se z onemocnění vyléčit sám, zde můžeme použít jako podporu kombinaci Sulfonamidů a Amprolinu (Fox 2002). V běžných případech se medikuje Toltrazuril v dávkování 15 mg/kg živé hmotnosti zvířete, nebo Diclazuril 1 mg/kg živé hmotnosti (Eckert, Zahner, Friedhof, Deplazes 2008). Pokud je kokcidióza způsobená druhy *E. zuernii* a *E. bovis*, tak se podává Sulfadimidin v dávce 100 mg/kg živé hmotnosti i.v. a následně per os. udržovací dávku 50 mg/kg další 3 – 4 dny (Löscher 2006). Löscher navrhuje také léčbu Sulfamethoxyipyridazinem při dávkování 75

mg/kg i.v. a následně 50 mg/kg i.m. či s.c. po dobu dalších čtyř dní (Löscher 2006). V České Republice je k dostání zejména Baycox Bovis v suspenzi k perorálnímu užití (Anonymus 1 2007). Pro doplnění mohu uvést další léčivé látky pro léčbu kokcidióz, jako třeba Sulphamethazin, či Sulfaquinoxalin (Boden 1998). Rovněž je potřeba souběžně aplikovat symptomatickou léčbu a stabilizovat metabolismus zvířete, např. doplněním elektrolytů (Fox 2002), ať již i.v. nejčastěji infuzí, či p.o. nejběžněji jícnovou sondáží. Proti sekundární infekci se podávají v rámci léčby antibiotika (Koudela 2007). Některé prameny uvádějí, že kokcidióza ovlivňuje i psychiku zvířat. V USA, Austrálii a Kanadě jatečný skot mladší jednoho roku v postižených skupinách z populace stáda téměř třicet procent jedinců vykazovalo zvýšené projevy nervozity, a to zvláště v období pozdního podzimu a zimy (Dirksen et Gründer et Stöber 2006). Z doporučení autorů této studie vyplývá, že léčba kokcidiózy by se měla podpořit krom obvyklých kurativ i sedativy.

Nejlevnější léčbou je podle některých veterinárních lékařů prevence. Samozřejmostí každého chovu by měl být pravidelný odkliz výkalů (Koudela 2007). Zaměřit bychom se měli především na telata, kterým bychom po narození měli dávat kvalitní mlezivo a u všech kategorií skotu dávat pozor na fekální znečištění krmiv a pitné vody (Constable 2012). Problém prevence kokcidióz je asi i v tom, že na ně dostatečně účinně nepůsobí chemické desinfekční přípravky, ovšem účinně jejich oocysty ve vnějším prostředí hubí mráz a sucho (Fox 2002).

1.4 Kryptosporidióza

1.4.1 Význam

O kryptosporidiích se dlouho mnohé nevědělo. Přestože byly nalezeny již v roce 1907, konkrétně v žaludečních žlázách myší, byla vypořádána průjmová onemocnění u telat způsobená kryptosporidiemi až v roce 1971 (Hiepe 1999). Nedlouho na to, tedy již v roce 1976, byla kryptosporidióza popsána i u člověka, posléze i u dalších 170 druhů hostitelů, kromě savců se do výčtu hostitelů nově započítali i plazi, 30 druhů ptáků a 9 druhů ryb (Hiepe 1999). Kryptosporidie patří mezi parazity, jejichž výzkum se v poslední době značně zintenzivnil. Hůrková v roce 2003 zmínila nové druhy, jako například *C.*

andersoni, *C. gali*, *C. canis*, *C. molnari* a *C. hominis* (Hůrková 2003). Již v roce 2005 bylo známo 15 druhů a mnoho genotypů, o nichž se předpokládá, že budou alespoň zčásti popsány jako nové druhy (Kváč 2005).

Jedná se o kosmopolitního prvoka parazitujícího u lidí a zvířat, ať již hospodářských, či volně žijících (Hiepe 1999). Co se týče skotu, tak zde je toto onemocnění dosti časté, zvláště pak u telat, naproti tomu u selat již tak běžné není (Johannsen 1986). Kryptosporidie si zachovávají svoji hostitelskou specifitu. Např. *C. parvum* a *C. muris* škodí u savců, *C. meleagridis* a *C. baileyi* u ptáků a *C. nasorum* u ryb (Hiepe 1999). Jak již bylo zmíněno, tak u skotu jsou nejohroženější skupinou telata, kde se kryptosporidióza vyskytovala v ČR k roku 1998 s prevalencí 38 – 72%, v některých chovech se jednalo o prevalenci 100% (Chroust et al. 1998). U skotu se nejčastěji jedná o druhy *C. parvum* a *C. andersoni* (Kváč 2006), u dospělého skotu se vyskytuje i *C. bovis*. Nejčastěji je ale kryptosporidióza diagnostikována u telat, z nich nejvíce u jedinců ve věku 2 až 3 dní (Dirksen et al. 2006). Díky této nemoci dochází i k úhynům (McGavin et Zachary 2009).

Všeobecně riziko nákazy stoupá i s intenzifikací zemědělské výroby, zvláště pak s kejdovým hospodářstvím (Venglovský 2008). Jedním z nejnovějších trendů využití kejdy je stlaní tzv. kejdovým separátem. Tento s sebou nese i různá další z mikrobiologie plynoucí rizika, ovšem po pěti dnech působení teplotou do 60°C je většina rizikových mikrobů potlačena (Dědina et al. 2013).

1.4.2 Taxonomie

Říše: Eukaryota

Podříše: Chromalveolata

Kmen: Výtrusovci (Apikomplexa)

Třída: Cryptosporidea

Rod: *Cryptosporidium*

(vypracováno dle: Volf et Horák 2007)

Ve starší literatuře se můžeme setkat s odlišně chápanou taxonomií. Pomineme-li dělení vyšších taxonů, ve kterém nezůstal kámen na kameni, tak dříve se kryptosporidie zařazovaly mezi kokcidie (Volf et Horák 2007).

1.4.3 Kryptosporidie skotu

Cryptosporidium parvum

Tento druh parazituje především u telat před odstavem v jejich tenkém střevě s vysokou intenzitou infekce (Kváč 2006), jedná se tedy o druh infikující spolu s dospělými jedinci i mláďata před odstavem – je tedy třeba i tyto zahrnout do systému koprologických vyšetření (Hůrková et Modrý 2003). Dohromady s rodem *Giardia* patří mezi nejčastější parazitické kontaminanty pitné vody (Schoenen et Karanis 2001). Nicméně díky jen nízkým intenzitám infekcí tímto druhem u dospělého skotu není dospělý skot významným nebezpečím z pohledu infekce člověka tímto prvokem následkem kontaminace životního prostředí (Fayer et al. 2007), protože tento druh se u zdravých krav uvádí s prevalencí asi jen 8,4% (Castro-Hermida et al. 2007).

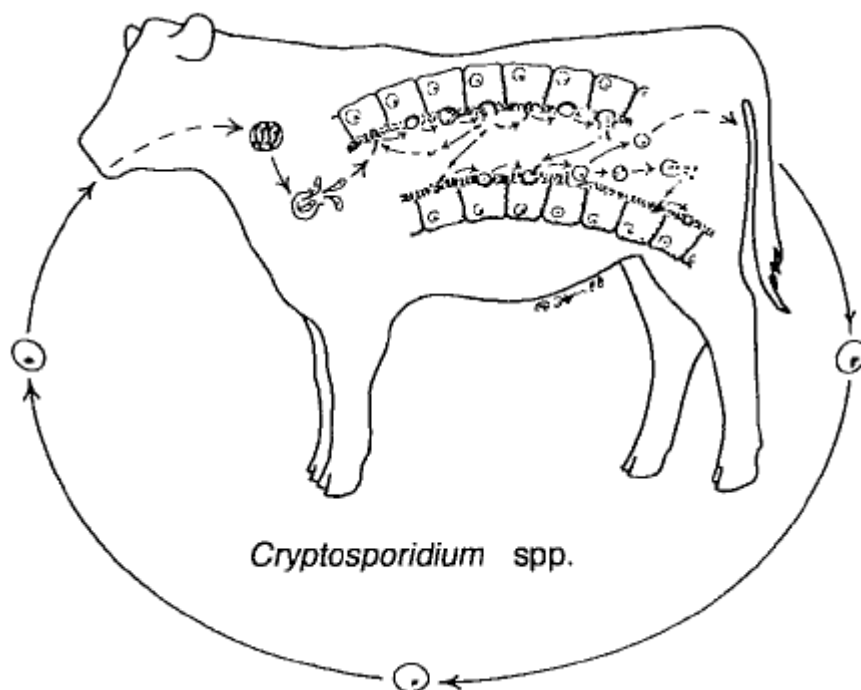
Cryptosporidium muris

Tento druh byl z celého rodu nalezen jako první, tedy jde o druh typový, není oproti dalším druhům tak známý (Hůrková et Modrý 2003). Rozměry oocyst se pohybují v rozmezí 5,6 až 7,4 μm (Smith et Thompson 2001). Asi i pro své rozměry byl dříve Druh *C. muris* u skotu zaměňován právě s druhem *C. andersoni*, navíc ani *C. muris* nepředznamenává klinické příznaky (Hůrková et Modrý 2003).

Cryptosporidium andersoni

Jedná se o parazita skotu, který žije ve slezu skotu, ale cizopasit může i u velbloudovitých (Zajac et Conboy 2012), ovšem pro skot je typický, protože dle pozorování Kváče a Vítovce, kteří pozorovali chovy skotu v Jižních Čechách, se v případě nálezu rodu *Cryptosporidium* jednalo o tento druh v asi 69% (Kváč et Vítovec 2006). K podobným závěrům došel i Fayer, který uvedl výskyt tohoto druhu na úrovni přibližně 68 % (Fayer et al. 2012). U staršího skotu obvykle probíhá asymptomaticky, ale způsobuje ztráty na mléčné užitkovosti a přírůstcích (Robinson et al. 2006). Oocysta se dorůstá velikosti 5,0-6,5 x 6,0-8,1 μm (Smith et Tompson 2001), rozpětí se pohybuje v intervalu 5,5-6,9 x 6,9-8,7 (Kváč et Modrý et Vítovec 2006).

1.4.4 Vývojový cyklus



Obr. č. 2.: Vývojový cyklus kryptosporidií. Komentář viz text. Převzato z: Foreyt 2001

Na obrázku č. 2 je stručně zachycen vývojový cyklus rodu *Cryptosporidium*. Vývojový cyklus začíná pozřením oocysty hostitelem. Oocysta po dosažení cílového orgánu zahájí excystaci, která se vyznačuje perforací stěny oocysty a následným únikem trofozoitů do lumen střev, kde se pomocí aktivního pohybu přemístí ke vhodnému enterocytu, jež invadují. Tímto dochází k vytváření první asexuální generace, tzv. merogonii. Merogonie se sestává z tvorby parazitoforní vakuoly, růstu merontu, který se poté rozpadne na 8 merozoitů. Merozoiti nepohlavní vývoj opakují. Po dokončení druhé nepohlavní generace následuje gamogonie neboli pohlavní generace, jejímž výsledkem je samčí mikrogametocyt, či samičí makrogametocyt. Následně dojde k oplodnění makrogamety mikrogametou, čímž následně vzniká silnostěnná oocysta, která spolu s výkaly opouští hostitele do vnějšího prostředí připravena na další opakování vývojového cyklu. Schéma na obrázku č. 2 ukazuje i druhou možnost, kdy dojde k vytvoření tenkostěnné oocysty, jež hostitele neopouští a je příčinou autoinfekce hostitele, tedy dochází k opakování celého vývojového cyklu bez přechodu vnějším prostředím. (Upraveno dle Smith et al. 2005., uvedeného ve Volf et Horák 2007).

