

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA VETERINÁRNÍCH DISCIPLÍN A KONTROLY KVALITY PRODUKTŮ

Studijní program: B4131 ZEMĚDĚLSTVÍ

Studijní obor: Zemědělství

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STŘEVNÍ PARAZITI TELAT

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Martin Kostka, Ph.D.

Autor bakalářské práce:

Jan Hladký

2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan HLADKÝ**
Osobní číslo: **Z08884**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství**
Název tématu: **Střevní paraziti telat**
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: vypracovat literární rešerši k dané problematice, dále vyhodnotit u dvou vybraných chovů výskyt střevních parazitů.

Metodika: na základě dostupné literatury vypracuje student literární přehled k zadanému tématu. Ve zvolených chovech bude odebírat vzorky výkalů zvířat a zaznamenávat jejich zdravotní stav, zejména výskyt průjemových onemocnění. Vzorky poté laboratorně vyšetří pomocí flotačních, případně kultivačních metod. Výsledky vyšetření pro oba chovy budou statisticky srovnány, zpracovány a prezentovány pomocí tabulek a grafů.

Finanční zajištění: finance na materiální zajištění práce budou poskytnuty z grantu MSM6007665806.

Rozsah grafických prací: cca 3 grafy a 4 tabulky

Rozsah pracovní zprávy: cca 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Foreyt W J: Veterinary parasitology, reference Manual. Iowa, 2001, 235s.
- Horák P et al.: Paraziti a jejich biologie. Praha, 2007, 393s.
- Rommel M et al.: Veterinarmedizinische Parasitologie. Berlin, 2000, 915s.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Martin Kostka, Ph.D.

***Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce: 25. března 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011

JIHČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. března 2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou 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.

Ve Zmišovicích dne 15. 4. 2011

.....
Jan Hladký

Poděkování:

Děkuji Mgr. Martinu Kostkovi, Ph.D., za odborné vedení práce, věnovaný čas a připomínky. Také děkuji Doc. Ing. Martinu Kváčovi, Ph.D., a Prof. MVDr. Jiřímu Vítovcovi, DrSc., Za cenné rady a náměty.

Abstrakt

Práce se skládá ze dvou částí, a to teoretické a praktické. Teoretická část se zabývá různými aspekty chovu telat, zvláště se zaměřuje na podmínky ustájení a z větší části popisuje střevní parazity telat s důrazem na ty, kteří byli nalezeni ve vzorcích výkalů zkoumaných telat ve dvou vybraných chovech Českého strakatého skotu na okrese Pelhřimov. Celkem bylo provedeno 99 odběrů od telat, 49 od býčků a 50 od jaloviček. Celkově bylo 38% vzorků s pozitivním nálezem, ze všech případů býčci 17% a jalovičky 21%. Kokcidie se vyskytovaly u 35% vzorků. Nalezeny byly i kryptosporidie o relativní četnosti 3%, ovšem tato parazitóza se ve dvou případech v mikroskopickém nálezu nacházela ve stavu masivní infekce. Z výsledků práce se nedá určit, ve kterém věku byla telata k infekci náchylnější.

Klíčová slova: Kokcidióza, kryptosporidióza,

Abstract

The work consists of two parts – theoretical and practical. In the theoretical part, various aspects of calves rearing are discussed, especially their housing. Larger part is dedicated to parasites of calves, notably those that have been found in faeces samples from two chosen farms in Pelhřimov district. A total of 99 samples were collected – 49 from males and 50 from females. 38 % of the samples were positive for parasites – 17% of males and 21% of females. Coccidia were present in 35 % of samples. Cryptosporidia were also found (in 3 % of samples) – the infection was massive in two cases. We could not decide which age category of calves was more susceptible to infections on the basis of this work.

Obsah

Abstract	6
I. Teoretická část	9
1. Úvod	9
2. Ustájení telat	10
2.1. Období mlezivové výživy	10
2.2. Období mléčné výživy	11
2.3. Období rostlinné výživy	11
2.4. Všeobecná prevence	12
3. Parazitizmus	13
3. 1. Podstata parazitizmu	13
4 Kokcidie	14
4.1 Význam kokcií	14
4.2 Patogeneze	14
4.3 Nákaza	14
4.4 Taxonomické zařazení	15
4.5 Morfologie kokcií	15
4.6 Vývojový cyklus	16
4.7 Druhy eimerií skotu a jejich popis	18
4.8 Diagnóza	22
4.9 Léčba kokcidiózy a prevence	22
5. Kryptosporidióza	23
5.1 Úvod do kryptosporidií	23
5.2 Historie	23
5.3 Taxonomie	24
5.4 Nejvýznamnější druhy	24
5.5 Vývojový cyklus	24
5.6 Lokalizace	26
5.7 Příznaky	26
5.8 Léčba kryptosporidiózy a prevence	26
5.9 Diagnóza	27
II. Praktická část	28
6. Metodika	28
7 Výsledky	29

7.1 Charakteristika zkoumaných chovů.....	29
7.2 Parazitologická část	30
Graf č. 1: Síla infekce	34
8 Diskuze	35
9 Závěr.....	35
10 Seznam použité literatury:.....	36
10. Přílohy.....	40
11. Vymezení pojmů	43

I. Teoretická část

1. Úvod

Z logiky věci jde každému chovateli o zabezpečení správných podmínek prostředí pro chov hospodářských zvířat. Ještě v první polovině minulého století, kdy se hospodařilo téměř všude soukromě, znal každý chovatel přesně svá zvířata a choval se k nim téměř jako ke členům rodiny. Věděl totiž, že tato zvířata zajišťují obživu nejen jeho, ale i celé rodiny. Měl naprostý přehled o tom, v jakém stavu se zvíře nachází a dle toho se k němu i choval. Pokud se přihodilo, že došlo k úhynu telete, do druhého dne o tom věděla celá vesnice. Aby se tomuto předcházelo, dělal chovatel vše pro to, aby tyto situace nenastávaly, a skutečně snad všem se to dařilo. Člověk byl k zemědělství veden již „od kolébky.“ Již od malička zastával různé práce, takže děti chodily k dobytku krmit již od pěti let a s postupujícím časem zastávaly čím dál náročnější a zodpovědnější úkoly, až jeden z potomků přebíral hospodářství a celý cyklus se opakoval.

Ovšem postupně až do dnešních dní docházelo k intenzifikaci zemědělské výroby. Tento koloběh lidí v tomto odvětví se uplatňuje jen minimálně, což má za následek, že lidé již většinou postrádají vztah k půdě a zvířatům. Problém se projevuje tím, že je problém sehnat kvalifikované lidi do zemědělských provozů, čímž se zvláště do budoucna může snížit kvalita péče o zvířata. V současné době jsou zvířata vystavována celé škále patogenů. Jednak zvířata se chovají ve vysokých koncentracích ve stájích, kde je vysoká vlhkost, teplota se příliš nemění a přímé sluneční záření se sem prakticky nedostane, pak také stále stoupá užitkovost, čímž recipročně klesá imunitní schopnost zvířat vůči zmíněným patogenům. V souvislosti tím, že patogeny si vůči spoustě farmak již vypěstovala rezistenci a další rezistenci dále získávají, stává se boj proti nim stále složitější a nákladnější záležitostí.

Spolu s opětovným rozvojem pastevních chovů, stoupá infikovanost zvířat hlísty, ve stájových chovech se zase zesiluje problém s protozoárními infekcemi. Dříve se kokcidiózou telat nikdo moc nezabýval a dnes roste na významu. Kryptosporidie, ač se o nich vědělo, nikdo ještě relativně nedávno nepředpokládal jejich patogenitu. Navíc kryptosporidioza je posledních několik málo desítek let i problémem pro humánní medicínu.

Střevní paraziti telat nemálo chovatelům přidělávají starosti primární infekcí, ale i sekundární infekcí různými dalšími infekčními agens, pro něž paraziti svojí činností zlepšují podmínky. Tato práce

je sice kvalifikační, ale snažil jsem se do ní zanést i některé informace, které by případně čtenáři mohly jeho informovanost o problému alespoň nějak usnadnit.

2. Ustájení telat

Telata bývají ustájena v závislosti na období výživy, ve kterém se právě nacházejí. Teletem rozumíme skot od narození do poloviny prvního roku života. Poté se již jedná o býčky a jalovičky. Odchov telat se dělí do tří kategorií.

Prvních pět až deset dní života tele prochází obdobím mlezivové výživy, poté do 2,5 až 3 měsíců věku následuje mléčná výživa. Po mléčné výživě už nastupuje rostlinná výživa, jež trvá do půl roku života (Vejčík et al. 2001). Po tomto období se již nejedná o tele, ale o jalovičku či býčka, ovšem rostlinnou výživu skot přijímá i nadále.

V období mlezivové a mléčné výživy bývají telata nejčastěji umístěna v boudách, odkud jsou potom v co nejvyrovnanějších skupinách přemísťována do improvizovaných zastřešených budov, nebo do teletníků. Nesmíme zapomenout na zamezení průvanu. Za průvan je považováno proudění vzduchu o rychlosti nad 0,2m/sec. Telatům po narození zajistíme kvalitní podestýlku o vrstvě alespoň 15cm nejčastěji z neřezané slámy (Brouček 2008).

2.1. Období mlezivové výživy

V tomto období jsou využívány dvě možnosti výživy. Teleti je podáváno oddojené mlezivo z nádoby, nebo je ponecháno k napájení mlezivem přímo od matky (Vejčík et al. 2001). Druhá možnost je přirozenější, neboť více odpovídá fyziologickým a morfologickým vlastnostem telete, přesto je z ekonomických důvodů upřednostňována právě první metoda. Zde bychom neměli zapomenout na dodržování několika zásad. Mlezivo odebíráme pouze od zdravých krav. Zde upřednostňujeme plemenice starší, neboť se předpokládá, že se za svůj život setkaly s širší škálou patogenů a imunoglobuliny obsažené v kolostru budou tedy mít daleko širší záběr, než mlezivo třeba od prvotelek. Nejlépe je využívat kolostrum z prvního nádoje po telení, neboť v mlezivu z druhého nádoje je již obsah imunoglobulinů redukován cca na polovinu (Kaske a Kunz 2011). Kolostrum sice obsahuje i specifické kolostrální protilátky, avšak tyto nejsou natolik účinné, aby dokázaly klinické kokcidióze zabránit (Koudela 2007). Co nejpřirozenější musí být i způsob podávání mleziva. Tele u matky zaujímá tzv. antiparalelní polohu a zároveň pije nakloněné hlavou nahoru (Voříšková et al. 2001). Z toho tedy vyplývá, že je lépe podávat nádobu s mlezivem tak, aby mělo tele hlavu v poloze, ve které by pilo i od matky. Pokud pije tele hlavou směrem dolů, pak takto přijaté mlezivo jde rovnou

do slezu (Hlásný 2000). Jako následek příjmu mleziva s hlavou směřující dolů se může objevit permanentní průjem. I pokud tele takové problémy přežije, je po zbytek života více náchylné k chorobám a omezen bývá i jeho růst (Dawis a Drackley 1998).

Nejlepší by z chovatelského hlediska byl odchov telete s matkou. Telatům trvá delší dobu, než se napijí a tak nemají později snahu se cucat navzájem, čímž je později podstatně eliminován výskyt cucalek ve stádě. Tento způsob má dokonce pozitivní vliv na růst živé hmotnosti, neboť díky zamezení potřeby nežádoucího cucání se prodlužuje čas odpočinku (Brouček, Kišac 2001).

2.2. Období mléčné výživy

Venkovní individuální boxy

Častou variantou v období mléčné výživy je individuální ustájení telat. Používají se přístřešky o minimálních rozměrech 120 x 120 x 120 cm se vstupním otvorem 44 x 60 x 100 cm. Přístřešek je osazen spádovanou střechou. K přístřešku je také přiřazen výběh o minimálních rozměrech 120 x 120 x 110 cm. V přední části výběhu se nachází zastřešené krmiště. Z boku jsou ještě kryté jesle se senem (Vejčík a kol. 20010).

Venkovní skupinové přístřešky

Telata v období mléčné výživy se ustávají také do venkovních skupinových přístřešků. Přičemž posledních 7 - 10 dní po ukončení tohoto období se zvířata navykají na objemná krmiva, která jsou jim podávána v následujícím období (Vejčík a kol. 2001). Pro telata do 150 kg ž. hm. musí být plocha bez překážek o rozloze 1,5 m² na kus, pro telata mezi 150 a 220 kg ž. hm. toto je stanoveno na 1,7 m² na kus, a telata nad 220 kg ž. hm. musí mít k dispozici plochu 1,8 m² na kus (anonymus 1: 2004).

2.3. Období rostlinné výživy

Jde o období od 2,5 (3) měsíců do půl roku života. Telata se ustávají ve venkovních skupinových boxech, přístřešcích, či v zateplených teletnících. Od využití zateplených teletníků se již upouští kvůli nevhodným mikroklimatickým podmínkám těchto prostor (Vejčík a kol. 2001). Zde se již podává i siláž či senáž. Takto konzervovaná krmiva mají z parazitologického hlediska tu výhodu, že při procesu konzervace obsahuje teplota až na úroveň 87°C (Marendiak 1987), čímž dojde k likvidaci všech původců parazitárních onemocnění. Nákaza zvířat tedy připadá v úvahu jenom

kontaminovanou vodou, senem, nebo nejčastěji olizováním předmětů kontaminovaných výkaly s oocystami.

Teletníky

Jedná se o zděné stavby používané pro ustájení telat ponejvíce v období rostlinné výživy. Pokud však neustájujeme ani mladší telata venku, pak v období 7 až 14 dní věku telata umísťujeme v teletníku v tzv. profylaktoriu (Přikryl a kol. 1997). V teletnících tedy telata mohou procházet oddělením mlezivové výživy, profylaktoriem, oddělením mléčné výživy a nakonec oddělením rostlinné výživy. Počtem ustájených telat nejsou tyto budovy limitovány, ovšem za velkokapacitní teletník lze pokládat ten, jehož kapacita dosahuje alespoň 1000 telat (Hučko a kol. 1987). Přikryl a kol. 2007 uvádějí jako možnost ustájení telat také v teletnících na vazných stáních (Přikryl a kol. 1997), avšak dle vyhlášky číslo 208/2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat sb. (425/2005) §2 písm. b) je zakázáno chovat telata, tedy skot do 6 měsíců věku, uvázaný. Tato vyhláška však vstoupila v platnost až dne 14. 4. 2004, v době vydání Přikrylovy publikace tedy tento způsob byl ještě zcela legální. Jak již bylo uvedeno výše, teletníků se může využívat i pro období mlezivové výživy. Slouží k tomu zmíněné profylaktorium. Toto ovšem musí být rozděleno do tří částí kvůli provádění pravidelné sanace stájových prostor (Sýkora, Dostálová 1980).

Odchov telat s matkou

Již bylo zmíněno, že se jedná o nejpřirozenější způsob odchovu telat po morfofyzilogické stránce. Takto odchovávaná telata bývají s matkou nejčastěji na pastvě. Používá se i stájový odchov, avšak zde je možno chovat zvířata pouze na technologii s podestýlkou. Pro tento odchov totiž bezstelivové ustájení nepřipadá v úvahu. (Damm, 1994)

2.4. Všeobecná prevence

Sanitace

Sanitaci (v našem případě proti parazitům) je třeba provádět bez ohledu na systém ustájení, protože oocysty se vyskytují v individuálních boudách i ve skupinových kotcích, na betonové podlaze i na roštech bezstelivového ustájení (Jedlička 2007). Sanitaci stájových prostor je třeba provádět

pravidelně, a to alespoň formou pravidelného bílení stěn hašeným vápnem. Proti všem druhům infekčních agens lze použít mechanické, fyzikální a chemické prostředky. Mezi chemické prostředky jmenovitě proti kokcidiím patří např. hydroxid sodný (Stejskalová a kol. 1975). Mezi mechanické bychom zařadili mechanickou očistu prostor, ovšem účinné je i vysušení veškerých prostor (Boch a Supperer 2000).

Vliv účinných látek rostlinných krmiv

Je odjakživa známo, že zvířata trpící nějakou nemocí instinktivně vyhledávají různé rostliny dle zastoupení jejich účinných látek majících příznivý vliv na terapii určité choroby. Je tedy snaha zejména v ekologických systémech podporovat biodiverzitu lučních porostů. U kondenzovaných taninů se dá vyzorovat vliv na strongilidy. Například zkrmování štírovníku růžkatého (*Lotus corniculatus*) nejvíce eliminovalo výskyt druhu *Trichostrongylus columbiformis* (Podstatzky 2009).

Ovšem nelze říci, že by vliv kondenzovaných taninů měl výhradně pozitivní vliv na zdravotní stav, či spíše na užitkovost. Kalač uvádí pozitivní vliv na snižování rizika nadýmání při nízkém zastoupení polyfenolů v krmné dávce, avšak zároveň mohou snižovat příjem krmiva zhoršením jeho chutnosti či trávicích pochodů a to zejména při vysokých obsazích (Kalač a Míka 1997).

3. Parazitizmus

3. 1. Podstata parazitizmu

Parazitizmus je jedním ze způsobů soužití, kdy na rozdíl od symbiózy (nověji mutualismu, kdy mají oba organismy z tohoto vztahu užitek), se setkáváme se situací, kdy jeden z organismů z tohoto soužití užitek má, avšak druhý již ne. Prvý tedy žije na úkor toho druhého (Horák a Volf 2007). Příbuzným jevem, který má zdánlivě blízko k parazitizmu, je tzv. komenzalismus, ať již k sobě mají jakkoliv zdánlivě blízko (Eckert a kol. 2009). Komenzalismus je vztahem mezi komenzálem a jeho hostitelem, kdy komenzál svého hostitele nijak výrazně neovlivňuje. Parazitismus není doménou pouze mikroorganismů. Známe různé varianty parazitizmu, jako třeba hnízdni parazitismus kukačky (*Cuculus canorus*), parazitismus rostlin, např. kokotice (*Cuscuta trifoli*, *Cuscuta campestris*), jmelí bílé (*Viscum album*), ochmet evropský (*Loranthus europaeus*). Ovšem ani humanitní sféra nezůstala ušetřena, protože ta zná zase sociální parazitismus (Horák a Volf 2007).

Parazit jednoznačně svému hostiteli škodí. Dalo by se to popsat asi tak, že škody napáchané parazitem jsou výsledkem antagonismu mezi virulencí parazita a rezistencí hostitele (Lýsek 1969). Vymezení základních pojmů viz konec práce.

4 Kokcidie

4.1 Význam kokcií

Přestože kokcií známe velké množství druhů, jen málo z nich způsobuje u svých hostitelů klinické příznaky (Boch a Supperer 2000). Nesmíme také zapomenout, že kokcidie jsou hostitelsky silně specifické, takže prakticky nehrozí, že by došlo k přenosu infekce z jednoho hostitele na hostitele jiného, který je příslušníkem jiného druhu (Koudela 2007). Eimerióze začala být věnována pozornost v polovině 60. Až 70. letech 20. století (Jedlička 2007). Kokcidie jsou obligátními nitrobuněčnými parazity (McGavin, Zachary 2009) napadajícími enterocyty, tedy buňky střevního epitelu. Dříve se pro toto onemocnění u skotu užíval název „červená úplavice“ právě kvůli krvavým průjům, které kokcidie mohou vyvolávat (Stejskalová 1975). Zvláště nápadné mohou být v trusu sraženiny fibrinu (Koudela 2007). Průjmy jsou mimoto hlenovité, páchnoucí, někdy pěnlivé (Boch a Supperer 2000), s příměsmi nekrotické střevní sliznice (Koudela 2007). Onemocnění kokciemi je problémem zejména u mladých zvířat (Busch a kol. 2004), celkové náklady u všech kategorií skotu jsou vyčísleny v celosvětovém měřítku na částku okolo 700 milionů každý rok (Boch a Supperer 2000). U telat je toto onemocnění závažné hlavně ve věku od jednoho do pěti měsíců (Jedlička 2007). Mimo skotu činí kokcidióza, působená ovšem jinými druhy, problém hlavně u drůbeže (Hiepe a kol. 2006).

4.2 Patogeneze

Kokcidie škodí zejména mechanickým narušováním stěny střevní (Busch, Methling, Amselgruber 2004), nejvíce však u mladých zvířat (Johannsen et al. 1986), u telat lze objevit ojediněle oocysty ve výkalech již v prvním týdnu věku (Schanzel 1960), nedávno byly popsány i infekce sajících selat Koudela 2007). U pastevních systémů chovu skotu se relativní počet napadených zvířat pohybuje v rozmezí 12 – 100% (Boch a Supperer 2000), bez ohledu na období, protože u kokcidiózy se nevyskytuje sezónní charakter (Jedlička 2007). Kokcidióza se projevuje v závislosti na stupni napadení, virulenci parazita a patogenitě i krvácivými záněty ohraničenými či difuzními, zánětlivými změnami na sliznici střevní, anemií a vyhublostí (Johannsen et al. 1986). Bylo prokázáno, že kokcidióza má vliv i na psychiku zvířat. V USA, Kanadě a Austrálii u telat a jatečného skotu mladšího jednoho roku v postižených skupinách téměř třicet procent populace ve stádě vykazovalo příznaky zvýšené nervozity, zejména pak v období pozdního podzimu a zimy (Dirksen, Gründer, Stöber 2006). Autoři této publikace tedy mimo pro léčbu obvyklých kurativ doporučují i nasazení sedativ.

4.3 Nákaza

K nákaze dochází perorálně nakaženou potravou, vodou obsahující oocysty (Stejskalová 1975), obecně vším, co přišlo do styku s kontaminovanými výkaly (Boch a Supperer 2000). K projevu klinických příznaků dojde ale jen po pozření dostatečného počtu infekčních stádií patogenních druhů

(Koudela 2007). Mimo tohoto faktoru se uplatňuje i stres, např. z přesunů skupin do jiných stájí (Jedlička 2007). Klinické příznaky se projevují při první infekci, při druhé již jsou tyto imunitním systémem hostitele potlačeny, při reinfekci dochází pouze k vylučování menšího množství oocyst a míra imunitní odpovědi přímo závisí na míře první infekce (Koudela 2007). Může se stát, že kokcidióza se projeví i jako zoonóza u lidí HIV – pozitivních (McGavin, Zachary 2009).