Infikování dalšího jedince je zapříčiněna příjmem fekálně kontaminované vody či potravy, přičemž u oocyst musí již být dokončená prepatentní perioda (Ledochovski 2010).

1.4.5 Nákaza člověka

Kryptosporióza má prokazatelně zoonotický potenciál, zvláště pak u lidí postižených virem HIV (Votava 2003, Volf et Horák 2007), ale i u dětí velmi nízkého věku (Warren et Guerrant 2008). Jeden z nejvýznamnějších případů lidské nákazy je z roku 1993 kdy v USA, konkrétně v Millwaukee, došlo k nakažení asi 400 000 lidí po požití kryptosporidiiemi kontaminované vody (Mackenzie et al. 1995, dle Gornik 2011). Celkové náklady přesáhly 400 000 mld. dolarů, bylo hospitalizováno 4 000 lidí a někteří pacienti nepřežili (Gornik 2011). Vědecká veřejnost se stále nemůže shodnout na tom, jak k tomu došlo, ale jedna dle mého názoru dost pravděpodobná vyšetřovací verze uvádí, že k této situaci došlo díky dvěma okolnostem. V blízkosti města žila homosexuální komunita, kde docházelo k promiskuitě, čímž se šířil v populaci vir HIV a zároveň se nedbalo příliš na hygienu, takže s tím se šířila i kryptosporidióza. Takto pomnožené oocysty se dostaly i do vodního rezervoáru pro Milwaukee (Foreman 1994). Jedná se o nejdůležitější protozoární rod u lidí postižených HIV, tento se vyskytuje v pozdějších stádiích tohoto virového onemocnění a způsobuje kromě průjmů a ztrát hmotnosti hostitele i malabsorpci vitamínu B₁₂ a sacharidů (Harder 2002).

U člověka zatím byly popsány druhy *C. andersoni*, *C. baileyi*, *C. canis*, *C. felis*, *C. meleagridis*, *C. muris*, *C. parvum* a *C. hominis*, které však krom *C. parvum* byly nalezeny jen u imunosuprimovaných jedinců (Hůrková 2003).

1.4.6 Lokalizace

Kryptosporidiózu z pohledu místa působení nejčastěji řadíme mezi střevní parazity. V gastrointestinálním traktu napadá kaudální část jejunu, caecum, ileum a kraniální část kolonu (Johannsen 1986). Třeba *C. parvum* cizopasí v zóně mikroklků v již zmíněných částech střeva skotu, myší a morčat (Volf et Horák 2007). Jiné druhy kolonizují žaludek, jako třeba *C. muris* a další druhy (Hůrková 2003). Kryptosporidie se ovšem nevyskytují jen v gastrointestinálním traktu, ale bývají jimi osídleny i jiné orgány, jako je tomu např. u

druhu *C. baileyi*, které lze diagnostikovat i v plicích, burze fabriciově, ledvinách, či vzdušných vacích (Hůrková 2003).

1.4.7 Příznaky a etiologie

Klinickými příznaky bývají vodnaté, nekrvavé průjmy, jenž u jedinců bez poškozeného imunitního systému za čas vymizí, avšak nebezpečí může znamenat dehydratace hostitele (Volf et Horák 2007). U skotu se krom průjmu jedná o zvýšenou salivaci, třes, rychlý nástup průjmů, přičemž výkaly jsou zpočátku barvy žlutozelené a silně zapáchající, později se mění na hlenovité a vodnaté (Chroust 2009). Na druhou stranu žaludeční druhy jako třeba *C. muris* nevykazují na venek žádné příznaky, proto je velmi obtížné tyto druhy v chovech detekovat, musí se tedy přítomnost kryptosporidií v chovech analyzovat laboratorně (Boch et Supperer 2000). U telat bývají oocysty kryptosporidií vylučovány ve věku 11 týdnů (Boch et Supperer 2000).

1.4.8 Diagnóza

Ve výkalech detekujeme mikroskopicky tlustostěnné oocysty (Volf et Horák 2007). Tyto můžeme nalézt ve výkalech infikovaného zvířete po uplynutí prepatentní periody (Chroust et al. 1998). Pro stanovení kryptosporidiózy dle velikosti oocysty se používá flotace v různých variantách. Ať již Shaetherova, která je využita i v této práci, nebo flotace s $ZnCl_2$ -NaCl (Boch et Supperer 2000). Dále můžeme použít barvicí metody, např. barvení dle Miláčka a Vítovce, které spočívá na principu odlišného zbarvení pozadí a oocyst (Tolarová 2005). Pro diagnostiku můžeme použít i histologické preparáty, ovšem je třeba brát na vědomí, že tato metoda je méně citlivá, než jak tomu je u flotačních metod (Hůrková et Modrý 2003). Stanovit infekci můžeme dále na histologickém řezu prohlédnutým pod elektronovým mikroskopem ohniska s kryptosporidiemi (Johansen 1986). Problém těchto metod spočívá především v tom, že dnes již není možné určit pomocí mikroskopických metod, o jaký druh kryptosporidií se jedná (Ditrich et al. 2005). Dnes se toto určuje pomocí genetických metod, které jsou přesnější. Toto ovšem přináší problém, protože díky výskytu různých druhů, které jsou velikostně i morfologicky stejné, ani nevíme, zda v minulosti byl zachycen právě ten druh, který byl uveden, pokud tedy není archivován dostatečně kvalitní vzorek (Ditrich et al. 2005). Můžeme říci, že právě z proto důvodu se již dnes používají pro aparativní stanovení jen modifikace metody PCR. Genetické metody také umožňují plně

využití poznatků epidemiologie, protože takto lze zjistit i to, o jaký genotyp toho kterého druhu jde (Ditrich et al. 2005). Nejčastěji se sekvencování zaměřuje na gen determinující 18S rRNA, či COWP (Hůrková et Modrý 2003). Pro vysvětlení je třeba uvést, že pod zkratkou COWP je název bílkoviny obsažené v oocystě kryptosporidií jinak zvané jako *Cryptosporidium Oocyst Wall Protein* (Smith 2008).

Vyšetření přítomnosti kryptosporidií se provádí i v pitné vodě. Toto stanovení se provádí pomocí filtračních patron s póry o průměru 1 μm , eventuálně přes membránové filtry. Skrz tato zařízení se nechá protéct 100 až 1 000 dm^3 vody, zachycený filtrát se spláchne z kazety a je vyšetřen některou z výše uvedených metod (Hassl et al. 1999).

1.4.9 Léčba a prevence

Telata lze pasivně ochránit protilátkami matky, či jiné krávy produkující mlezivo, alimentární cestou, kromě toho musíme užít všech zoohygienických opatření, jako třeba dodržování čistoty a izolace nakažených telat (Boch et Supperer 2000). Účinnou léčbu se zatím nepodařilo nalézt (Boch et Supperer 2000, Kváč 2005). Léčivé látky sice již jsou vyvinuty, ale pro jejich vysokou toxicitu se v praxi nepoužívají ani pro tlumení nákaz (Kváč 2005). Jako příklad můžeme uvést Lasalocid natrium, což je antibiotikum, které se podává v dávce 3 mg/kg ž. hm., což sice snižuje počet vyloučených oocyst, nicméně tato dávka je již toxická (Dirksen et al. 2006). Nemoc sama za nějaký čas sama odezní (Volf et Horák 2007), problém by ovšem mohl nastat v případě lidí u imunosupresivních jedinců, kde tato možnost prakticky není možná (Ledochowski 2010). V případě napadení střevními druhy tedy je rehydratace a stabilizace iontové rovnováhy organismu zásadní (Kváč 2005).

Jediný způsob ochrany před kryptosporidiózou je hygiena potravin (Votava 2003), krmení, náradí, také ustájovacích a jiných prostor (Kváč 2005). Musíme dbát také na důsledné dodržování karantény u zvířat dovezených z jiných chovů. V našem případě minimálně po dobu trvání prepatentní periody. K prevenci rovněž patří i pravidelná koprologická vyšetření (Kváč 2006). Oocysty můžeme likvidovat termicky, tedy expozicí teplotě vyšší než 65°C po dobu 5 minut, nebo 75°C na 1 minutu. Eventuálně lze předměty považovat za oocyst prosté, pokud setrvaly v teplotě -25°C po dobu alespoň 24 hodin (Boch et al. 2006). Chemické prostředky desinfekce nevykazují dostatečný efekt, protože oocysty kryptosporidií jejich účinkům velmi účinně odolávají (Kváč 2006).

1.5 *Trichostrongylidae*

1.5.1 Význam

Jedná se o čeleď typických pastevních parazitů postihujících zejména mladá zvířata a způsobující nejvýznamnější ekonomické ztráty v chovech skotu ve všech ekonomicky vyspělých státech (Chroust 2009). Společnými příznaky jsou ztráty hmotnosti a inapetence (Shapiro 2004).

Haemonchóza je kosmopolitní onemocnění zejména ovcí a koz (Melhorn 2008), také volně žijících přežvýkavců a jen velmi vzácně u skotu (Hiepe 2006). Další druhy rodu *Haemonchus* se vyskytují i u velbloudovitých (Newton et Munn 1999). *Haemonchus* se vyskytuje častěji v teplém vlhkém klimatu, než v suchých a chladných oblastech (Hiepe 2006).

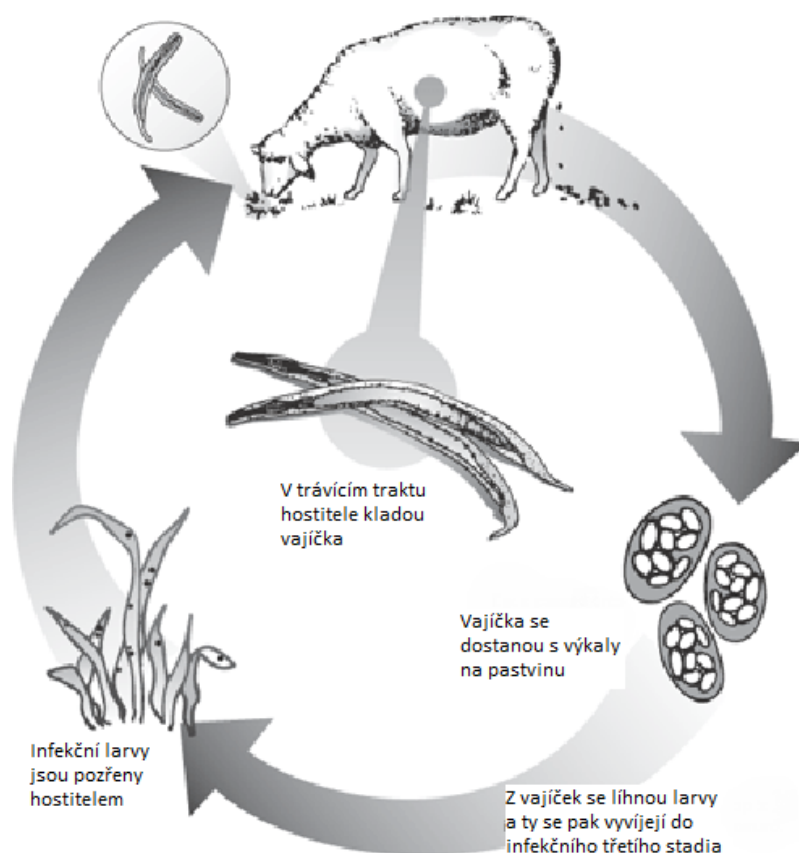
Ostertagia: napadá žaludeční žlázy, čímž negativně ovlivňuje vylučování kyseliny chlorovodíkové, následkem čehož je velmi omezené až znemožněné trávení, což s sebou nese dlouhodobé ztráty přírůstku (Shapiro 2004) a hypoproteinemii (Bowman et Georgi 2009). Jde o nejvýznamnější rod trichostrongylidů (Chroust 2009). V některých státech způsobuje převážně ve druhé polovině srpna úhyn až 15% (Chroust 2009).

Trichostrongylus se vyskytuje podobně jako někteří jiní nematodi v první čtvrtině délky tenkého střeva a jen ojediněle se někteří jedinci posunou dále (Bowman et Georgi 2009). Rozšíření je kosmopolitní (Kaufman 1996).

1.5.2 Diagnóza

Spolehlivá diagnóza jednotlivých zástupců čeledi je mikroskopicky na základě rozboru vajíček velmi obtížná, protože jednotlivé rody, a tedy i druhy, se svojí morfologií značně překrývají, zvláště pak rody *Ostertagia*, *Trichostrongylus* a *Cooperia* (Chroust 2009). Jako u každého parazita, i zde můžeme použít genetické metody, o nichž se podrobněji zmiňuje kapitola kryptosporidióza.

1.5.3 Vývojový cyklus



Obr. č. 3. Vývojový cyklus rodu *Haemonchus*

Zdroj: http://pubs.ext.vt.edu/410/410-027/L_IMG_figure1.gif

U Rodů *Trichostrongylus*, *Haemonchus* a *Ostertagia* je vývojový cyklus velmi podobný (Shapiro 2004), proto je popíši jen pro rod *Haemonchus* znázorněném na obrázku č. 3. Příslušníci tohoto rodu mají vývojový cyklus monoxenní, vývojová stádia L1, L2 a L3 žijí v půdě. Infekční L3 larvy se nejlépe pohybují za deštivého počasí, kdy ve vodní vrstvě migrují po trávě vzhůru a čekají na pozření hostitelem. V hostiteli invadují sliznici bacheru, kterou obvykle po devíti dnech opouštějí. V bacheru poté sají krev. Po posledním svlékání larvy pohlavně dospívají, přitom se stále živí krví. Prepatentní perioda trvá asi dva a půl, až tři a půl týdne. (Cyklus zpracován dle: Hiepe 2006).

1.5.4 Patogeneze

Haemonchus patří mezi parazity ovcí a koz i skotu (Boch et Supperer 2000). Nebezpečnost tohoto parazita vyplývá i z jeho reprodukční schopnosti, protože jedna samice je schopna za jediný den vyprodukovat od pěti do deseti tisíc vajíček (Hiepe 2006). Tento parazit také zvyšuje bachorové pH a pepsinogen v plazmě (Melhorn 2008). Přesněji řečeno larvy rozšiřují abomasální žlázy, takže se posléze zvýší koncentrace Na^+ iontů na úkor iontů K^+ a Cl^- , následně se zvyšuje sekrece pepsinogenu (Chroust 2009). Mezi následky onemocnění se řadí i hypoproteinemie, resp. hypoalbuminémie, což je vysvětlitelné právě ztrátami krve (Boch et Supperer 2000). Bylo vyčísleno, že asi tisíc dospělců *Haemoncha* vysaje 50 ml krve hostitele za den a při silné infekci se vyskytuje 20 000 až 30 000 jedinců (Shapiro 2004). Příznaky haemonchózy jsou v rozsahu od inapetence a lehké anemie po úhyn hostitele (Newton et Munn 1999). Vajíčka *haemoncha* mívají rozměry kolem $80 \times 45 \mu\text{m}$, dospělci ve slezu dorůstají 10 – 30mm (Foreyt 2001).

Ostertagióza se projevuje silnými vodnatými průjmy (Bowman et Georgi 2009). Způsobuje až 50% úhynů a vyskytuje se především u skotu v prvním až druhém roce pastvy (Hofírek 2009). Dělí se do dvou typů. Typ I je charakterizován ničením žláz slezu larvami při první pastevní sezóně. Typ II způsobují larvy po obnovení vývojového cyklu v létě, či na jaře (Shapiro 2004). První typ je také nazýván jako letní forma a druhý typ jako zimní – nastává totiž, pokud si při letní formě hostitel nevyvine dostatečnou imunitu (Bowman et Georgi 2009). Odlišnost ve vývojovém cyklu spočívá v tom, že parazit upadne do hypobiózy, nebo zastaví svůj vývoj ve stádiu L4 ve žlázách žaludku, resp. slezu (Divers et al. 2008). Napadený jedinec uhynie následkem podvýživy (Bowman et Georgi 2009).

Trichostrongylus způsobuje malé krvácející vřídky, silná infekce se projevuje průjmy a ztrátami hmotnosti, slabá infekce zase jen zpomalením růstu a mírnou inapetencí (Shapiro 2004). Škody jsou způsobeny vyvrtáváním chodbiček larev v lamina propria, kde se tato místa vyznačují mírným zbytněním (Boch et Supperer 2000), Chroust uvádí jako lokaci slez. Akutní forma postupně přechází do chronické fáze, která je zakončena samoléčením podobně, jako tomu je u rodu *Haemonchus* (Chroust 2009). Pokud je výskyt *trichostrongyla* provázen výskytem kokcidiózy, pak může dojít k enteritidám (Kaufman 1996). Vejce je o rozměrech $85 \times 40 \mu\text{m}$ a larva 4 – $8 \mu\text{m}$ (Foreyt 2001).

1.5.5 Léčba a prevence

Haemonchus, *Ostertagia* a *Trichostrongylus* se běžně vyskytují společně v jednom hostiteli, díky výrazné podobnosti jejich vývojových cyklů se uplatňuje i stejná léčba (Hiepe 2006). Podává se mj. Albendazol 10 mg/kg ž. hm. p.o., Fenbendazol 5mg/kg p.o., Ivermectin 0,2 mg/kg p.o. (Foreyt 2001). Při včasném podchycení nákazy ve stádě je ostertagióza u stáda velice dobře léčitelná. Problém však nastává při náhlých letních nálezích (Chroust 2009).

Celosvětově je snaha snižovat spotřebu antihelmintik, což vyžaduje různá preventivní opatření. Těmi jsou: nepřepřítovat pastviny, mladá zvířata vypouštět jen na pastviny, které před tím nebyly obývány nakaženými jedinci, zvířata pouštět na pastvu v pozdějších hodinách, aby tak došlo k vysušení porostu, dopásat pastviny koňmi nebo ovce, přikrmování v prvním roce pastvy a v neposlední řadě dodržovat pratotechnická opatření a hygienu napájení (Chroust 2009).

1.6 *Trichuris* sp.

1.6.1 Význam

Česky zvaný tenkohlavec, vyvolává katarální až difteroidní zánět slepého střeva a tlustého střeva, přičemž onemocnět mohou především telata chovaná ve stájových prostorách, či ve výběžích (Chroust et al. 2009). U dospělého a pastevního skotu se příznaky neprojevují (Chroust 2009), tedy rod *Trichuris* u dospělého skotu není patogenní, i když se vyskytuje ve velkých množstvích (Anderson et Rings 2009).

Ve fázi experimentů je v humánní medicíně léčba zvířecími druhy trichurisů k léčbě zánětlivých, přesněji alergických a autoimunních onemocnění střeva – ovlivnění imunity hostitelů od Th1 k Th2 humorální odpovědi (Volf et Horák 2007).

Mezi jednotlivými druhy není adekvátně tolik rozdílů, proto mnoho autorů druhy v rámci tohoto rodu ani nerozlišuje (Wernery et Rüger Kaaden 2002), dnes je ovšem díky velkému rozšíření genetických metod situace jiná. Posun oproti dřívějšímu je patrný i v tom, že ještě v druhé polovině osmdesátých let minulého století nebyl právě díky nekompletní

systematicke druhů v rámci rodu zcela znám vývojový cyklus (Olsen 1986). U skotu parazitují především druhy *Trichuris globulosa* a *Trichuris discolor* (Chroust 2009).

1.6.2 Popis

Příslušníci tohoto rodu jsou od 3 do 8 cm dlouzí (Wernery et Rüger Kaaden 2002). Tělo dělíme na dvě části, přední a zadní, přičemž přední je tenká a zanořuje se do stěny střešní, zadní část vyčnívá do lumen střev a obsahuje vnitřní orgány (Volf et Horák 2007). Oocysty jsou citronovitého tvaru na obou koncích osazena pólovými zátkami (Chroust 2009) o rozměrech 75 x 35 μm (Anderson et Rings 2009).

1.6.3 Vývojový cyklus

Jedná se o geohelmintha, takže není nutný přenos mezihostitelem (Boch et Supperer 2000). Samice klade několik tisíc vajíček denně po dobu dvou let (Chroust 2009). V prostředí mimo tělo hostitele dochází k vývoji larvy uvnitř vajíčka, k čemuž potřebuje dostatečnou vlhkost a poměrně vysokou teplotu, tj. nad 14°C (Boch et Supperer 2000). Ve stájových podmínkách při vysoké vlhkosti a za teploty 25°C trvá vývoj 3 – 4 týdny, v podmínkách mimo stáj vývoj trvá 2 – 4 měsíce (Hofírek 2009). Pokud teplota vnějšího prostředí dosahuje 30°C, tak trvá vývoj 17 dní (Boch et Supperer 2000). Ve vnějším prostředí se larvy z vajíčka nikdy neuvolňují, k tomu dochází až v lumen slepého a tlustého střeva, kde se celkem čtyřikrát svlékají a vlasovou částí pronikají postupně do střešní sliznice a tam se živí krví (Chroust 2009). Prepatence trvá 53 – 55 dní (Boch et Supperer 2000).

1.6.4 Patogeneze

Larvy se neustále pohybují svojí vlasovou částí v lamina propria, poškozují zde cévy a zapříčiňují mírné krváceniny. Tímto rozrušováním způsobují zánětlivé až difteroidní změny rozšiřující se na slepé střevo až na převážnou část slepého střeva (Chroust 2009). Mírná infekce se probíhá bez příznaků. Tyto nastávají až při silné infekci o četnosti 500 dospělců v hostiteli a vyznačuje se průjmem, kolitidou a značnými ztrátami na hmotnosti (Kaufmann 1996).

1.6.5 Léčba

Mohou se použít makrocyclické laktony (tj. např. Ivermectin, Eprinomectrin apod.) v dávce 0,2mg/kg ž. hm. (Boch et Supperer 2000). V per orálním podání (p.o.) můžeme podat z léčiv Benzimidazolové řady Fenbendazol, či Febantel oboje v dávce 7,5 mg/kg ž. hm. (Dirksen, Gründer et Stöber 2006).

1.7 *Strongyloides papillosus*

1.7.1 Význam

Tento parazit je typický nematod telat, u kterých může ve stájích a výběžích způsobovat dermatitidu a enteritidu (Chroust 2009), škodí především v tenkém střevě (Shutherland 2009), přesněji v jeho kraniální části (Melhorn 2008). Kromě skotu se tento helmint vyskytuje i u ovcí, koz, velbloudů, králíků, zajíců, hlodavců a zejména pak u jejich mláďat (Boch et Supperer 2000). Strongyloidóza byla poprvé popsána ke konci devatenáctého století u francouzských vojáků ve Vietnamu, kde způsobovala vytrvalá průjmová onemocnění (CDC 2013). Jedná se tedy o závažné onemocnění jak domestikovaných zvířat, tak i člověka (Volf et Horák 2007). Hostitel nemusí vykazovat jakékoliv klinické příznaky, v jiných případech ale postižený jedinec bez lékařské pomoci může až uhynout (URL 1 2013). U imunosuprimovaných jedinců je jednou z oportunních infekcí (Volf et Horák 2007). Rozšíření je kosmopolitní (Boch et Supperer 2000). Pokud se vyskytne u dojníc, jejichž mléko se využívá bez tepelné úpravy k výživě telat, pak pravděpodobnost nákazy se citelně zvyšuje, pokud se neprovádí důkladná očista mléčné žlázy před dojením (Chroust 2009).