4.4 Taxonomické zařazení

Říše: Eukaryota

Podříše: Chromalveolata

Kmen: Apikomplexa (Výtrusovci)

Třída: Coccidea

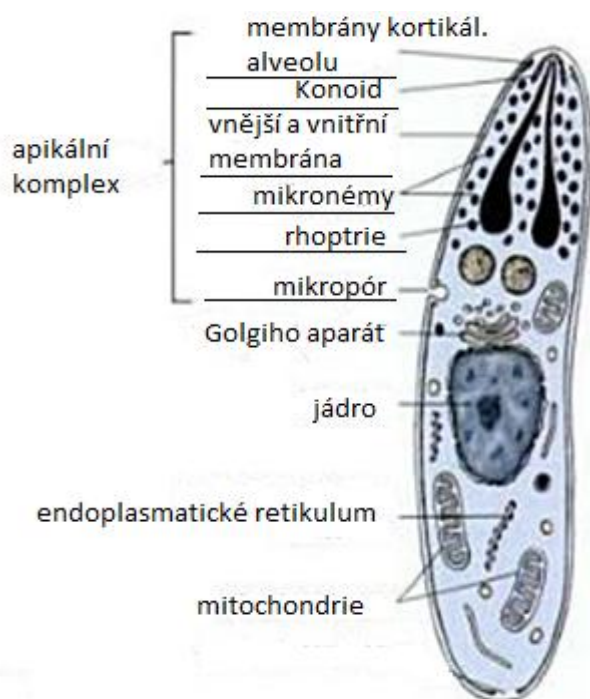
Podtřída: Coccidia

Řád: Eimeriida

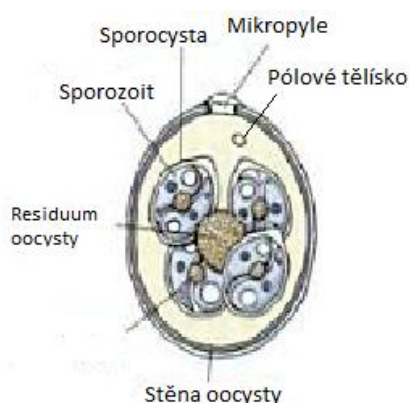
(popsáno dle: Horák a Volf 2007)

4.5 Morfologie kokcií

Obrázek č. 1: schéma ultrastruktury merontu



Obrázek č. 2: Oocysta



Na obrázcích 1 a 2 je znázorněna morfologická stavba merontu a oocysty. V merontu (obrázek č. 1) vidíme kromě běžných součástí buněk i tzv. apikální komplex, který je pro celý kmen Apikomplexa příznačný. Zoiti se pohybují aktivně klouzavým pohybem za pomoci aktin-myozinového komplexu (Volf a Horák 2007). Obrázek č. 2 znázorňuje stavbu oocysty s morfologickými charakteristickými morfologickými znaky.

4.6 Vývojový cyklus

Sporozoit excystuje v trávicím ústrojí hostitele z oocysty a následně napadne hostitelskou buňku. Uvnitř napadené buňky se poté vytváří parazitoformní vakuola. Zde sporozoit roste a přetváří se na mnohojaderný meront, který se dělí na řadu merozoitů. Ty buď opakují merogonii, nebo invadují další buňky, kde se přetvářejí na mnohojaderný samčí či jednojaderný samičí gametocyt. Samčí gametocyty zrají a po uvolnění oplozují samičí gametu. Vzniklá zygota se pak obaluje tlustou buněčnou stěnou a mění se v oocystu. Oocysta je vyloučena do vnějšího prostředí. Tam dochází za přístupu kyslíku ke sporulaci, a tedy meióze. V oocystě vzniknou čtyři buňky, z nichž každá zraje ve sporocystu obsahující v sobě dva sporozoity. Viz např. Volf a Horák (2007).

V dalším, podrobnějším popisu vývojového cyklu, jež vychází zejména z publikace Černé (1983) se budeme zabývat jenom jednohostitelskými kokcidiemi, protože vícehostitelské kokcidie nehrají v chovech skotu významnou roli.

Excystace

V této fázi vývojového cyklu dochází k uvolnění infekčních sporozoitů z oocysty. Toto probíhá ve střevě hostitele, kde má parazit příhodné podmínky. Specifická fyziologie střeva umožňuje tuto fázi uskutečnit právě ve střevě hostitele. Dojde-li k tomu, že tato fáze proběhne mimo tělo vhodného hostitele je takový parazitický jedinec vyřazen z životního cyklu, neboť zde nemá příhodné podmínky

pro svůj další vývoj. Na iniciaci excystace se podílí dva hlavní faktory. Prvním faktorem je oxid uhličitý, druhým zase chemismus prostředí utvářený trypsinem a žlučí. Oxidem uhličitým je spuštěna enzymová aktivita přetvářející vnitřní i vnější stěnu oocysty. Trypsin a žluč zase ovlivňují pohyblivost sporozoitů (Jackson 1962, dle Černé 1983). Nesmí se rovněž zapomenout na teplotu, jíž jsou oocysty ve střevě exponovány. Teplota prostředí by se měla pohybovat v rozmezí 37 až 40°C. Prostedí by mělo být mírně zásadité (Hibbert, a kol. 1969, dle Černé 1983). Důležitou roli při excystaci hraje i tzv. Stiedovo tělísko. Tímto útvarům je vybavena oocysta většiny druhů eimerií. Toto tělísko se při excystaci odklopí, čímž dojde k uvolnění sporozoitů z oocyst. Po vypuštění sporozoitů z oocyst tyto okamžitě napadají enterocyty, případně jsou u některých specializovaných druhů krevním řečištěm odplaveni jinam do těla. To je třeba případ králíčího parazita *E. stiedai*, jež takto kolonizuje žlučod, čímž zapříčiní jaterní kokcidiózu.

Merogonie

Tato část vývoje vyniká svojí složitostí nad jiné fáze. Jedná se o nepohlavní množení kokcií, kdy meront, tedy nepohlavní stadium vývoje, prochází vlastním vývojem v merozoity. Průběh této fáze můžeme rozdělit na dvě varianty typické pro různé rody kokcií, a to na endomerogonii a ektomerogonii.

Specifita endomerogonie spočívá v utváření dvou nových jedinců, aniž by organely mateřského jedince byly před jejím rozdělením resorbovány. To trochu připomíná binární dělení. Tento způsob je běžnější spíše u vícehostitelských kokcií, ikdyž se může uplatňovat i u jednohostitelských kokcií.

Ektomerogonie se vyznačuje vysunováním nově vznikajících merozoitů do parazitoforní vakuoly. Oproti předchozímu způsobu tento převažuje u jednohostitelských kokcií. Merozoit se zvětšuje v parazitoforní vakuole hostitelské buňky, přičemž dochází k odbourávání mateřských organel mateřského jedince a mnohonásobnému dělení jádra. Jádra s viditelnými dělicími vřeténky se pohybují směrem k povrchu merontu. Nad každým jádrem dochází k posouvání buněčné membrány a plasmy merontu do parazitoforní vakuoly, kontinuálně s tímto pochodem se vytvářejí buněčné organely nově se tvořících jedinců.

Počet opakování nepohlavních generací je druhově specifický a v této práci jsou uvedeny počty nepohlavních generací v tabulce č. 1 na konci kapitoly 4.7.

Gamogonie

Gamogonií začíná pohlavní část vývojového cyklu. Zde dochází k diferenciaci dle pohlaví na samčí (mikrogametocyty, mikrogamety) a samičí (makrogametocyty, makrogamety) stadia.

Makrogametocyty ve většině případů zauímají kulovitý, či ovoidní tvar. V jejich případě je příznačná tvorba glykogenových a lipidických granulí se zásobní funkcí. Mimo mikroporických vchlípenin vyskytujících se i u nepohlavních stadií se na jejich povrchu nachází i mnoho dalších invaginací, často hluboce se zanořujících do nitra parazita. Protože tyto útvary bývají velmi často doprovázeny i tvorbou trubicových útvarů, lze odvodit, že smyslem tohoto je umožnění efektivní výživy parazita z napadené buňky.

Tvorba mikrogamet začíná po namnožení jader mikrogametocytu. I zde k vývoji dochází ve vakuole uvnitř hostitelské buňky. Stejně jako u makrogametocytu, i zde lze najít na povrchu mikrogametocytů mikropory. Jádra se nacházejí při okrajích buňky a těsně k nim nasedají mitochondrie. Zralé mikrogamety jsou uvolňovány do lumen střeva a vyhledávají makrogamety.

Oocysta

Po oplození makrogametocytu mikrogametocytem vzniká zygota, budující budoucí stěnu oocysty z části svých uložených rezervních granulí. Následně po utvoření stěny cyst tyto vypadávají do lumen střev (pokud se tedy jejich pohlavní část vývoje odehrála ve střevech). Poté následuje sporulace cyst, ale ta již probíhá mimo tělo hostitele.

Sporulace

Začátkem této fáze je prakticky celý prostor vyplněn protoplasmatickým obsahem, ze kterého se postupně utváří přibližně kulovitý útvar oddělený od stěny oocystovou tekutinou. Meiózou vznikají sporozoity ve sporocystách. V případě rodu *Eimeria* jsou v oocystě sporozoity uspořádány po dvojicích v celkem čtyřech sporocystách.

4.7 Druhy eimerií skotu a jejich popis

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

Tvar oocyst je subsférický či vejčitý, ale tvoří i eliptické typy. Stěna hladká, residuum se v oocystách po sporulaci netvoří (Černá 1983). Tvoří dvě generace merontů. První merogonie probíhá v ileu, další merogonie a gamogonie již v tlustém střevě (Chroust et al. 1998)

E. bovis (Züblin 1908, Fiebinger 1912)

Oocysty jsou vejčité, s dvojitou stěnou asi 2 µm tlustou, mikropyle jen málo zřetelná nacházející se na zúženém konci oocysty, sporulace trvá 2 – 3 dny při pokojové teplotě (Černá 1983). Meronti se tvoří na konci tenkého střeva. Pozoruhodná je velikost gametocytů, které dosahují 300-400 mikrometrů, takže je lze zaznamenat i makroskopicky na sliznici (Chroust a kol. 1998). Nachází se v ileu, caeku a kolonu (Eckert et al. 2009). Lze je zpozorovat jako bílé tečky na sliznici stěny střevní (Boch, Supperer 2000). Svoji morfologií se velice podobají druhu *E. canadensis*, ovšem od tohoto druhu se odlišují v jediném – svými rozměry.

E. ellipsoidalis (Becker a Frye, 1929)

Prochází dvěma fázemi merogonie v jejunu a ileu. Prepatogenní perioda trvá 8-10dní (Chroust et al. 1998).

E. auburnensis (Christensen a Porter, 1939)

Oocysty oválné až vejčité, na zúženém pólu zploštělé, stěna je zúžená směrem k mikropyle sporocysty má protáhlé se zřetelnými Stiedovými tělísky na zúženém pólu (Černá 1983). Tvoří meronty až 240 mikrometrů velké v kaudální části tenkého střeva (Chroust et al. 1998). Její prepatentní periodu lze považovat za jednu z nejdelších. Jeden z důsledků této skutečnosti je i fakt, že první gamogonie začíná až 14 dní po infekci (Černá 1983).

E. alabamanensis (Christensen, 1941)

Tvar oocyst vejčitý až hruškovitý, někdy oválný, sporocysty protáhlé, oválné, s málo patrnými Stiedovými tělísky na užším pólu (Černá 1983). Jedná se o parazita skotu při spíše pastevním systému chovu (Eckert a kol. 2008). Meronti tohoto druhu vytvářejí 16 – 32 merozoitů v kaudální části jejunu, zde probíhá gametogonie, ovšem při silných infekcích může probíhat také v tlustém a slepém střevě (Chroust et al. 1998). Černá uvádí prepatentní periodu o délce 6 – 11 dní a sporulace trvá 4 – 5 dní (Černá 1983).

E. brasiliensis (Torres a Ramos, 1939)

Oocysty hnědavě žlutavé elipsoidní s hladkou stěnou, někdy krytou deskovými útvary, mikropyle se nachází na jednom pólu a je kryto pólovou čepičkou. Sporocysty protáhlé, eliptické, Stiedova tělíska jsou tvořena pouze tmavší stěnou na zúženém pólu (Černá 1983).