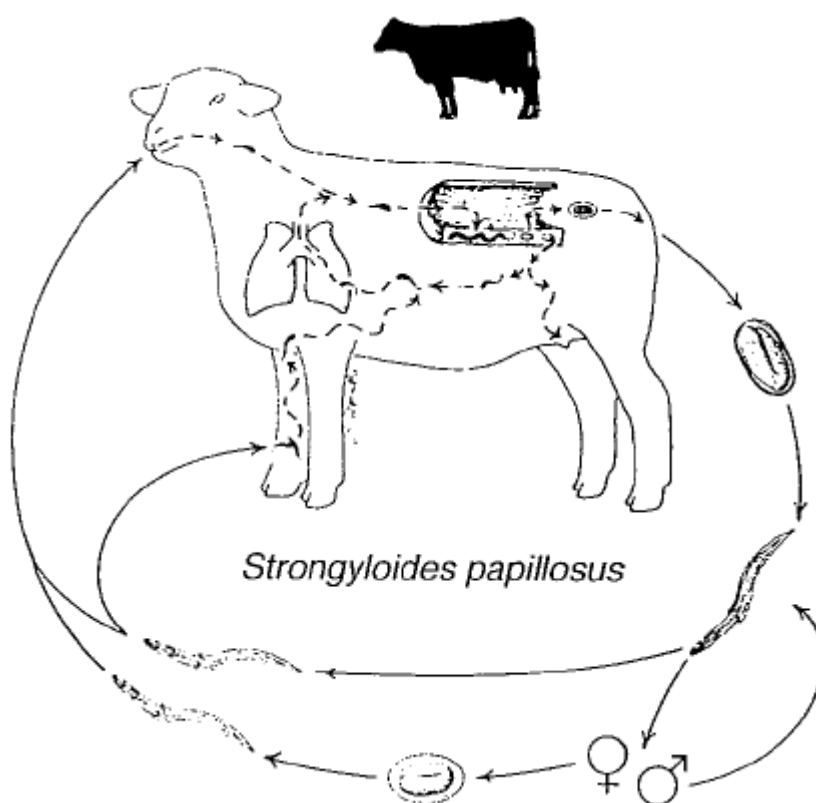
1.7.2 Taxonomické zařazení

Kmen: Nematoda

Třída: Secernentea

Řád: Strongylida

1.7.3 Vývojový cyklus



Převzato z: Foreyt 2001

Partenogenetická samička produkuje vajíčka a již ve střevě se líhnou larvy prvního stadia, tedy L1, které opouštějí hostitele spolu se stolicí. Při homogonickém vývoji se larvy dvakrát svlékají, čímž vznikne infekční samičí L3 stadium penetrující do kůže hostitele. Za heterogonického vývoje se L1 svlékají čtyřikrát, čímž vznikají volně žijící dospělci obou pohlaví, kteří se páří. Samička produkuje vajíčka, ze kterých se líhnou L1, tato se dvakrát svlékají, tím vznikají infekční L3 a samičí larvy penetrují do kůže hostitele. Krevním řečištěm se dostávají do plic, odkud cestují průdušnicí vzhůru. Nákaza může probíhat i perorálně s infekcí do plic. Po vystoupení tracheou jsou larvy spolknuty. Dospělé samice se nacházejí

ve střevě. Autoinfekce probíhá pomocí larev dvakrát se svlékajících ve střevě. L3 pronikají do krevního řečiště skrz střevní mukózu. (Volf et Horák 2007 dle Robert et Janovy 2005)

1.7.4 Morfologie

Oocysta je 50x22 μ m velká a larva dorůstá 3-6 mm (Foreyt 2001). Samičí larva dorůstá délky 3,5 – 6mm, samčí 0,5 – 0,7 mm (Boch et Supperer 2000).

1.7.5 Patogeneze

První příznaky tohoto onemocnění se projevují hemoragickými skvrnami na kůži hostitele v místě invaze (Chroust 2009). Dále způsobuje eozinofilní kašel až bronchitidu, dospělci pak poškozují mukózu střev, což se projevuje průjmy, horečkou a bolestí břicha (Volf et Horák 2007).

1.7.6 Léčba a prevence

Subkutánním podáním se aplikuje Eprinomectrin v dávce 0,5 mg/kg (Foreyt 2001, Bowman et Georgi 2009). Dále se používají léky benzimidazolové řady, levamizol a makrocyclické laktony (Chroust 2009). U masného skotu připadá v úvahu ještě použití Ivermectinu v dávce 1ml/kg ž. hm., přičemž ochranná lhůta je u masa 48 dní (Bowman et Georgi 2009) Je-li mléko určeno k lidskému konzumu, pak nesmíme přípravek podávat kravám v laktaci a 28 dní před telením (Hera 2012). Pokud není v případě mladého zvířete zasažen organismus silnou infekcí v krátkém čase, nasazuje rychle vlastní imunitu, která se projevuje eliminací dospělců, snižováním počtu vylučovaných vajíček a bráněním osidlování organismu parazitem (Boch et Supperer 2000). Ve stádech, kde je setrvalý výskyt strongyloidózy, je třeba léčit novorozená telata už pátý až šestý den věku a pak opakovaně v šestidenních intervalech (Chroust 2009). Co se týče prevence, tak nejúčinnější a vlastně jediné možné řešení je dodržování zoohygienických zásad, jako je suché a čisté mikroklima stájových prostor s tepelně prováděnou dezinfekcí (Boch et Supperer 2000). Nezapomínat také na čistotu vemene dojnic, i když galaktogennímu přenosu nemůžeme z praktického hlediska zabránit, poněvadž by to bylo příliš nákladné (Chroust 2009).

1.8 *Bunostomum*

1.8.1 Vzhled a význam

Vajíčka se dorůstají velikosti 95 x 50 µm (Foreyt 2001). Velikost kolísá mezi 88-104 x 47-56 µm (Tienpont et al. 1986). Bunostomóza se vyznačuje enteritidou, ztrátami krve a někdy dermatitidou v místě vniknutí parazita do hostitele (Chroust 2009).

1.8.2 Vývojový cyklus

Tento helmint má monoxenní vývoj. Z vajíček se za optimálních podmínek, tedy správné teploty a vlhkosti, líhnou v průběhu 14 až 24 hodin larvy 1. stadia, které se následně po dvojím svlékání trvajícím 4 - 7 dní vyvinou v infekční L3 larvy. Skot se infikuje na pastvinách pozřením larev na pastvinách, kdy v tenkém střevě hostitele prodělají vývoj na larvy L4 a L5, dále pak během 15- 20 dní dospívají a následně produkují vajíčka. Často ale dochází i k infekci per kutánní cestou, nejčastěji u telat. Larvy pomocí enzymů proniknou zdravou kůží do krevních a lymfatických cév, kterými jsou postupně zanášeny do plic. V plicích prodělávají vývoj na stádium L4 po průniku do alveol. Po té se přemísťují do průdušinek, odkud je hostitel vykašle a následně spolkně, čímž se larvy dostanou postupně do tenkého střeva, aby tam prodělaly vývoj na L5 larvy, které se následně vyvynou v adultní jedince. Ti produkují vajíčka a celý vývojový cyklus pak probíhá zase od začátku (Chroust 2009).

1.8.3 Léčba

Pro léčbu bunostomózy můžeme použít celkem širokou škálu léčiv, jako třeba Ivermectin, Doramectin, Eprinomectin, nebo Moxidectin. Tyto účinné látky hubí dospělé a L4 stádia (Melhorn 2001). Kromě zmíněných léčiv skupiny makrocyclických laktonů, i zde můžeme použít zástupce benzimidazolové řady jako je Albendazol a Fenbendazol (Foreyt 2001).

2 Metodika

2.1.1 Popis metody

Vzorky pro rozbor byly odebírány přímo z rekta dojnic. Vzorek byl následně umístěn do označené vzorkovnice a na papír bylo zapsáno číslo dojnice, chov a datum odběru. Jedna sada vzorků z daného chovu a data čítala přibližně deset vzorků. Tyto se uchovávaly v chladu až do doby rozboru.

Pro vyhodnocení vzorku bylo použito flotačně koncentrační metody dle Sheathera. Tato spočívala v tom, že ze vzorkovnice byl odebrán vzorek zhruba o objemu lískového ořechu a ten byl v třecí misce zhomogenizován a naředěn vodou. Přes sítko se kapalná část trychtýřem slila do zkumavky, která se následně vložila do centrifugy nastavené na stáčení o 2 500 ot. /min. po dobu 5 minut. Po té byly vzorky vyjmuty, supernatant se slil a zbylý sediment se dolil do poloviny objemu Sheatherovým roztokem. Zkumavka byla protřepána kvůli homogenizaci vzorku a dolita opět Sheatherovým roztokem tak, aby hladina dosahovala asi 1 cm pod hranu zkumavky. Zkumavky se poté znovu vložily do centrifugy o stejném nastavení jako v předchozím stáčení. Na hladině zkumavky se centrifugací vytvoří tenká vrstva, kterou přeneseme parazitologickou kličkou na podložní sklíčko a přikryjeme krycím sklíčkem.

Preparáty byly prohlíženy pod světelným mikroskopem 200x zvětšením a nalezené oocysty následně zvětšením 400x či 600x. Každý nález byl zaznamenán fotoaparátem a nalezené oocysty a vajíčka byla přeměřena.

2.1.2 Materiální zabezpečení:

Igelitové rukavice, sada vzorkovnic, psací potřeby, třecí miska, tlouk, laboratorní špachtle, sada zkumavek se stojanem, stříčka, voda, sítko, trychtýř, centrifuga, latexové rukavice, podložní sklíčka, krycí sklíčka, parazitologická klička, mikroskop, počítač, fotoaparát.

Složení Shaetherova roztoku

640ml vody

1kg sacharózy (řepného cukru)

13g fenolu

2.1.3 Charakteristika chovů

Chov1

Stáj je vazná, typ K 96, tedy z toho vyplývá i kapacita stáje. Krmení je zaváženo za pomoci vozíků zavěšených na visuté drážce nad žlaby, odkliz chlěvské mrvy probíhá oběžným shrnovačem chlěvské mrvy, takže oběma operacemi nedochází k narušování stájového prostředí průjezdem techniky. Krmení a odkliz hnoje probíhají dvakrát denně. Jako stelivo se používá sláma. Dojení probíhá na stáních dojícími soupravami, kdy mléko je vývěvou vyvíjeným podtlakem vysáváno do sběrného skleněného potrubí. Rozměry stáje jsou cca 60 x 10 x 3,5, tedy kapacita vzduchu stáje je 2 100 m³, takže při plném obsazení připadá na každou plemenicí zhruba 22 m³ stájového vzduchu. Stájové mikroklima dělá problém v zimním období, kdy z důvodu možného zamrznutí se musí stáj tepelně zaizolovat, takže stoupají vzdušná vlhkost a koncentrace stájových plynů. Skot je ve vnitřních prostorách celoročně, takže s pastevním prostředím zvířata za celý svůj život nepřijdou do styku.

Chov 2

V tomto chovu je užito kombiboxové stáje, tedy původně vazné stání bylo upraveno na volné bez výrazných zásahů do konstrukce stáje. Stáj je neprůjezdná s odklizem mrvy univerzálním kolovým nakladačem s čelní radlicí. Krmení se zakládá do žlabu u venkovního přístřešku navazujícího na stáj míchacím krmným vozem. Krmení a odkliz hnoje probíhají dvakrát denně. Na stáj navazuje tandemová dojírna oddělená stěnou. Rozměry stáje jsou 60 x 10 x 3,5 m. Kapacita stáje je 98 krav, takže při objemu stáje 2 100 m³ (uvažováno bez přístřešku) vychází na každou krávu 21,43 m³ stájového vzduchu při plném obsazení. Větrání probíhá větracími šachtami

Pastva ve sledovaném období začala na počátku června, kdy první dva týdny byly paseny všechny krávy a pak byly paseny jen suchostojné krávy. Pastervní období bylo ukončeno na konci měsíce září. Výměra pastvy je 8 ha a průměrný stav zvířat na pastvině byl 8 krav, zatížení pastvy tedy bylo 1 VDJ/ha (velké dobytčí jednotky/ha). Díky tomuto zatížení a dostatečné vydatnosti pastvy nebylo potřeba zvířata na pastvině dokrmovat.

Chov 3

Stáj je průjezdná s volným ustájením. Krmení je zaváženo míchacím krmným vozem, k napájení slouží míčová napáječka. Laktující krávy jsou dojeny na tandemové dojírně, která tvoří součást stáje, ale je oddělena stěnou nesahající až ke stropu. Ve stáji je umístěno průměrně 65 krav, z nichž 60 je laktujících. Stáj má 30 m na délku, 18 m na šířku, 7 m výšky ke hřebeni a 3,5 m výšky obvodové zdi, takže celková kapacita vzduchu ve stáji je na úrovni 2835 m³, na každou krávu tak při plném obsazení připadá 43,62 m³ stájového vzduchu. Ventilace je zajištěna hřebenovou štěrbinou a větracími klapkami ve stěnách. Odklíz mrvy je zajištěn 2 x denně kolovým nakladačem s čelní radlicí, jako stelivo se používá sláma.

Pastervní sezóna trvala od 5. 5. do 1. 11. 2012. K pastvě mají přístup pouze dojnice v laktaci. Výměra pastervní plochy zaujímá 14 ha, což znamená za předpokladu 1 VDJ je rovna jedné krávě, pak při obsazení 60-ti dojnici vychází na poměr 4,29 VDJ/ha. Obecně uznávaným optimem zatížení pastviny je 1 VDJ/ha, ale v tomto chovu jsou dojnice krmeny ve stáji po dojení konzervovanou pící, takže luční porost nějak zvlášť netrpí.

3 Výsledky

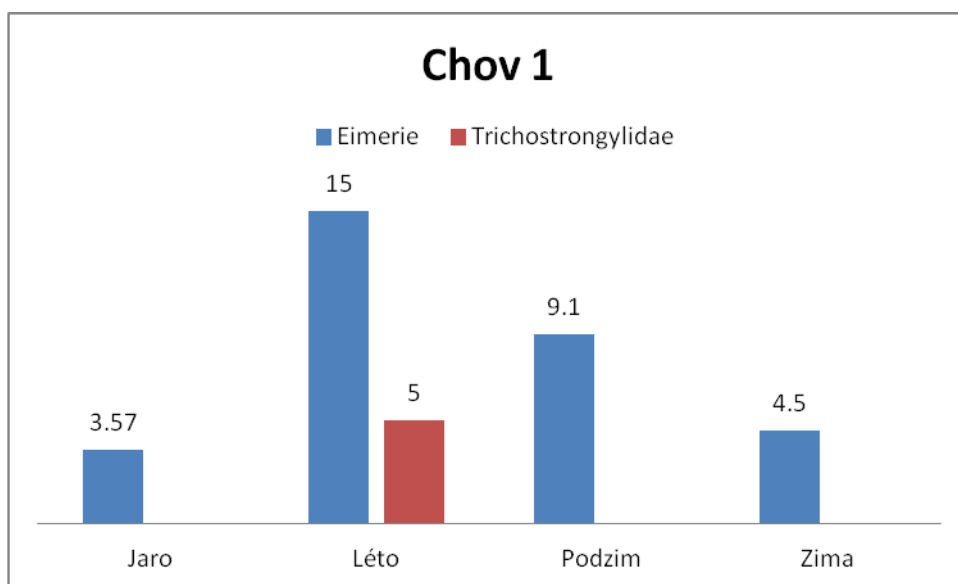
V tabulce č. 2 je zaznamenána souhrnná prevalence parazitů ze všech sledovaných chovů. Vzorky byly odebírány v časovém rozpětí 29. 4. 2012 až 9. 3. 2013, celkem jich bylo odebráno a vyšetřeno 250. V tabulce jsou v levém sloupci uvedeny hodnoty absolutní četnosti výskytu parazitů v odebraných vzorcích a pravý sloupec je vyjadřuje relativně (v procentech). Z důvodů výrazné podobnosti vajíček taxonu Trichostrongylidae je tato skupina zde brána jako celek.

Tabulka č. 2:

	celkem		chov 1		Chov 2		Chov 3	
	abs	rel	abs	rel	abs	rel	abs	rel
Eimeria	25	10	7	7,9	7	8,3	13	16,7
Cryptosporidium	4	1,6	0	0	4	4,8	0	0
Trichostrongylydae	34	13,6	1	1,1	12	14,3	19	24,4
Strongyloides papillosus	1	0,4	0	0	1	1,2	0	0
Trichuris	1	0,4	0	0	1	1,2	0	0
Bunostomum	2	0,8	0	0	0	0	2	2,6
Celkem případů	67	26,8	8	9	25	29,8	34	43,7
Celková prevalence	60	24	8	9,1	23	27,4	30	38,5
Protozoa celkem	29	11,6	7	7,9	11	13,1	13	16,7
Helminté celkem	38	15,2	1	19,2	14	16,7	21	27

Následující grafy znázorňují časový průběh parazitace v jednotlivých chovech během roku. Výsledky rozboru byly rozděleny dle data odběrů do čtyř ročních období. Vodorovná osa udává roční období a svislá prevalenci v procentech.

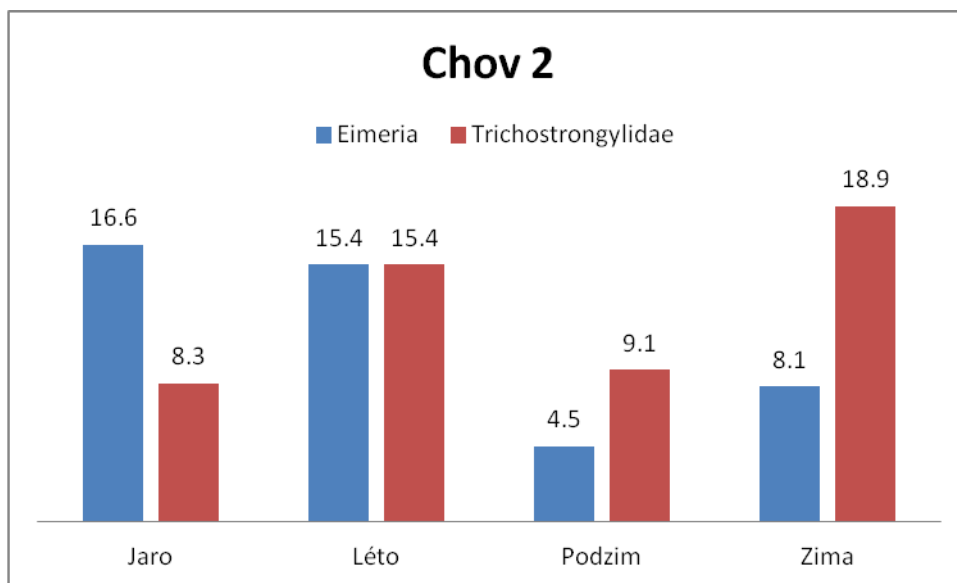
V chovu č. 1 (viz graf č. 1) bylo odebráno celkem 88 vzorků. V tomto chovu se vyskytly téměř jen eimerie o průměrné prevalenci 8 % za sledované období. V létě se vyskytnul se i jeden vzorek s helminty čeledi Trichostrongylidae.

Graf č. 1:

V chovu 2 (viz graf č. 2) bylo vyšetřeno celkem 84 vzorků. Eimeriíza se vyskytovala v prevalenci 9,5 % a vajíčka Trichostrilidů byla zastoupena v 14,3 % vzorků. V chovu se

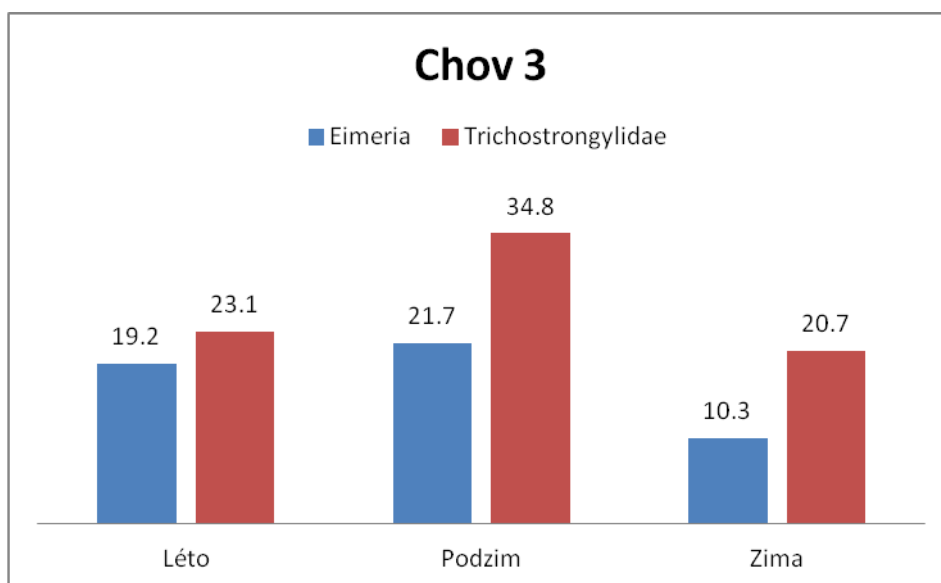
vyskytnuly i cesty kryptosporidií, a to jeden nález v podzimním období a tři v zimním období, přičemž dva zimní nálezy byly masivní infekce. Jednalo se o žaludeční druhy, pravděpodobně druh *C. andersoni*. Do grafu rovněž nebyly zařazeny nálezy *Strongyloides papillosus* (na podzim) a *Trichuris sp.* (v zimním období), oba nálezy po jednom vajíčku.

Graf č. 2:



V chovu 3 (Graf č. 3) bylo odebráno celkem 78 vzorků. Tento chov byl do pozorování zařazen až v létě, takže zde chybí jarní období. Rod *Eimeria* byl nalezen u 13 vzorků (16,7 %) a zástupci čeledi *Trichostrongylidae* u 20 vzorků (25,6 %). Z grafu (Graf č. 3) lze vyčíst podobnou prevalenci v létě a na podzim. V zimě výskyt eimerií poklesl o 52,5 %. Skupina trichostrongylidních červů se nejvíce objevovala na podzim, ve zbývajících dvou obdobích se jejich prevalence držela mírně nad 20 %.

Graf č. 3



V původním záměru práce bylo i porovnání síly infekce v jednotlivých chovech. Ve všech pozitivních případech byla však infekce co se intenzity týče značně uniformní: velmi slabá, tj. v jednotkách vajec / oocyst na standardně připravený preparát. Výjimku tvoří jen již zmíněné kryptosporidie, které se ve dvou případech vyskytnuly v masivní infekci.