E. bukidnonensis (Tubangui 1931)

Hruškovité, žlutavohnědé oocysty s velmi silnou stěnou (asi 3,5 μm), na povrchu drsné, mikropyle výrazné nacházející se na zúženém pólu sporocyst, reziduum sporocyst tvořeno jednotlivými roztroušenými granuly (Černá 1983).

E. canadensis (Bruce 1921)

Mírně vejčité, či eliptické oocysty obvykle s hladkou stěnou, jen někdy zdrsňelou, bezbarvé, někdy nažloutlé, vnější stěna oocysty ztlustlá v okolí mikropyle (Černá 1983). Residuum v oocystách není vytvořeno, sporocysty protáhlé vejčité s málo zřetelnými Stiedovými tělísky, sporulace trvá 3 – 5 dní při teplotě 27°C (Černá 1983).

E. cylindrica (Wilson 1931)

Oocysty elipsovité s víceméně rovnoběžnými stěnami, stěna bezbarvá, hladká se zúženinou u jednoho pólu, nezřetelné mikropyle, jeden z pólů je zúžený, sporocysty eliptické, protáhlé, reziduum sporocysty tvořeno shlukem granulí (Černá 1983). Prepatentní perioda trvá dle autora popisu přibližně 11 dní.

E. ellipsoidalis (Becker a Frye, 1929)

Oválné oocysty s hladkou, bezbarvou a tenkou stěnou, bez zřetelné mikropyle, na jednom pólu je stěna oocysty mírně ztenčená, po sporulaci se nevytváří reziduum oocyst a obvykle ani polární granulum (Černá 1982). Sporocysty jsou protáhlé oválné se zúženým pólem a málo zřetelnými stiedovými tělísky, sporulace trvá tři dny a prepatentní perioda trvá 8 – 13 dní (Černá 1983).

E. illinoiensis (Levine a Ivens 1967)

Eliptické, nebo mírně vejčité oocysty, stěna hladká, bezbarvá, nezřetelné mikropyle, jeden pól oocysty je však seříznutější s tmavším ohraničením, nevytváří se reziduum, ani polární granulum (Černá 1983). Sporocysty jsou protáhlé oválné, s jedním zúženějším pólem a nepříliš zřetelnými Stiedovými tělísky (Černá 1983).

E. pellita (Supperer 1952)

Vejšičité oocysty se seříznutým užším pólem, na kterém je vytvořeno mikropyle, stěna oocyst relativně silná, tmavohnědá, s množstvím jemných prohloubenin, jež utvářejí dojem plstnatého povrchu, reziduum ani polární granulum nebylo zjištěno. Sporocysty jsou protáhle oválné, bez výrazných Stiedových tělísek (Černá 1983).

E. subspherica (Christensen 1941)

Sférické, či subsférický oocysty s tenkou hladkou stěnou světle žlutavé barvy, velmi malé rozměry (9-14 x 8-13 µm), bez rezidia oocyst a polárního granula (Černá 1983). Sporocysty protáhle oválné s malými Stiedovými tělísky na zúženém pólu, reziduum sporocyst chybí, či je tvořeno několika granuly, sporulace trvá 4 – 5 dní při pokojové teplotě (Černá 1983).

E. wyomingensis (Huinzig a Winger 1942)

Oocysty hruškovitého tvaru se stěnou o mocnosti 2,5 µm žlutohnědé barvy, na užším pólu zřetelné mikropyle, stěna má zdrsňelý povrch, polární granulum ani reziduum sporocyst nebyly pozorovány (Černá 1983). Sporocysty protáhle elipsovitě se zřetelnými stiedovými tělísky, reziduální granula nebyla pozorována, sporulace trvá 5-7 dní při pokojové teplotě

Nejnebezpečnějšími druhy kokcií u skotu jsou *Eimeria zuernii* a *Eimeria bovis* (Dahme Weiss 2007).

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

	VO(µm)	MP	St	Pt	Ps	Pgs	Pp (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.</i>	36-45 x	+	+	+	5 až 7		13 až 15

<i>wyomingensis</i>	26-30						
<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 čepičkou	+	+	12 až 14		
<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)

Vysvětlivky k tabulce:

VO: velikost oocysty (μm), Mp: mikropyle, St: Středová tělísko, Pt: pólové tělísko, Ps: počet dní pro sporulaci (při teplotě 20°C), Pgs: počet dní pro sporulaci, Pp: prepatentní perioda

4.8 Diagnóza

Adseptivní zhodnocení absence klinických příznaků kokcidiózy výskyt této nemoci ještě zcela nevylučuje, protože klinické příznaky vykazují pouze *Eimeria bovis* a *Eimeria zuernii* (Koudela 2007). Ať na základě vnějších symptomů či namátkou se provede odběr koprologického vzorku, či rektální výtěr plastovou lžičkou ještě před uplynutím prepatentní periody (Boch a Supperer 2000). Termínů odběrů musí být více, pokud chceme přesněji zhodnotit potenciální rizikovost kokcidiózy v konkrétním chovu, protože tato nemoc se projevuje v tzv. vlnách, čímž může průzkumem za použití jen jedné sady vzorků naše hodnocení situace zatížit příliš velkou chybou (Jedlička 2007). Pro vyhotovení preparátu se používají nejčastěji různé modifikace flotačních metod.

4.9 Léčba kokcidiózy a prevence

Léčba je prováděna zejména medikativně. Je nutné dodržovat předepsanou dávku léčiva. Pokud se nedržíme doporučené dávky a dávkování zvýšíme, pak zvířeti potlačujeme jeho vlastní imunitu (Löscher et al. 2006). Doporučuje se Toltrazuril v dávce 15mg/kg živé hmotnosti a Diklazuril v dávce 1 mg/kg živé hmotnosti (Eckert, Zahner, Friedhof, Deplazes 2008). Pro kokcidiózy, kde

původcem nákazy jsou druhy *Eimeria bovis* a *Eimeria zuerni*, je nejlépe použít Sulfadimidin v dávce 100 mg/kg ž. hm. intra venózně, poté udržovací dávku 50 mg/kg ž. hm. per orálně po dobu následujících 3-4dní (Löschner et al. 2006). Dále autor uvádí mimo této látky i Sulfamethoxypyridazin 75 mg/kg intra venózně poté 50 mg/kg intra muskulárně, či subkutánně po další 4 dny. U nás je k dispozici např. Baycox Bovis 50 mg/ml v perorální suspenzi (Anonymus 1, 2007). Nutnou součástí léčby je i současná aplikace rehydratačních roztoků a antibiotik proti sekundárním infekcím (Koudela 2007).

Prevence spočívá především v dodržování základních hygienických opatření. Celkem logicky z toho vyplývá vhodnost dostatečné výměny podestýlky (Koudela 2007). Již od nepaměti se stáje každoročně na jaře bílí hašeným vápnem, čímž je zlikvidována drtivá většina patogenních agens.

5. Kryptosporidióza

5.1 Úvod do kryptosporidií

Cryptosporidium je prvok, který zapříčiňuje nemoc zvanou kryptosporidióza. Kryptosporidióza je celosvětově rozšířená nemoc lidí, ale i užitkových a volně žijících zvířat (Hiepe 1999). Zatím bylo popsáno 14 druhů a mnoho genotypů, z nichž některé budou dle předpokladů popsány jako další druhy (Kváč 2005). Toto onemocnění je v některých chovech skotu dosti časté, zvláště pak u telat. Naproti tomu u selat se toto onemocnění vyskytuje méně často (Johannsen 1986). Kryptosporidiózou však trpí další druhy zvířat. Např. *C. parvum* a *C. muris* parazituje u savců, *C. baileyi* a *C. melagridis* u ptáků, *C. nasorum* u ryb. (Hiepe 1999). U skotu se vyskytuje hlavně *C. parvum* a *C. andersoni* (Kváč 2006). Prevalence tohoto parazita v chovech telat v ČR v roce 1998 se uvádí na úrovni 38 – 72%, v některých chovech i 100% (Chroust et al. 1998). Kryptosporidióza je nejčastěji diagnostikována u telat, a zejména ve věku 2 až 30 dní (Dirksen et al. 2006), kdy telata bývají vysoce vnímavá k jiným patogenům, jako jsou třeba rotaviry, koronaviry apod. V důsledku této nemoci může docházet k úhynům (McGavin, Zachary 2009).

5.2 Historie

V roce 1907 bylo poprvé *Cryptosporidium* nalezeno v žaludečních žlázách myši. Po dlouhé době nezájmu bylo až v roce 1971 pozorováno, že kryptosporidie vyvolávají u telat průjemy (Hiepe 1999), konkrétně šlo o druh *C. parvum* (Kváč 2005). Toto zjištění je pro tuto práci dosti významné, protože patogenní vliv kryptosporidií se poprvé projevil právě v této skupině hospodářských zvířat. Další zjištění na sebe nedalo dlouho čekat. Roku 1976 byla kryptosporidióza objevena poprvé

u člověka. Časem byla kryptosporidioza objevena u 170 druhů hostitelů, mimo savců včetně člověka se nově započítali plazi, 9 druhů ryb a 30 druhů ptáků (Hiepe 1999). Rozvoj vědeckého poznání tohoto rodu jde stále kupředu a jsou stále popisovány nové druhy jako *C. andersoni*, *C. gali*, *C. canis*, *C. molnari*, *C. hominis* (Hůrková 2003) a stále přibývají další (Kváč 2005).

5.3 Taxonomie

Říše: Eukaryota

Podříše: Chromalveolata

Kmen: Výtrusovci (Apikomplexa)

Třída: Cryptosporidea

Rod: *Cryptosporidium*

(zpracováno dle.: Volf a Horák 2007)

Ve starších materiálech se setkáme s jiným pojetím. Nejenže je odlišné chápání vyšších taxonů, ale původně byly navíc kryptosporidie řazeny mezi kokcidie (Volf a Horák 2007).

5.4 Nejvýznamnější druhy

Cryptosporidium parvum

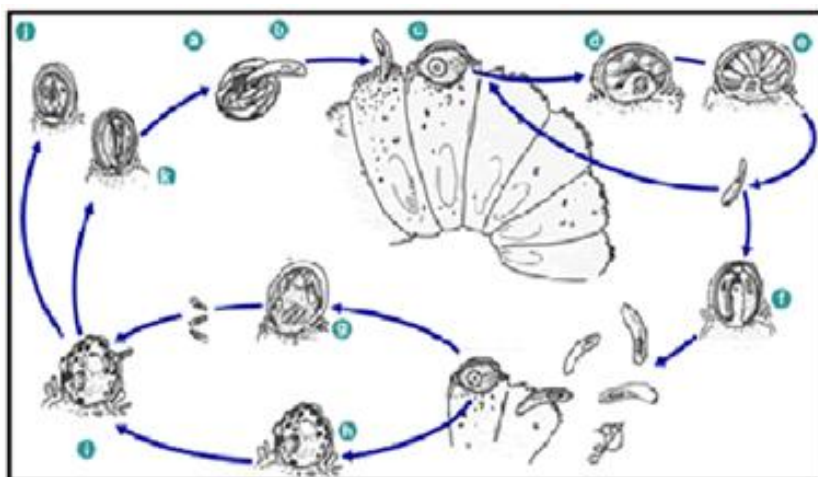
Tento druh parazituje v tenkém střevě telat před odstavem a s vysokou intenzitou infekce (Kváč 2006). Spolu s druhem *Giardia sp.* tvoří *C. parvum* hlavní kontaminanty pitné vody (Schoenen, Karanis 2001).

Cryptosporidium muris

Tento druh přestože byl objeven jako první a tedy se uvádí jako druh typový, není tak známý jako další druhy v rámci tohoto rodu (Hůrková 2003).

5.5 Vývojový cyklus

Obrázek 3: Vývojový cyklus kryptosporidií



(http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/images/ParasiteImages/A-F/Cryptosporidiosis/Cryptosporidium_LifeCycle.gif)

a) Oocysta, b) sporozoit, c) trofozoit, d) e) meront, f) meront následné generace, g) mikrogamont, h) makrogamont, i) zygota, j) tlustostěnná oocysta, k) tenkostěnná oocysta

Na obr. 3 je schematicky znázorněn vývojový cyklus tohoto parazita. Excystace sporozoitů z oospory probíhá perforací stěny oospory a únikem trofozoitů (b) do lumen střev, kde dochází aktivním pohybem trofozoitů k usazení se v zóně mikrokloků a napadení vhodného enterocyty. Následně dochází k vytváření první asexuální generace (c až e) – merogonii, kdy probíhá tvorba parazitoforní vakuoly, růst merontu, jež se pak rozpadne na 8 merozoitů. Ti pak celý nepohlavní vývoj (merogonii) opakují, následuje pohlavní (sexuální) generace tzv. gamogonie (f); tato pak zahrnuje mikrogametocyt (g) a makrogametocyt (h). Po oplodnění makrogamet mikrogamety (i) vznikne zráním tlustostěnná oocysta (j) vyloučená se stolicí do vnějšího prostředí, či tenkostěnná oocysta (k) zodpovědná za autoinfekce (komentář upraven dle Smith a kol. 2005 uvedeného v: Volf a Horák 2007).

Infekce dalšího jedince je způsobena příjmem otravy či vody kontaminované výkaly nakažených zvířat, u kterých již proběhla doba prepatentní periody (Ledochowski 2010).

Přenos na člověka (zoonotická forma)

Kryptosporidióza se projevuje i zoonoticky, zejména pak u lidí postižených virem HIV (Votava 2003, Volf a Horák 2007). U lidí se uplatňuje *C. hominis*, které bylo dříve považováno za lidský genotyp *C. parvum* (Volf a Horák 2007). Asi nejsilněji se kryptosporidióza jako zoonotické onemocnění projevila roku 1993 v USA v Millwaukee, kdy došlo k nakažení asi 400 000 lidí po požití

kontaminované pitné vody (Mackenzie a kol. 1995, dle Gornik 2011). Celkové nepřímé náklady přesáhly 1000 miliónů dolarů, hospitalizováno bylo 4 000 osob a došlo i ke smrtelným případům onemocnění (Gornik 2011). U člověka byly celkem popsány druhy *C. andersoni*, *C. baileyi*, *C. canis*, *C. felis*, *C. meleagridis*, *C. muris*, *C. parvum* a *C. hominis*, které ovšem vyjma *C. parvum* byly popsány pouze u imunosuprimovaných jedinců (Hůrková 2003).

5.6 Lokalizace

Cryptosporidium je střevní parazit. Konkrétně napadá kaudální část jejunu, ileum, caecum a přední část kolonu (Johannsen 1986). Např. *Cryptosporidium parvum* obývá zónu mikrokloků ve zmíněných částech střev skotu, myši, morčat a fakultativně i člověka (Horák a Volf 2007). Některé druhy obývají i žaludek, jako třeba již zmíněné *C. muris* a další validní druhy (Hůrková 2003). Ostatně výskyt kryptosporidií nemusí nutně být striktně omezen jenom na trávicí soustavu, protože např. ptačí druh *C. baileyi* se vyskytuje v plicích, v burze Fabriciově, ledvinách, či ve vzdušných vacích (Hůrková 2003).

5.7 Příznaky

Onemocnění se projevuje vodnatými nekrvavými průjmy, které u jedinců se správnou funkcí imunitního systému po nepříliš dlouhé době vymizí, ale ohrožení spočívá v dehydrataci (Horák, Volf 2007). Třeba *C. muris* nevykazuje průjmová onemocnění, takže je velice obtížné pro chovatele bez plošného průzkumu zjistit přítomnost tohoto druhu u každého telete individuálně (Boch, Supperer 2000). Ovšem na význam patogenity kryptosporidií na průjmová onemocnění telat a selat existují rozdílné názory (Johannsen et al 1986). Oocysty bývají vylučovány nejvíce u telat ve stáří 11 týdnů (Boch, Supperer 2000).

5.8 Léčba kryptosporidiózy a prevence

Pasivně lze telata ochránit protilátkami matky přes podávané mlezivo, které tyto protilátky obsahuje, mimoto se musí užít všech preventivních opatření jako je čistota, izolace nakažených telat apod. (Boch, Supperer 2000). Účinná léčba ovšem není doposud známa (Volf a Horák 2007, Kváč 2005), navíc toxicita experimentálně používaných farmak je relativně vysoká, takže se v praxi nepoužívají ani pro tlumení infekce (Kváč 2005). Jedním z takových terapeutik je Lasalocid – natrium (3 mg/kg ž. hm.), což je antibiotikum v této dávce již toxické (Dirksen et al. 2006). Na našem trhu ovšem nejsou k dispozici žádná léčiva, která by výslovně deklarovala jakýkoliv účinek v boji proti kterémukoliv druhu kryptosporidií. V úvahu tak přichází pouze prevence nebo důsledné převádění nakažených kusů do karantény. Na druhou stranu dle Boche a Supperera je v EU registrován např. Halofuginon v dávce 0,6 mg/kg ž. hm. nad 7 dní (Boch, Supperer 2000). Tento lék ale u nás ještě neprošel registrací, takže není možné jej použít. Ostatně nemoc za nějaký čas odezní, tedy pokud se nejedná o imunosuprimované jedince, kde spontánní odeznění nemoci prakticky není možné

(Ledochowski 2010). Jediným dostupným prostředkem je tedy v případě napadení střevními druhy rehydratace a udržování stabilního stavu iontové rovnováhy zvířete (Kváč 2005).

Jedinou ochranou proti šíření kryptosporidií je hygiena potravin (Votava 2003), náradí, krmení a ustájovacích i jiných prostor (Kváč 2005). Dále pak, zvláště ve stájích kde se toto onemocnění doposud nevyskytlo, je nutné zvířata získaná z jiných chovů ponechat v izolaci od stáda po dobu delší než je prepatentní perioda. Vhodné je také pravidelně provádět koprologická vyšetření (Kváč 2006). Oocysty kryptosporidií nesnesou, pokud jsou vystaveny teplotám vyšším než 65°C po 5 minut, či 75°C po 1 minutu, případně mrazu -25°C po alespoň 24 hodin (Boch a kol. 2006). Chemické způsoby desinfekce nevykazují dostatečnou účinnost, protože oocysty kryptosporidií jsou schopny jim účinně odolávat (Kváč 2006).

5.9 Diagnóza

V trusu se detekují tlustostěnné oospory velké dle druhu 5-7µm (Volf a Horák 2007), *C. parvum* zaujímá rozměry 4,5-5,4 x 4,2-5µm, zatímco *C. muris* 6,6-7,9 x 5,3-6,5µm (Boch, Supperer 2000). Tyto se nacházejí v trusu infikovaného zvířete po proběhnutí prepatentní periody u telat – ta většinou trvá 2 – 4 týdny (Chroust a kol. 1998). Na histologickém řezu mikrokulků enterocytů lze kryptosporidie v ohniscích nalézt elektronovým mikroskopem (Johannsen 1986). Ze stolice se detekují metodou dle Shaethera, barvení nativních preparátů se provádí různými barvivy, ať již karbolfuchsinem dle Ziehl-Neelsena, barvením dle Miláčka a Vítovce, či z novějších metod lze užít genetické metody PCR nebo RFLP (Chroust 1998). Pro flotační metody mimo Shaetherovy flotace používá i ZnCl₂-NaCl flotace (Boch a Supperer 2000). Předmětem rozborů na kryptosporidiovou infekci je i pitná voda. Její nezávadnost z parazitologického hlediska se ověřuje tak, že 100 až 1 000 litrů vody je přefiltrováno přes filtrační patrony s póry o definované velikosti 1 µm, či přes membránové filtry, filtrát je dle pokynů výrobce spláchnut z kazety, a následně vyšetřen výše zmíněnými metodami (Hassl et al. 1999). V současné době již identifikace na základě velikosti nedostačuje, proto je již nezbytností pro určení konkrétního druhu používat genetické metody, navíc právě u skotu může vyskytovat řada nových genotypů či druhů kryptosporidií. Nelze zanedbávat jejich zoonotický potenciál (Kváč 2005), navíc díky této genetické variabilitě vlastně ani není známo, zda druh dříve diagnostikovaný u některých typů hostitelů bez užití molekulárně genetických metod je skutečně ten, za který byl označen (Ditrich et al 2005). To je problém hlavně v případě *C. parvum*, kde není jasné, o jaký genotyp vlastně šlo, což práci v oblasti epidemiologie do značné míry ztěžuje (Ditrich et al 2005).

II. Praktická část

6. Metodika

Tuto část můžeme shrnout do třech fází: jde o odběr vzorku, přípravu a jeho vyhodnocování.

Odběr vzorku se řídí některými obecně platnými zásadami. Především zvířeti se nesmí ublížit, ani samotným odběrem nesmí být zbytečně stresováno. Pokud zvířeti ublížíme například nešetrným pohybem v rektu, přesněji v ampuli konečníku, můžeme tomuto jedinci způsobit krvácivá zranění. Pokud svým chováním zvířata stresujeme, snižujeme jejich odolnost vůči různým patogenům, v neposlední řadě i původcům parazitárních chorob. Nerespektování těchto zásad nám tedy v dlouhodobějším časovém výhledu může výsledky dané práce do jisté míry zkreslit. K telatům tedy přistupujeme tak aby o nás věděla, abychom je zbytečně nerozrušovali. Zvíře před odběrem fixujeme nejlépe přitisknutím k pevné překážce, kterou nemůže podlézt ani přeskočit. Dále jednou rukou tele fixujeme zpředu a prst druhé ruky, na které je navlečena latexová rukavice vsuneme do rekta a čekáme na příchod peristaltické vlny, která vytlačí exkrement. Z toho se pak odebere objem dostačující na zhotovení více preparátů pro případ opravy, či duplikace preparátu. Při zpracovávání mé práce těchto nebylo užito, pouze odebrané vzorky byly uloženy do vzorkovnic a dále přechovávány v chladu. Vzorkovnice ihned po vložení vzorku evidujeme tak, aby bylo zřejmé od kterého jedince se vzorek odebral a zároveň nedošlo k záměně.

Pro laboratorní zpracování vzorků bylo užito tzv. Shaetherovy flotace. Pro tuto metodu na rozdíl od jiných flotačních metod se užívá tzv. Shaetherova cukerného roztoku, jehož složení je popsáno v oddíle materiálního zabezpečení. Vzorky se postupně jeden po druhém v třecí misce tloučkem homogenizují, stříčkou se doplní voda v takovém množství, aby se vzorek převedl v suspenzi, ten pak přes sítko přelijeme trychtýřem do zkumavky. Sadu zkumavek se vzorky vložíme do odstředivky. Tato se nastaví na 2 500 ot/min. po dobu 5 minut. Po vyjmutí slijeme supernatant, a sediment do poloviny výšky zkumavky doplníme Shaetherovým roztokem. Protřepáním nesuspendujeme sediment v roztoku, následně doplníme zkumavku Shaetherovým roztokem 1,5 cm pod okraj. Sadu zkumavek opět vložíme do odstředivky a necháme stejné nastavení jako v prvním stočení. Po vyjmutí zkumavek z odstředivky přeneseme tenkou blanku pomocí parazitologické kličky na podložní sklíčko po dvou preparátech na každé sklíčko. Každý preparát ihned překryjeme krycím sklíčkem, aby nedocházelo k nadměrnému tvoření vzduchových bublin. Každý vzorek opět nesmazatelně označíme, aby nedošlo k jeho záměně.