Níže uvedené tabulky (3, 4 a 5) zaznamenávají průběh infekce u dojnic, od nichž byly vzorky ve sledovaném období odebrány vícekrát. V chovu 1 se nachází takový případ jenom jeden. Jde o případ kokcidiózy, přesněji eimeriízy. Tento případ ukazuje to samé, co případy v chovu 2, tedy že v případě slabých infekcí se hostitel je schopen se s nákazou sám vyrovnat.

Ve třetím chovu je již opakování častější, čímž se nám dostává jasnějšího obrazu o vypořádávání se hostitele s parazitem. Tabulka chovu 3 vykazuje spíše perzistenci parazitizmu na určité úrovni. U prvního případu došlo ke zhoršení, jinak ale dochází ke zmíněné perzistenci, či pozvolnému vytráčení parazitů z hostitele.

Ze všech třech tabulek vyplývá, že sledované plemenice se nejlépe vyrovnávají s eimeriízou možná i proto, že se vyskytuje jen ve velmi slabých infekcích, či spíše ve formě ojedinělých nálezů, zatímco helminté vykazují větší vytrvalost.

Tabulka č. 3: Opakované odběry v Chovu 1:

Jedinec/kus/dojnice/...	Datum	Nález	Četnost vajíček
A	29.4.2012	<i>Eimeria</i>	1
	13.5.2012		
	20.10		
	23.9.2012		

Tabulka č. 4: Opakování v Chovu 2:

Jedinec	Datum	Nález	Četnost vajíček
A	6.10.2012		
	3.11.2012	<i>Eimeria</i>	1
B	5.5.2012		
	1.12.2012	<i>Trichuris</i>	1
C	7.8.2012	<i>Eimeria</i>	1
	19.1.2013		
D	7.8.2012	<i>Eimeria</i>	2
	1.12.2012		

Tabulka č. 5: Opakování v Chovu 3:

Jedinec	Datum	Nález	Četnost vajíček
A	2.2.2013	<i>Trichostrongylidae</i>	4
	9.3.2013	<i>Trichostrongylidae</i>	11
B	10.11.2012	<i>Trichostrongylidae; Eimeria</i>	1;1
	5.1.2013	<i>Trichostrongylidae</i>	1
	2.2.2013	<i>Trichostrongylidae</i>	1
C	9.3.2013		
	8.9.2012	<i>Trichostrongylidae</i>	1
D	18.8.2012	<i>Trichostrongylidae</i>	3
	8.9.2012		
E	10.11.2012	<i>Bunostomum</i>	1
	9.3.2013	<i>Trichostrongylidae</i>	2
F	27.10.2012	<i>Trichostrongylidae</i>	4
	5.1.2013	<i>Trichostrongylidae; Eimeria</i>	1;1
	2.2.2013		
G	18.8.2012		
	8.9.2012	<i>Trichostrongylidae</i>	1
H	27.10.2012		
	10.11.2012	<i>Eimeria</i>	4
I	8.9.2012	<i>Trichostrongylidae; Eimeria</i>	1;1
	27.10.2012	<i>Trichostrongylidae</i>	2
J	18.8.2012	<i>Eimeria</i>	1
	27.10.2012		
K	18.8.2012	<i>Eimeria</i>	4
	8.9.2012	<i>Eimeria</i>	1

V souboru všech 250 odběrů byly také testovány závislosti dvou faktorů na parazitické situaci, a to celoživotní užitkovost a věk dojnic. Pro testy bylo použito χ^2 testu. Test byl proveden na hladině pravděpodobnosti 95 % s jedním stupněm volnosti. Porovnávány byly vztahy mezi taxony *Eimeria* a *Trichostrongylidae* nejprve s celoživotní užitkovostí a pak se oba taxony jako v prvním případě porovnávaly s věkem dojnic. Test

neprokázal souvislost mezi parazitací obou taxonů zvlášť a celoživotní užitkovostí, ani mezi parazitací a věkem dojnice.

4 Diskuze

Cílem práce bylo vyhodnotit parazitární situaci ve vybraných chovech s různými způsoby chovu. Byly vybrány tři chovy, kde první chov používal vazné stání stáje typu K 96, druhý chov ve svých začátcích byl konstruován stejně jako první chov, ale později byla stáj předělána na ustájení volné s tím, že krávy v období stání na sucho se vyhánějí během pastevní sezóny na pastviny. Třetí chov byl jako volná stáj stavěn již na začátku. Ve třetím chovu zároveň je pastva uplatňována u krav v laktaci, takže oproti druhému chovu třetí chov uplatňuje pastvu více než druhý.

Pokud mám zhodnotit parazitární situaci v chovech v každém zvlášť, pak chov 1 měl úroveň parazitace dosti nízkou. Helmintóza se vyskytnula jen u jednoho případu v létě. Přestože šlo o parazitární onemocnění pastevních zvířat, tak není zcela vyloučen jeho výskyt ani ve stáji. Vajíčko se tam mohlo dostat jakkoliv, ať již na oděvu/obuvi stájového personálu, či kohokoliv jiného, kdo se v areálu podniku pohybuje. Nemá smysl se tímto případem dále zabývat, protože se jednalo o jediný kus, navíc jen s nepatrnou silou infekce, resp. dvěma vajíčky na celý preparát. Ani eimerie se nevyskytovaly s vysokou intenzitou infekce. Nárůst byl zaznamenán v letním období, což lze vysvětlit vysokými teplotami ve stáji a obecně pro letní období typickou horší kvalitou siláže. Eimerií se vyskytují běžně v rozpětí 12 – 100 % (Boch et Supperer 2000), takže s 10 % prevalence jsme se nedostali ani na spodní hranici tohoto intervalu.

Chov 2 díky uplatnění pastvy již měl běžně výskyt helmintóz a nepatrně, tedy jen asi o půl procenta vyšší výskyt eimerií. Stání na sucho se v časovém vyjádření pohybuje v délce osmi týdnů. V tomto chovu bylo zatížení pastviny zhruba optimální, o čemž svědčí i fakt, že zvířata se na pastvině nepřikrmují a systém v této podobě funguje více let bez přerušení a bez problémů. V tomto chovu se kromě taxonu *Trichostrongylidae* vyskytnuly po jednom vajíčku i druhy *Trichuris* sp. a *Strongyloides papillosus*. Opět nemá smysl se těmito nálezy podrobně zabývat, tedy pouze do té míry, že by se mohly v tomto chovu rozšířit a reálně způsobovat škody na užitkovosti. Aktuálně ale riziko nepředstavují.

Helmintózy se vyskytovaly v 19,2 % případů, což je také malé zastoupení uvážíme-li výsledky z pozorování ve Velké Británii, kde se helmintózy pohybovaly v rozpětí 45 – 100% (Fox et al. 2007). Pravdou je, že ve Velké Británii je jiné klima, tj. mořské, a skot bývá na pastvině celoročně a to všechny kategorie. Je třeba také podotknout, že na pastvině pro tento chov se vyskytuje mokřina, což může ovlivnit parazitární situaci, třeba v ohledu na druh *Strongyloides papillosus*. S přihlédnutím k této skutečnosti je s podivem, že se v tomto chovu nevyskytly motolice, a to ani v jediném případě. Vrátil-li se k protozoázám, pak musím zmínit i čtyři infekce kryptosporidii. Z velikosti oocyst můžeme konstatovat, že se jednalo o žaludeční druhy, jejichž oocysty se obecně dorůstají větších rozměrů, než jak tomu je u druhů střevních. S největší mírou pravděpodobnosti se jednalo o druh *Cryptosporidium andersoni*. Toto lze stanovit i na základě poznatku, že tento druh se u skotu vyskytuje ze všech kryptosporidií nejčastěji. V Jižních Čechách se tento druh vyskytoval u skotu v 69% případů (Kváč et Vítovec 2006), a s tímto se shoduje i pozorování skotu v USA, kde byl tento druh zachycen v 68 % případů kryptosporidiózy (Fayer et al. 2010). Takto můžeme velmi zhruba odhadnout celkovou prevalenci kryptosporidiózy na 5,9 %, což je ale stále velmi nízká hodnota, protože v Estonsku byly kryptosporidie pozorovány s výskytem 30% Lassen et al. 2009). Střevní druhy nebyly pozorovány, možná i proto, že velikost jejich oocyst je příliš malá, takže tyto oocysty patrně byly přehlédnuty. Pro jejich stanovení by bylo třeba využít specifitějších metod, např. metodu barvení dle Miláčka a Vítovce.

V chovu 3 byla parazitace nejvyšší, ať již se jedná o eimeriózu, či infekce vyvolané čeledí *Trichostrongylidae*. Tento jev nastal zřejmě díky tomu, že krávy v tomto chovu tráví na pastvě zřetelně více času, než ve zbývajících dvou chovech. Na hektar pastviny připadalo 4,29 VDJ, což je opravdu velká zátěž. Na druhou stranu dojnice byly krmeny konzervovanou pící ve stáji po dojení, takže podíl přijaté píce na pastvině v porovnání s množstvím píce konzervované nebyl rozhodně tak významný, jako tomu bylo u chovu 2, ovšem tam se zase odebíraly vzorky jenom u dojnic, které se v tu chvíli nacházely ve stáji. Porovnáme-li dále situaci v chovech 2 a 3, tak v chovu 2 byla průměrná dojnice na pastvě 8 týdnů, tj. 56 dní, zatímco ve třetím chovu byla průměrná dojnice v pastevním období na pastvě po délku laktace, což bývá odhadem 280 dní. Eimerióza se svojí prevalencí 16,7% přiblížila holandskému pozorování, kde výskyt byl u dospělého skotu 16 % (Cornelissen 1995), avšak pozorování v Estonsku vykazovalo prevalenci ještě o dost vyšší, tedy 63% (Lassen et al. 2009). V tomto chovu byl pozorován výrazný pokles eimerióz v zimním období, a to zhruba o polovinu. Je to patrně dáno tím, že s poklesem teplot klesá i aktivita eimerií. Na druhou

stranu eimerie jsou stájoví paraziti, takže naopak by se dal čekat spíše nárůst jejich výskytu. Helmintózy zaznamenaly nárůst v podzimním období a následně se vrátily v zimě na zhruba letní úroveň. Opět porovnáme-li situaci s Holandskem, kde prevalence dosahuje u helmintů 88,5 % (Borgsteede 2000), tak se držíme na stále velmi nízké úrovni. Na druhou stranu v Nizozemí je situace chovu skotu jiná, než u nás, jednak maritimní, tedy vlhké klima bez tak výrazných teplotních výkyvů, jako je tomu u nás, parazitům život dosti ulehčuje, navíc obecně v zemích Beneluxu se pastevní systémy uplatňují daleko více, než u nás, takže helmintózy tam hrají patrně významnější roli.

Co se týče vlivu celoživotní užitkovosti, či věku na parazitaci v pozorovaných chovech se nepodařilo prokázat závislost těchto jevů. Závislost jevů užitkovosti a parazitace by bylo možná lepší pozorovat na úžeji specifikovaných souborech jedinců. Představoval bych si rozdělení dojnic dle pořadí laktace, v jaké se zrovna nacházejí a porovnávat je dle užitkovosti z jejich poslední uzavřené laktace a zde hledat případné závislosti jevů. Dále by bylo potřeba delšího pozorování, protože některé krávy, které považujeme dle tohoto pozorování za zdravé, se mohly nakazit během předcházejících pastevních období a během pozorování se díky již vytvořené imunitě parazitace neprojeví.