Preparáty byly pozorovány pod světelným mikroskopem 200x zvětšené a při nálezu oocysty, či při podezření na nález se zvětšení zvýšilo na 400x. Míra infekce se stanovovala pod 400 násobným zvětšením a naměřené hodnoty se porovnávaly dle příslušné tabulky (viz tabulka míry infekce). Z každého preparátu vykazujícího parazitární infekci byl také pořízen ilustrační fotografický snímek.

Materiální zabezpečení

Sada vzorkovnic, latexové lavice, lihový fix, psací potřeby, sešit pro evidenci, třecí miska s tloučkem, sada zkumavek ve stojánku, sítko, trychtýř, stříčka, Shaetherův roztok, odstředivka (centrifuga), podložní sklíčka, krycí sklíčka, parazitologická klička, světelný mikroskop, měřicí okulár.

Složení Shaetherova roztoku

640ml vody

1kg sacharózy (řepného cukru)

13g fenolu

7 Výsledky

7.1 Charakteristika zkoumaných chovů

V obou chovech byla telata během několika málo hodin po narození umístěna ven do individuálních boud, čímž je zamezeno nějakému delšímu kontaktu s matkou, od které ovšem dostávají mlezivo.

V chovu č. 1 byly tyto boudy dřevěné na hliněném podloží ve třech řadách rovnoběžně vedle sebe. Vystlány byly slámou o dostatečné síle vrstvy podestýlky, která se po odvezení telete vyhrnula, a bouda byla převrácena tak, aby vnitřkem proudil vzduch a mohlo sem sluneční záření. Zde telata zůstávala po celou dobu mléčné výživy, po které se přerazují do zastřešeného výběhu (krytý ze tří stran) tak, aby byly vytvořeny vyrovnané skupiny. V období mléčné výživy měla telata ad libitní přístup k senu a startéru pro vývoj předžaludků, ovšem v krmítkách se startérem bylo občas nakáleno, což mohlo zvyšovat četnost parazitárních infekcí.

V chovu č. 2 se užívaly boudy plastové na asfaltovém podloží a vystlané včetně výběhů slámou. V jeslích byl vždy dostatek sena, čímž se od určitého věku mechanicky zaplnil bachor a telata tak neměla takovou snahu předměty ve svém dosahu olizovat. Plastové boudy mají jednu velkou výhodu oproti dřevěným: dají daleko účinněji desinfikovat chemickými prostředky. Na druhou stranu je v nich v létě větší horko a nedokážou „dýchat.“ V těchto boudách zůstávají telata do věku asi 11 týdnů.

Tyto chovy byly vybrány, protože obě stáda se skládají z plemene Českého červenostrakatého skotu, které je pro naši zeměpisnou polohu typické, takže se zde neuplatňují v porovnání s jinými plemeny vlivy, na které zvířata nejsou šlechtěna. Užitekčnost je v obou chovech na poměrně vysoké úrovni. Chov 1 má dokonce stájový průměr 8 000 kg mléka na kus a laktaci, chov 2 tento průměr drží na úrovni 7 000kg na kus a laktaci.

7.2 Parazitologická část

Pro vyhodnocení síly infekce byla zvolena stupnice, která je pro tyto účely na fakultní laboratoři parazitologie běžně používána. Síla infekce se odhaduje počtem oocyst v zorném poli mikroskopu při 400 – násobném zvětšení. Viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Síla infekce

označení	síla infekce	počet oocyst v zorném poli
+/-	velmi slabá	ojedinělý výskyt
+	slabá	1 až 5
++	středně silná	6 až 25
+++	silná	25 až 50
++++	masivní	50 a více

V přiložené tabulce (viz přílohy na konci práce) je soupis výsledků laboratorního vyšetření obou vybraných chovů. Pro přehlednost nebylo uváděno u čísel zvířat ze státní evidence trojčíslí označující kraj. Toto trojčíslí je: **961**. Zvířata uvedená v tabulce byla v podniku původní, tedy trojčíslí značící kraj bylo pro všechna zvířata stejné. Z tabulky lze vyčíst na základě pořadí jeho příslušnost k chovům. V pořadí 1 až 49 jsou telata z chovu č. 1 a od 50 do 99 z chovu č. 2. Pro označení pohlaví zde bylo použito označení **a** pro samce, **b** pro samice.

Na základě údajů z této tabulky byla provedena další vyhodnocení výsledků v souvislosti s věkem a pohlavní příslušností telat. Tabulka č. 3 přehledně charakterizuje vybrané chovy z hlediska věku a pohlaví telat, od kterých byly v období od 10. 10. 2010 do 2. 4. 2011 prováděny odběry vzorků.

Tabulka č. 3: Věk a pohlaví

mediánový věk	6
průměrný věk (dny)	60, 9
vek nejmladšího nakaženého zvířete	15
věk nejstaršího nakaženého zvířete (dny)	160
relativní počet nakažených zvířat (%)	37
z toho kokcidií (%)	35
z toho kryptosporidií (%)	3
býčci (%)	49, 5
jalovičky (%)	50

Další tabulka se podrobně zabývá infikovaností telat v závislosti na věku. Telata byla dle věku rozdělena do 11 intervalů po 14 dnech počínaje 7. dnem věku. V tabulce se uvádí jak absolutní vyjádření hodnot, tak i jejich relativní hodnoty.

Tabulka č. 4: Infikovanost telat

intervaly	Absolutní hodnoty			Relativní hodnoty	
	odběry	<i>Eimeria</i>	<i>Cryptospor.</i>	<i>Eimeria</i>	<i>Cryptospor.</i>

7 až 14	5	0	0	0	0
15 až 29	16	6	0	16,7	0
30 až 44	21	11	0	30,6	0
45 až 59	14	6	0	16,7	0
60 až 74	12	4	0	11,1	0
75 až 89	10	1	2	2,8	66,7
90 až 104	6	2	0	5,6	0
105 až 119	6	3	1	8,3	33,3
120 až 134	2	1	0	2,8	0
135 až 149	5	1	0	2,8	0
150 až 164	2	1	0	2,8	0
Suma	99	36	3	100	100

V odběrech se vyskytla některá telata, od kterých byl proveden odběr opakovaně, nejčastěji dvakrát. Další tabulka (tabulka č. 5) zachycuje, která telata to byla, změnu intenzity jejich napadení a v časové rozteči je uveden časový rozdíl mezi odběry telete vyjádřený ve dnech.

Tabulka č. 5: Vícenásobně vyšetřená telata

číslo telete	počet opakování	změna stavu infekce	časová rozteč
-----------------	-----------------	---------------------	---------------

431 190	2	++ --- X	34
431 253	2	X --- X	35
431 257	2	X --- X	18
432 856	3	+ --- ++ --- +/-	40 a 5
432 857	2	+ --- X	6
432 858	2	X --- ++ --- +/-	7 a 13
432 859	3	X --- ++	15
459 792	2	X --- +++++	13
459 793	2	X --- X	19
725 249	2	X --- +	118
725 252	2	X --- +/-	41
726 687	2	X --- X	54
755 145	2	+ --- +	7
755 146	2	X --- ++	13

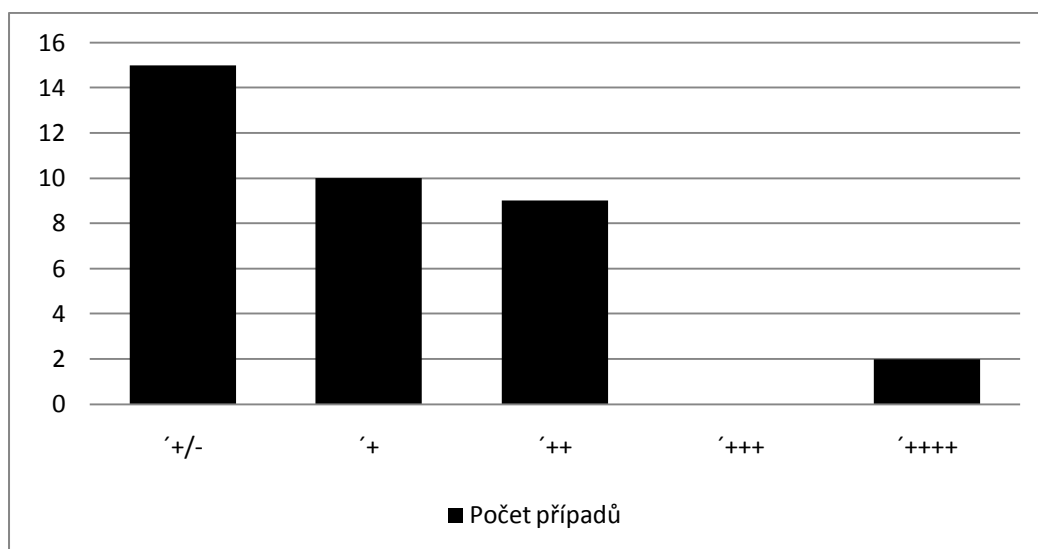
Z tabulky č. 5 můžeme na příkladu těchto telat vidět, jak se síla infekce mění v průběhu času. Některými uvedenými hodnotami tedy vyplývá, že zvíře je schopno samo se za pomoci vlastního imunitního systému z infekce vyléčit.

Tabulka č. 6: porovnání chovů

	chov 1	chov 2
Průměrný věk	83,62	41,66
mediánový věk	75	37
nejstarší napadený kus	160	77
nejmladší napadený kus	31	15
infikováno celkem	13	25
samci (počet)	29	21
infikovaní (%)	31	33
samice (počet)	20	29
infikované (%)	20	55
prevalence	30,8	50

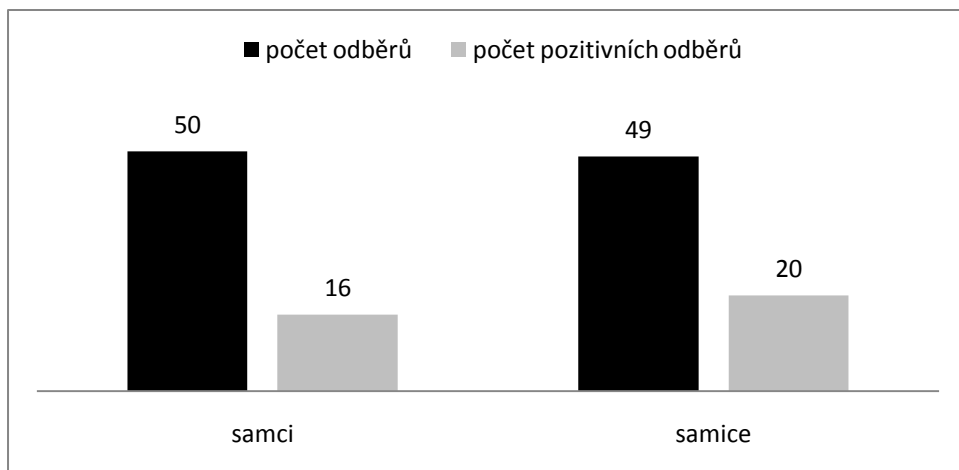
Tabulka č. 6 shrnuje data z obou chovů zvláště. Zde lze vypozorovat rozdílnosti mezi oběma chovy. Tato jednak může být způsobena odlišnostmi ve věku i podílu jednotlivých pohlaví, ale zároveň významnou roli zde hrají i odlišnosti typu ustájení, výše užítkovosti matek (genetický potenciál), apod.

Graf č. 1: Síla infekce



Výše uvedený graf zobrazuje četnost výskytu infekce kokcidiemi u pozitivních odběrů v závislosti na intenzitě infekce. Jak můžeme vidět, nejvíce nálezů vykazuje jen ojedinělý výskyt parazita v preparátu, s narůstající silou infekce klesá počet zaznamenaných případů.

Graf č. 2: Četnost kokcidiové infekce v závislosti na pohlaví



Graf č. 2 ukazuje, jaký vliv by mohla mít příslušnost k pohlaví na výskyt kokcidiózy u telat. Z hodnot lze vypočítat, že u samců byla relativní četnost 32% a u samic přibližně 40,1%. S ohledem na tak malý rozdíl nelze prokázat ani vyvrátit závislost četnosti infekce na pohlaví telat.

8 Diskuze

Laboratorní průzkum infikovanosti telat byl prováděn v období od 10. 10. 2010 do 2. 4. 2011 ve dvou vybraných chovech. V chovu č. 2 byly zpracovávány vzorky pouze do 84 dní věku, protože pak se telata převážela do teletníku, kam jsem se během doby odběrů nedostal.

Celkové napadení telat kokcidiemi bylo na základě laboratorních rozborů stanoveno na 35%. Dle Boche a Supperera se toto číslo pohybuje v rozmezí 12 – 100% (Boch a Supperer 2000). Ernst zjistil v populaci telat masného skotu na pobřežní pláni státu Georgia v USA, výskyt kokcidiózy na úrovni 86,3% (Ernst et al. 1985). V Holandsku se u ustájeného skotu zjistila infekce kokcidiemi (i zde rod *Eimeria*) u telat o hodnotě 46% (Cornelissen et al. 1995).

Během odběrů získávaných pro tuto práci byly u kokcidií nejčastěji identifikovány druhy *E. alabamanensis* a *E. bovis*. U pastevního skotu bývají telata nejčastěji napadena Druhy *E. alabamanensis* a *E. bovis* (von Samson-Himmelstjerna a kol. 2005) přičemž se tyto a jiné druhy ve svých hostitelích evidentně mohou vyskytovat současně.

Rozbory koprologických vzorků neprokázaly závislost mezi počtem pozitivních vzorků a pohlavím telat.

9 Závěr

Laboratorní pozorování ve dvou vybraných chovech stejného plemene bylo prováděno v nepravidelných časových rozestupech od 10. 10. 2010 do 4. 2. 2011. Celkem bylo provedeno 99

odběrů, přičemž jejich počet byl z obou chovů zhruba stejný. Pozitivních vzorků bylo nalezeno 35%. Průměrný věk zkoumaných telat byl 61 dnů, nejmladší infikovaný kus byl 15 dní starý a nejstarší vyšetřený kus s pozitivním nálezem byl ve věku 160 dní. Mezi odebranými vzorky byly tři s nálezem kryptosporidiózy, jeden s ojedinělým výskytem a dva s masivní infekcí. Kryptosporidióza však u všech třech případů však byla bez vnějších příznaků. Souvislost mezi četností či silou infekce vůči příslušnosti k pohlaví se prokázat nepodařilo. Obtížné by bylo i stanovení významu parazitárních nákaz na úmrtnost telat ve vybraných chovech, protože zkoumání se provádělo pouze na živých zvířatech a průjemová onemocnění, která jsou nejčastějším příznakem střevních parazitů, mohou mít více příčin.

Summary

The laboratory observations of two chosen farms were maintained irregularly from 10. 10. 2010 to 4. 2. 2011. A total of 99 samples were collected, roughly the same number from the two localities. 35 % of the samples were positive for parasites. Mean age of the calves was 61 days, the youngest infected individual was 15 days old, the oldest 160 days. Three of the samples were positive for *Cryptosporidium*, one with sporadic occurrence of the parasite, two with massive infection. However, no observable symptoms were registered. Any relation between frequency or intensity of the infection and sex of the calves was not observed. Influence of the parasites on death rate of the calves was also not established as only living animals were sampled and diarrhoea might be caused by other agents.

10 Seznam použité literatury:

1. Boch, J., Schneider, T., Supperer, R.: Veterinärmedizinische Parasitologie, 6. Doplněné vydání, Parey – Verlag Berlin 2006, ISBN 978-3-8304-4135-9

2. Boch, J., Supperer, R.,(editoři); Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W., Schneider, T.: Veterinärmedizinische Parasitologie, 5. doplněné vydání. Parey Buchverlag Berlin (2000) ISBN 3-8263-3178-8
3. Brouček, J., Kišac, P.: Etologické aspekty napájení telat. Veterinářství 2001;51:493-497
4. Brouček, J., Uhrinčat, M., Šoch, M.: Stanovení vhodných postupů pro optimalizaci ustájení krav v období telení a telat během odchovu z hlediska welfare (metodika pro zemědělskou praxi), první vydání. Jihočeská univerzita: Zemědělská fakulta 2008. ISBN 978-80-7394-089-8
5. Busch, W., Methling, W., Amselgruber, M. A.: Tiergesundheits- und Tierkrankheitslehrere. (2004) Parey Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH and Co. Stuttgart. ISBN 3-8304-4092-8
6. Cornelissen, A. W. C. A., et al.: An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms. Veterinary parasitology 56 (1995) 7 – 16.
7. Černá, Ž.: Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. Vydala Academia, nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1983.
8. 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
9. Damm, T.: Umbau von Altgebauden für die Tierhaltung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1994 ISBN 3-8001-4097-7
10. Dawis, C. L., Drackley, J. K.: The developement, nutrilion, and managementof the young calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa 50014, 1998, 339 p.
11. 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
12. 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 pořádaný 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>
13. 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
14. Ernst, J. V., et al. (1987): Quantitative determinativ of Coccidian oocysts in beef calves from the coastal plain area of Georgia (U.S.A.). Veterinary parasitology, 23: 1-10.

15. Gornik, V.: Cryptosporidiosis. Bundesgesundheitsblatt, svazek 54, číslo 3, březen 2011, str. 475-484
16. 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 (Vorstand: Univ.- Prof. Dr. M. Rotter) der Universität Wien. Volně dostupné z: <http://www.unet.univie.ac.at/~a7505973/texte/A159.pdf>
17. 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: 441-444, 1969
18. 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
19. 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
20. Hlásný, J.: Prevence a léčení průjmů u telat. Zemědělec, 2000, 47, 9
21. Hučko, M.: Zemědělské stavby. Praha. SNTL 1987
22. Hůrková, L., Modrý, D.: Cryptosporidium muris – původce žaludeční kryptosporidiózy hlodavců. Veterinářství 2003;53:230-232.
23. Chroust, K., Lukešová, D., Modrý, D., Svobodová, V.: Veterinární protozoologie (skripta). Veterinární a farmaceutická univerzita Brno: Fakulta veterinárního lékařství, Ústav parazitologie. Brno 1998
24. Jackson, A. R. B.: Excystation of Eimeria arloingi (Marotel, 1905); stimuli from the host sheep. Nature 194: 847-849, 1962
25. Jedlička, M.: Kokcidióza telat – onemocnění, o němž se mnoho nemluví. Náš chov, 6/2007: 57-60
26. Kalač, P., Míka, V.: Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1997. ISBN 80-85120-96-8
27. Kaske, M., Kunz, H. J.: Gesundheits- und haltungs- management in der Kälbeaufzucht. Dostupné z: http://www.rind-gesundheit.de/pdf/artikel/rinder/2007_20_kaske.pdf staženo dne: 16. 3. 2011
28. Koudela, B., Čech, S., Černík, J.: Kokcidióza skotu. Veterinářství 2007;57:443-448, vychází měsíčně. ISSN 0506-8231 Vejčík, A., et al.: Chov hospodářských zvířat, 1. vydání (skripta). Jihočeská univerzita v Českých budějovicích: Zemědělská fakulta, 2001. ISBN 80-7040-514-7
29. Kváč, M., Květoňová, D.: Druhy a genotypy kryptosporidií parazitující u skotu. Veterinářství 2005;55:356-358

30. Ledochowski, M.: Klinische ernährungsmedizin, 1. vydání. Springer - Verlag, Wien 2010. ISBN 978-3-211-88899-5
31. 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
32. Lýsek, H.: Základy biologie parazitů (učební texty vysokých škol). Universita Palackého v Olomouci: Fakulta lékařská. Státní pedagogické nakladatelství Praha (1969)
33. Mackenzie et al.: Masive outbreak of waterborn Cryptosporidium infekcio in Milwaukee, Wiskonsin: recurrence of illness and risk of secondary transmission. Clint infect Dis. 1995; 21(1): 57-62.
34. Marendiak, D. et al.: Poľnohospodárska mikrobiológia, 1. vydání. Príroda, Bratislava 1987
35. McGavin, M. D., Zachary, J. D.: Pathologie der Haustierre. 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
36. 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
37. Příkryl, M., a kol.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Tempo press II Praha 1997 ISBN 70-901052-0-3
38. Schanzel, H.: Nejzávažnější parazitózy mladého skotu. Sborník Československé akademie zemědělských věd: Veterinární medicína, ročník 5, 1960. číslo 7 – 8
39. Schoenen, D., Karanis, P.: Beobachtungen über Parasitenbedingte Ausbrüche durch trinkwasser und massnahmen zu deren vermeidung. Springer – Verlag Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2001; 44:371 – 376
40. Stejskalová, D., Janda, J., Procházka, F.: Základy veterinární mikrobiologie parazitologie epizootologie. Státní zemědělské nakladatelství Praha (1975)
41. Sýkora, J., Dostálová, A.: Zemědělské stavby I. (skripta). České vysoké učení technické: Fakulta architektury, Vydavatelství ČVUT Praha 1980
42. Vejčík, A., et al.: Chov hospodářských zvířat, 1. vydání (skripta). Jihočeská univerzita v Českých budějovicích: Zemědělská fakulta, 2001. ISBN 80-7040-514-7

43. von Samson-Himmelstjerna, G., Epe, C., Wirtherle, N., von der Heyden, V., Welz, C., Radeloff, I., Beening, J., Carr, D., Hellmann, K., Schneider, T., Krieger, K.: Clinical and epidemiological characteristics of *Eimeria* infections in first-year grazing cattle. *Veterinary parasitology* 136 (2006) 215-221
44. Volf, P., Horák, P.: *Paraziti a jejich biologie*. Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-008-9
45. Voříšková, J. a kol.: *Etologie hospodářských zvířat (skripta)*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2001, ISBN 80-7040-513-9
46. Votava, M. et al.: *Lékařská mikrobiologie speciální*. Vydal: Neptun, Brno 2003, dotisk 2006. ISBN 80-902896-6-5
47. Anonymus 1: Vyhláška č. 208/2004sb. O minimálních standardech na ochranu hospodářských zvířat (425/2005)
48. Anonymus 2: *Registrované veterinární léčivé přípravky 2007*, Hradec Králové: Prion 2007. ISBN 80-903188-9-4