5 Závěr

Pozorování probíhalo ve třech chovech s rozdílnými způsoby chovu. Celkem bylo odebráno 250 vzorků, z toho 88 v Chovu 1, 84 v Chovu 2 a 78 v Chovu 3. První chov byl vazný bez přístupu zvířat na pastvu. S výjimkou jednoho případu trichostrongylidózy se u všech nakažených jedinců jednalo o eimeriózu a to s prevalencí 7,9 %. Druhý chov používal volné ustájení, kdy byly paseny krávy v období stání na sucho. Zde se již parazitace projevila silněji. Eimerióza se vyskytovala v 8,3 % případů a skupina trichostrongylidů parazitovala v 14,3 % jedinců. Objevily se zde i kryptosporidie ve 4 případech (4,8 %) a po jednom vajíčku rodů *Trichuris* a *Strongyloides*. Třetí chov využíval volné ustájení s přístupem na pastvu pro dojnice v laktaci. Tento chov měl úroveň parazitace v porovnání s předchozími chovy nejvyšší, tedy eimerie 16,7 %, Trichostrongylidae 24,4 % a dva případy bunostomózy (2,6 %). Ve všech třech chovech byly zaznamenány i opakované odběry u některých jedinců. U těchto odběrů se sledoval průběh infekcí, kde nejlépe se dojnice vypořádávaly s eimeriózami, naopak helmintózy vykazovaly vyšší vytrvalost. V práci byla pomocí χ^2 testu zkoumána i korelace celoživotní užitkovosti a věku dojnic na jejich parazitaci, ale nebylo prokázáno, že by u jmenovaných jevů byl nějaký vliv na parazitickou situaci (resp. naopak). Hluběji nebyla zkoumána ani síla infekce, protože ve všech pozitivních odběrech byla intenzita infekce slabá.

Summary

The observation took place in three farm with different methods of breeding. A total of 250 samples were collected, 88 on farm 1, 84 on farm 2 and 78 on farm 3. The first farm used binding stable without pasture. With exception of one case of trichostrongilidosis, all infected animals (7.9 %) harbored *Eimeria*. The second farm used combibox stable technology, the cows were pastured during non lacting period. They were parasitised more often. Eimeriosis was present in 8.3 % of animals, 14.3 % were parasitised by trichostrongylids. In 4 cases (4.8 %), cryptosporidia were found, also one trichuris and *Strongyloides* egg was found. The third farm used loose housing, lactating cows were pastured. Parasite levels were the highest here: the prevalence of eimeria was 16.7 %, of Trichostrongylidae 24.4 %; two cases (2.6 %) of bunostomosis were also present. In all farms, several repeated samplings were conducted, The progression of the infections was monitored, eimeriosis usually disappeared, trichostrongyloses were more persistent. A

possible correlation between parasitoses and age / XXX of animals was tested by χ^2 tests, but the correlation was not shown. The intensity of infections was not studied in detail: all infections were relatively low.

6 Literatura:

1. Anderson, D. E., Rings, M.: Food animal practice. 5. ed. St. Louis: Saunders Elsevier. (2009) ISBN 14-160-6933-X.
2. Boden, E.: Black's veterinary dictionary. 19th ed. London. (1998). ISBN 07-136-4400-1
3. Boch, J., Schneider, T., Supperer, R.: Veterinärmedizinische Parasitologie, 6. Doplněné vydání, Parey – Verlag Berlin 2006, ISBN 978-3-8304-4135-9
4. Boch, J., Supperer, R.: Veterinärmedizinische Parasitologie, 5. doplněné vydání. Parey Buchverlag Berlin (2000) ISBN 3-8263-3178-8
5. Bouška, J.: Chov dojeného skotu. 1. vyd. Praha: Profi Press. (2006) 186 s. ISBN 80-867-2616-9.
6. Bowman, D. D., Georgi, J. R.: Georgis' parasitology for veterinarians: biology and control. 9. ed. / . St. Louis, Mo.: Saunders/Elsevier, 2009, 451 s. ISBN 14-160-5756-0.
7. Brook, E. J., Hart, C. A., French, N. P., Christley, R. M.: Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* subtypes in cattle in England. *The Veterinary Journal* 179. (2009) 378–382.
8. Busch, W., Methling, W., Amselgruber, M. A.: Tiergesundheits- und Tierkrankheitslehrere. Parey Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH and Co. Stuttgart. (2004) ISBN 3-8304-4092-8
9. Castro-Hermida, J. A., Almeida, A., Gonzáles – Warleta, M., Coreia da Costa, J. M., Rumbo – Lorenzo, C., Mezo, M.: Occurrence of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia duodenalis* in healthy adult domestic ruminants. *Parasitol Res.* 101 (2007) 1443–1448.
10. CDC.: Parasites - Strongyloides. [online]. 2012 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/>
11. Constable, P. D.: Overview of Coccidiosis. [online]. (2012) [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: http://www.merckmanuals.com/vet/digestive_system/coccidiosis/overview_of_coccidiosis.html?qt=&sc=&alt=

12. Cornelissen, A. W. C. A., Verstegen, R., van den Brand, H., Perie, N. M., Eysker, M., Lam, T. J. G. M., Pijpers, A.: An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms. *Veterinary Parasitology* 56 (1995) 7-16.
13. Černá, Ž.: Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. Praha. Academia, nakladatelství Československé akademie věd. (1983).
14. Dahme, E., Weiss, E.: Grundriss der speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere. 6. Doplněné vydání. Enke Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH and Co. KG, Stuttgart. (2007) ISBN 978-3-8304-1045-5
15. Daugschies, A., Najdrowski, M.: Eimeriosis in cattle: Current understanding. *J. Vet. Med.* 52. (2005) 417–427
16. Debrecéni O., Juhás P., Strapák P. Výskyt a správanie dojnic-„cicaviek“ v rôznych systémoch ustajnenia kráv a technike napájania teliat. *Acta fytotechnica et zootechnica.* 3. (2000) 2-5.
17. Dědina, M., Jelínek, A., Plíva, P., Vostoupal, B.: Využití kejdy jako plastického steliva v chovech skotu. [online]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://svt.pi.gin.cz/vuztweb/doc/clanky/ziv_vyr/VUJT11kejda.pdf?menuid=162
18. Dirksen, D., Gründer, H. D., Stöber, M.: Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, páté vydání. Vydalo: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart. (2006) ISBN 978-3-8304-4169-4
19. Ditrich, O., Kváč, M., Květoňová, D.: Kryptosporidióza: rizika pro imunokompetentní a imunodeficitní jedince. Předneseno v rámci semináře: Oportunní a opomíjené protozoární střevní nákazy. Seminář byl pořádán Společností pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP, sekci lékařské parazitologie ve spolupráci se společností infekčního lékařství ČLS JEP a Českou parazitologickou společností dne 1. 3. 2005. Materiál ke stažení na: <http://www.parazitologie.cz/protozoologie/SbornikLD05.pdf>
20. Divers, J., Simon T. J. F., Van Metre, D. C., Tenant, B. C., Withlock, R. H.: *Rebhun's diseases of dairy cattle.* 2nd ed. St. Louis: Saunders Elsevier. (2008) ISBN 14-160-3137-5.
21. Doležal, O., Černá, D.: Chyby a omyly při rekonstrukcích vazných kravínů na volné stáje pro dojnice: metodická příručka. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. (2001) [84] s. ISBN 80-864-5413-4.

22. Eckert, J., Friedhof, K. T., Zahner, H., Deplazes, P.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, 5. Doplněné přepracované vydání. Enke Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart. (2009) ISBN 978-3-8304-1072-0
23. Fayer, R., Santín, M., Dargatz, D.: Species of *Cryptosporidium* detected in weaned cattle on cow–calf operations in the United States. *Veterinary Parasitology* 170 (2010) 187–192.
24. Fayer, R., Santin, M., Trout, J. M.: Prevalence of *Cryptosporidium* species and genotypes in mature dairy cattle on farms in eastern United States compared with younger cattle from the same locations. *Veterinary Parasitology* 145 (2007) 260–266
25. Foreman, Ch. H.: Plagues, products, and politics: emergent public health hazards and national policymaking. Washington, D.C.: Brookings Institution, (1994), 210 s. ISBN 08-157-2875-1.
26. Foreyt, B.: *Veterinary parasitology reference manual*. 5. ed. Ames, Iowa: Iowa State University Press, (2001). 235 p. ISBN 08-138-2419-2.
27. Fox, J. G.: *Laboratory animal medicine*. 2nd ed. New York: Academic Press, (2002) xvii, 1325 p. ISBN 01-226-3951-0.
28. Gornik, V.: Cryptosporidiosis. *Bundesgesundheitsblatt*, svazek 54, číslo 3. (2011): 475-484
29. Harder, F.: *Gastroenterologische Chirurgie: mit 105 Tabellen*. Berlin [u.a.]: Springer, (2002) ISBN 35-406-5950-1.
30. Hassl, A., Vorbeck-Meister, I., Sommer, R., Rotter, M.: Nachweis und identifikation von Kryptosporidien in Kot-, Stuhl- und Umweltproben: Entwicklung einer Modultechnik. Klinisches institut für hygiene. der Universität Wien. Volně dostupné z: <http://www.unet.univie.ac.at/~a7505973/texte/A159.pdf>
31. Hera, A.: Registrované veterinární léčivé přípravky 2012. Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv. Hradec Králové: Prion s.r.o. (2012). ISBN 9788087157060.
32. Hibbert, L. E., Hammond, D. M., Simmons J. R.: The effects of pH, buffers, bile and bile acids an excystation of sporozoites of variol *Eimeria* species. *J. Protozool.* 16. (1969) 441-444,

33. Hiepe, T.: Allgemeine Parasitologie: mit den Grundzügen der Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung. 1. Aufl. Stuttgart: Parey, (2006) ISBN 38-304-4101-0.
34. Hiepe, T.: Coccidia, eine Gruppe eukaryotisches Einzeller – Erreger heterogener Krankheitsbilder. Vydáno v publikaci: Berlin-Brandenburgische Akademie den Wissenschaften: Berichte und Abhandlungen, Vydání 6. Akademie Verlag Berlin (1999) ISBN 3-05-003293-6
35. Hiepe, T., Lucius, R., Gottstein, B.: Allgemeine Parasitologie, 1. vydání. Vydal: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH and Co. KG, Stuttgart (2006) ISBN 3-8304-4101-0
36. Hlava, J.: *Pathologická anatomie a bakteriologie*. Bursík & Kohout. (1894)
37. Hůrková, L., Modrý, D.: Cryptosporidium muris – původce žaludeční kryptosporidiózy hlodavců. Veterinářství. 53. (2003) 230-232.
38. Chroust, K.: Parazitární choroby. In: Hofírek, B.: *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, (2009) 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
39. Chroust, K.: Parazitózy u masných plemen skotu v marginálních oblastech a jejich tlumení. Veterinářství. 56 (2006) 430-437.
40. Chroust, K., Horák, F., Žížlavská, S.: Význam společné pastvy skotu a ovcí při tlumení parazitóz. Veterinářství. 58 (2008) 455-458.
41. Chroust, K., Lukešová, D., Modrý, D., Svobodová, V.: Veterinární protozoologie (skripta). Veterinární a farmaceutická univerzita Brno: Fakulta veterinárního lékařství, Ústav parazitologie. Brno (1998) ISBN 8085114275.
42. Jackson, A. R. B.: Excystation of Eimeria arloingi (Marotel, 1905); stimuli from the host sheep. Nature. 194. (1962) 847-849.
43. Jedlička, M.: Kokcidióza telat – onemocnění, o němž se mnoho nemluví. Náš chov, 6/2007: 57-60.
44. Kalač, P., Míka, V.: Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha (1997) ISBN 80-85120-96-8
45. Kaufman, J.: Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual. Boston: Birkhäuser Verlag, (1996) xvi, 423 s. ISBN 08-176-5115-2.
46. Klockievicz, M., Kaba, J., Tomczuk, K., Janecka, E., Sadzikowski, A. B., Rypula, K., Studzinska, M., Malecki-Tepicht, J.: The Epidemiology of Calf Coccidiosis (*Eimeria spp.*) in Poland. Parasitol Res. 101(2007) 121–S128.

47. Koudela, B., Čech, S., Černík, J.: Kokcidióza skotu. Veterinářství. 57 (2007) 443-448.
ISSN 0506-8231
48. Kursa, J., Jílek, F., Vítovec, J., Rajmon, R.: Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta. (1998) 200 s. ISBN 80-213-0419-7.
49. Kváč, M., Kouba, M., Vítovec, J.: Age-related and housing-dependence of Cryptosporidium infection of calves from dairy and beef herds in South Bohemia, Czech Republic. Veterinary Parasitology. 137 (2006) 202–209
50. Kváč, M., Květoňová, D.: Druhy a genotypy kryptosporidií parazitujících u skotu. Veterinářství. 55 (2005) 356-358
51. Kváč, M., Květoňová, V., Dittrich, O.: Kryptosporidie a životní prostředí. In: Tolarová, V.: *Oportunní a opomíjené protozoární střevní nákazy*. Praha (2005) s. 13-18.
Dostupné z: <http://www.parazitologie.cz/protozoologie/SbornikLD05.pdf>
52. Lankester.: A treatise on zoology, Díly 1–2. Adam and Black, (1903).
53. Lassen, B., Viltrop, A., Raaperi, K., Jarvis, T.: *Eimeria* and *Cryptosporidium* in Estonian dairy farms in regard to age, species, and diarrhoea. Veterinary Parasitology. 166 (2009) 212–219.
54. Ledochowski, M.: Klinische ernährungsmedizin, 1. vydání. Springer - Verlag, Wien (2010) ISBN 978-3-211-88899-5
55. Löscher, W., Ungemach, F. R., Kroker, R.: Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren, 7. Přepřacované a doplněné vydání. Vydal Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart (2006) ISBN 978-3-8304-4160-1
56. Marvan, F.: Morfologie hospodářských zvířat. Vyd. 2. Praha: Brázda. (1998) 303 s. ISBN 80-209-0273-2.
57. Mackenzie et al.: Masive outbreak of waterborn Cryptosporidium infekcio in Milwaukee, Wiskonsin: recurrence of illness and risk of secondary transmission. Clin infect Dis. 21(1) (1995) 57-62.
58. McGavin, M. D., Zachary, J. D.: Pathologie der Haustiere. Vydal: Elsevier, München 2009. ISBN 978-3-437-58250-9; z angl. Originálu: Pathologie basis of Veterinary Disease. Vydal Mosby, St. Louis 2001. ISBN 978-0-323-02870-7
59. Melhorn, H.: Encyclopedia of parasitology. 3rd. ed. New York: Springer, 2008, 2 v. ISBN 978-354-0489-948.

60. Mehlhorn, H.: Encyclopedic reference of parasitology. 107 tables. 2. ed. Berlin: Springer. (2001) ISBN 35-406-6829-2.
61. Melhorn, H., Foreword, Armour, J.: Encyclopedia of parasitology: biology and control. 3rd. ed. New York: Springer. (2008) 2 v. ISBN 978-354-0489-948.
62. Mikulka, J., Kneifelová-Korčáková, M.: Influence of management systems to the occurrence of *Rumex* sp. on meadows and pastures. In: Ferienčíková, D., Kizeková, M., Ondrášek, L., Zimková, M.: Medzinárodná vedecká konferencia pri príležitosti 70. výročia krmivinárskeho výskumu na Slovensku. Trávne porasty - súčasť horského poľnohospodárstva a krajiny, 27.-28. septembra 2006, Banská Bystrica, Slovakia (2006) 1-6. ISBN 80-88872-56-1
63. Newton, S. E., Munn, E. A.: The Development of Vaccines against Gastrointestinal Nematode Parasites, Particularly *Haemonchus contortus*. Parasitology today. [Volume 15, Issue 3](#), 1 March (1999) 116–122
64. Novák, P., Vokřálová, J., Knížková, I., Kunc, P., Doležal, O.: Zoohygienické aspekty ustájení a welfare v chovech dojného skotu. Uvedeno v: HOFÍREK, Bohumír. *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, (2009) 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
65. Olsen, O.: Animal parasites: their life cycles and ecology. 2nd rev. and enl. ed. New York: Dover, (1986-1974). xii, 562 p. ISBN 04-866-5126-6.
66. Podstatzky, L.: Futtermittel mit kondensierten Taninen in der Parasitenregulation. Přednáška uveřejněná ve sborníku: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein: Parasitologische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, gemäss Fortbildungsplan des Bundes Parasiten und Weidewirtschaft Biologie der wichtigsten Parasiten, Prävention und Bekämpfung. Vydalo Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Raumberg (2009). ISSN: 1818-7722, ISBN: 978-3-902559-25-8
67. Rist, M.: Přirozený způsob chovu hospodářských zvířat: Příspěvek k dosažení citlivého přístupu k přírodě. Překlad Jindřich Kvapilík. Olomouc: Rubico. (1994) 130 s. ISBN 80-858-3902-4.
68. Robinson, G., Thomas, A. L., Daniel, R. G., Hadfield, S. J., Elwin, K., Chalmers, R. M.: Sample prevalence and molecular characterisation of *Cryptosporidium andersoni* within a dairy herd in the United Kingdom. *Vet Parasitol.* 142(1-2) (2006) 163-7.

69. Shapiro, L.: *Pathology and parasitology for veterinary technicians*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning, (2004) ISBN 14-018-3745-X.
70. Schanzel, H.: Nejzávažnější parazitózy mladého skotu. Sborník Československé akademie zemědělských věd: Veterinární medicína, ročník 5 (7-8) (1960)
71. Schmidt, J., Kuhlenschmidt, M. S.: Microbial adhesion of *Cryptosporidium parvum*: Identification of a colostrum-derived inhibitory lipid. Volume 162 (1) (2008) 32–39.
72. Schoenen, D., Karanis, P.: Beobachtungen über Parasitenbedingte Ausbrüchedurch trinkwasser und maßnahmen zu deren zu deren vermeidung. Springer – Verlag Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. 44 (2001) 371 – 376
73. Smith, H.: Diagnostics. In: Fayer, R., Xiao, L.: *Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. 2nd ed. London: IWA Pub., (2008) 560 s. ISBN 14-200-5226-8.
74. Smith, H. V., Nichols, R. A. B.: *Cryptosporidium*: Detection in water and food. *Experimental Parasitology* 124 (2010) 61–79.
75. Stejskalová, D., Janda, J., Procházka, F.: *Základy veterinární mikrobiologie parazitologie epizootologie*. Státní zemědělské nakladatelství Praha (1975)
76. Suckow, M. A., Stevens, K. A., Wilson, R. P.: *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents*. 1st ed. Waltham, MA: Academic Press/Elsevier. xvii, 1268 s. American College of Laboratory Animal Medicine series. (2012) ISBN 01-238-0920-7.
77. Sutherland, I., Scott, I., Foreword by ARMOUR, J.: *Gastrointestinal nematodes of sheep and cattle: biology and control*. Chichester, U.K: Wiley-Blackwell, (2010) ISBN 978-140-5185-820.
78. Staněk, S.: Základy ustájení skotu - dojnice. In: *Zootechnika.cz* [online]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/zaklady-ustajeni-skotu---dojnice.html>.
79. Staněk, S., Doležal, O.: Podestýlky pro skot. *Zootechnika.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/podestylky-pro-skot.html>.
80. Šoch, M.: Revitalizace krajiny v marginálních oblastech zemědělskou činností. In: NĚMEC, Editor Jan. *Krajina 2002: od poznání k integraci : Ústí nad Labem 2002 :*

- [konference. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. (2002) s. 82-84. ISBN 80-7212-225-8.
81. Šoch, M., Šťastná, J., Pálka, V., Vostoupal, B., Novák, P., Brouček, J., Čermák, B.: Usage of plastic litter made from separated slurry in farm animal breedings especially in cattle. *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii* [online] [cit. 2013-04-02]. 42 (2009) 595-602.
82. Tolarová, V.: Co víme o cyklosporóze. In: Tolarová, V.: Oportunní a opomíjené protozoární střevní nákazy. Praha, (2005), s. 13-18. Dostupné z: <http://www.parazitologie.cz/protozoologie/SbornikLD05.pdf>
83. Toman, M.: *Veterinární imunologie*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, (2009) 392 s. ISBN 978-80-247-2464-5.
84. Venglovský, J., Vargová, M., Sasáková, N., Papajová, I., Ondrašovičová, O., Ondrašovič, M., Tofant, A., Plachá, I., Halán, M., Gregová, G.: Hygienic and ecological risks connected with utilization of animal manurees. In: VENGLOVSKÝ, Ján. *ECOLOGY AND VETERINARY MEDICINE VII, 7th International Scientific Conference*. Košice: Univerzita veterinárskeho lekárstva v Košiciach, (2008) 213 - 221. ISBN 978-80-8077-084-6.
85. Volf, P., Horák, P.: *Paraziti a jejich biologie*. Triton, (2007) ISBN 978-80-7387-008-9
86. Voříšková, J. a kol.: *Etologie hospodářských zvířat (skripta)*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: Zemědělská fakulta, České Budějovice. (2001) ISBN 80-7040-513-9
87. Votava, M. et al.: *Lékařská mikrobiologie speciální*. Vydal: Neptun, Brno 2003, dotisk. (2006) ISBN 80-902896-6-5
88. Warren, C. A., Guerrant, R. L.: *Clinical disease and pathology*. Uvedeno v: Fayer, R. a Xiao, L.: *Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. 2. ed. London: IWA Pub., (2008) 560 s., ISBN 14-200-5226-8.
89. Weiss, J., Pabst, W., Granz.: *Tierproduktion*. 14. přepracované vydání. MVS Medizinverlage: Enke Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart. (2011) ISBN 978-3-8304-1161-1.
90. Wernery, U., Oskar-Rüger Kaaden. *Infectious diseases in camelids*. 2nd rev. and enl. ed. Berlin: Blackwell Science. (2002) ISBN 38-263-3304-7.

91. Wichman, O., Günther, M., Jelinek.: Parasitär bedingte Durchfallerkrankungen. Allg. Med. 79 (2003) 384–388.
92. Xiao, L., Ryan U. M.: Molecular epidemiology. In: Fayer, R. et Xiao, L.: Cryptosporidium and cryptosporidiosis. 2nd ed. London: IWA Pub., (2008) 560 s., [4] p. of plates. ISBN 14-200-5226-8.
93. Zajac, A., Conboy, G. A.: Veterinary clinical parasitology. 8th ed. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, (2012), xi, 354 s. ISBN 08-138-2053-7.
94. Zimková, M.: *Medzinárodná vedecká konferencia pri príležitosti 70. výročia krmivínárskeho výskumu na Slovensku. Trávne porasty - súčasť horského poľnohospodárstva a krajiny, 27.-28. septembra 2006, Banská Bystrica, Slovakia 2006 pp. 1-6.* Banská Bystrica. (2006) ISBN 80-88872-56-1.
95. Zink, V.: Technologie ustájení dojníc. *Agropress.cz* [online]. (2008-2012) [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://www.agropress.cz/ustajeni_dojnic.php.
96. Anonymus 1: Registrované veterinární léčivé přípravky 2007, Hradec Králové: Prion (2007) ISBN 80-903188-9-4