10. Přílohy

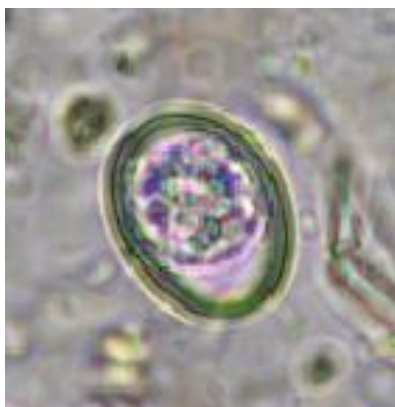
Tabulka č. 3: Výsledky laboratorního pozorování

pořadí	číslo	nález	datum odběru	datum narození	věk (dni)	pohlaví
89	755 149	X	20.3.2011	13.3.2011	7	a
88	459 793	X	20.3.2011	9.3.2011	11	b
93	459 797	X	2.4.2011	22.3.2011	11	b
87	755 146	X	20.3.2011	7.3.2011	13	a
82	459 792	X	20.3.2011	6.3.2011	14	b
94	432 856	<i>Eimeria</i> +/-	2.4.2011	18.1.2011	15	b
98	432 859	<i>Eimeria</i> ++	2.4.2011	18.2.2011	15	b
92	459 796	X	2.4.2011	15.3.2011	18	b
52	725 683	X	17.10.2010	28.9.2010	19	a
64	726 679	<i>Eimeria</i> +/-	7.11.2010	18.9.2010	20	a
37	725 353	X	21.1.2011	7.1.2011	21	a
38	725 331	X	21.1.2011	7.1.2011	21	a
36	725 360	X	21.1.2011	6.1.2011	22	a
91	755 147	X	2.4.2011	11.3.2010	22	a
50	726 681	<i>Eimeria</i> +/-	17.10.2010	22.9.2010	25	a
97	755 146	<i>Eimeria</i> ++	2.4.2011	7.3.2011	26	a
99	459 792	<i>Eimeria</i> ++++	2.4.2011	6.3.2011	27	b
58	726 687	X	7.11.2010	10.10.2010	28	a
59	726 686	X	7.11.2010	10.10.2010	28	a

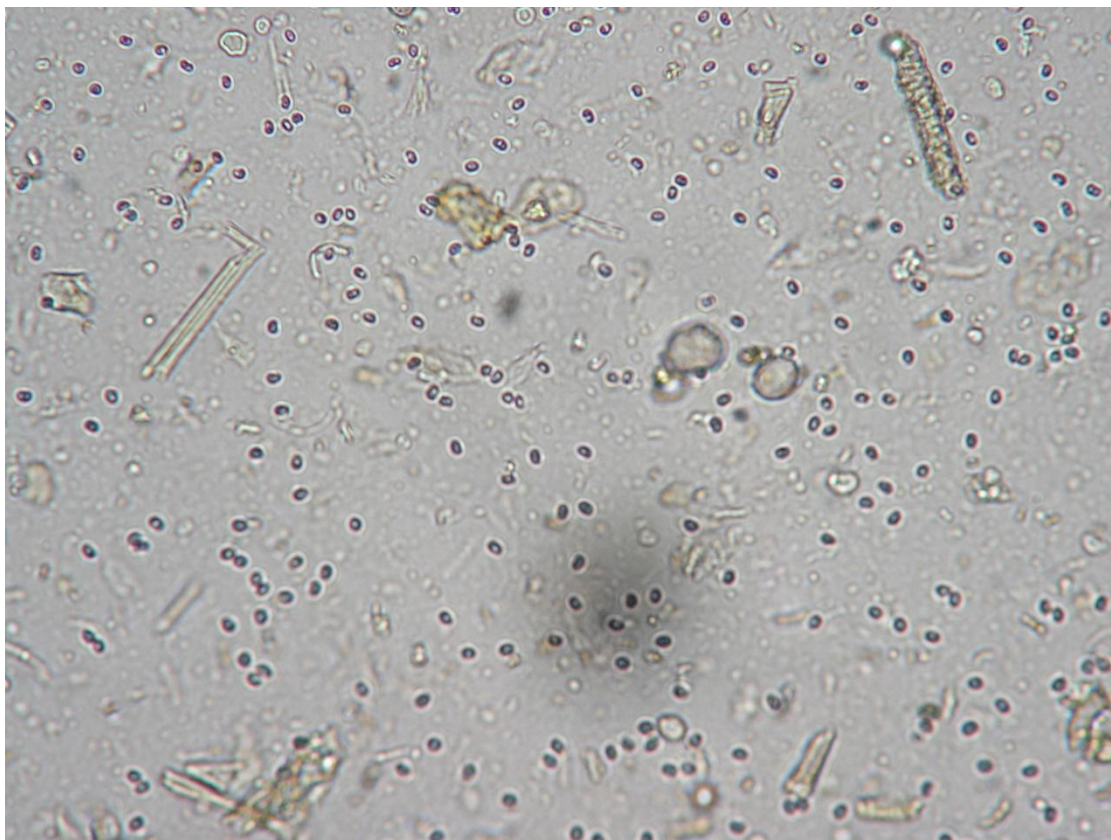
60	432 846	X	7.11.2010	9.10.2010	29	b
72	726 692	X	31.12.2010	2.12.2010	29	a
85	432 859	X	20.3.2011	18.2.2011	30	b
90	459 793	X	2.4.2011	9.3.2011	30	b
1	725 252	<i>Eimeria</i> ++	10.10.2010	3.9.2010	31	a
61	432 845	<i>Eimeria</i> +	7.11.2010	7.10.2010	31	b
62	432 843	<i>Eimeria</i> +	7.11.2010	6. 10 2010	32	b
63	432 844	<i>Eimeria</i> +/-	7.11.2010	6.10.2010	32	b
33	725 275	<i>Eimeria</i> +/-	21.1.2011	18.12.2010	34	a
35	431 275	X	21.1.2011	18.12.2010	34	b
78	755 145	<i>Eimeria</i> +	13.3.2011	7.2.2011	34	a
5	431 253	X	10.10.2010	5.9.2010	35	b
55	726 677	<i>Eimeria</i> ++	17.10.2010	11.9.2010	36	a
39	725 335	<i>Eimeria</i> +/-	21.1.2011	14.12.2010	38	a
80	432 858	X	13.3.2011	3.2.2011	38	b
56	432 838	<i>Eimeria</i> +/-	17.10.2010	7.9.2010	40	b
32	431 272	X	21.1.2011	12.12.2010	40	b
40	725 272	X	21.1.2011	12.12.2010	40	a
7	725 250	X	10.10.2010	30.8.2010	41	a
86	755 145	<i>Eimeria</i> +	20.3.2011	7.2.2011	41	a
3	725 249	X	10.10.2010	29.8.2010	42	a
57	726 676	<i>Eimeria</i> ++	17.10.2010	5.9.2010	42	a
25	725 268	X	18.12.2010	5.11.2010	43	a
34	725 333	X	21.1.2011	7.12.2010	45	a
84	432 858	<i>Eimeria</i> ++	20.3.2011	3.2.2011	45	b
26	725 269	<i>Eimeria</i> +/-	18.12.2010	1.11.2010	47	a
79	432 857	<i>Eimeria</i> +	13.3.2011	25.1.2011	47	b
6	725 246	X	10.10.2010	21.8.2010	50	a
15	725 258	X	14.11.2010	25.9.2010	50	a
51	726 675	X	17.10.2010	27.8.2010	51	a
54	432 837	<i>Eimeria</i> +/-	17.10.2010	27 8. 2010	51	b
65	432 850	X	31.12.2010	8.11.2010	53	b
83	432 857	X	20.3.2011	25.1.2011	53	b
95	755 145	X	2.4.2011	7.2.2011	54	a
73	432 856	<i>Eimeria</i> +	13.3.2011	18.1	55	b
31	725 328	X	21.1.2011	25.11.2010	57	a
96	432 858	<i>Eimeria</i> +/-	2.4.2011	3.2.2011	58	b
81	432 856	<i>Eimeria</i> ++	20.3.2011	18.1.2011	60	b
66	726 691	X	31.12.2010	29.10.2010	63	a
17	725 255	X	14.11.2010	11.9.2010	64	a
67	726 689	X	31.12.2010	25.10.2010	67	a
18	725 254	X	14.11.2010	7.9.2010	68	a
20	431 255	X	14.11.2010	7.9.2010	68	b
77	432 855	<i>Eimeria</i> +	13.3.2011	3.1	69	b
24	431 253	X	14.11.2010	5.9.2010	70	b

68	726 688	X	31.12.2010	22.10.2010	70	a
16	725 252	<i>Eimeria</i> +/-	14.11.2010	3.9.2010	72	a
4	431 200	X	10.10.2010	29.7.2010	73	b
53	432 836	<i>Eimeria</i> +/-	17.10.2010	5.8.2010	73	b
19	725 251	X	14.11.2010	1.9.2010	75	a
69	432 848	X	31.12.2010	16.10.2010	76	b
71	438 847	<i>Eimeria</i> ++	31.12.2010	16.10.2010	76	b
76	432 854	<i>Cryptosporidium</i> ++++	13.3.2011	27.12.2010	76	b
74	726 694	<i>Cryptosporidium</i> ++++	13.3.2011	26.12	77	a
11	725 239	X	23.10.2010	6.8.2010	78	a
14	725 237	X	23.10.2010	3.8.2010	81	a
70	726 687	X	31.12.2010	10.10.2010	82	a
2	431 185	X	10.10.2010	19.7.2010	83	b
75	432 853	X	13.3.2011	19.12.2010	84	b
28	225 256	X	18.12.2010	19.9.2010	90	b
29	431 257	X	18.12.2010	21.9.2010	90	b
9	431 187	<i>Eimeria</i> ++++	23.10.2010	23.7.2010	92	b
13	725 232	<i>Eimeria</i> +/-	23.10.2010	19.7.2010	96	a
46	725 265	X	5.2.2011	29.10.2010	99	a
21	431 195	X	14.11.2010	2.8.2010	104	b
23	431 194	<i>Cryptosporidium</i> +/-	14.11.2010	31.7.2010	106	b
22	431 190	<i>Eimeria</i> ++	14.11.2010	27.7.2010	110	b
8	725 230	<i>Eimeria</i> +/-	23.10.2010	3.7.2010	112	a
45	725 261	X	5.2.2011	12.10.2010	116	a
47	725 261	X	5.2.2011	12.10.2010	116	a
42	431 262	<i>Eimeria</i> +	5.2.2011	10.10.2010	118	b
27	725 241	X	18.12.2010	12.8.2010	126	a
12	431 119	<i>Eimeria</i> +/-	23.10.2010	15.6.2010	130	b
41	725 257	<i>Eimeria</i> +	5.2.2011	21.9.2010	137	a
48	431 257	X	5.2.2011	21.9	137	b
43	431 256	X	5.2.2011	18.9.2010	140	b
30	431 190	X	18.12.2010	27.7.2010	144	b
10	431 107	X	23.10.2010	12.5.2010	145	b
44	431 252	X	5.2.2011	3.9.2010	155	b
49	725 249	<i>Eimeria</i> +	5.2.2011	29.8.2010	160	a

Obrázek č. 4: Oocysta *Eimerie*



Obrázek č. 5: Masivní infekce kryptosporidiemi (Zvětšení 200 – násobně)



11. Vymezení pojmů

Anémie: také zvaná jako chudokrevnost. Může být způsobena chronickou ztrátou krve, či poruchami krvetvorby.

Autoinfekce: infekce zapříčiněná juvenilními stádii parazita obývajcího tělo hostitele.

Endoparazit: organismus parazitující uvnitř hostitele.

Epidemie: hromadné šíření patogenního organismu ve vůči němu neimunní populaci.

Fakultativní parazit: organismus, který parazituje jen příležitostně.

Chronická nákaza: dlouhodobé přetrvávání infekce, ale symptomy mohou být mírnější než v akutní fázi.

Infekce: přímé či nepřímé, aktivní, nebo pasivní obsazení hostitelského organismu parazity. Zahrnuje v sobě i reprodukci parazitů.

Intra venózně (i. v.) injekční aplikace léčivé látky léčenému jedinci do cévy (žíly)

Invaze: přímé a aktivní pronikání parazita do hostitele.

Komenzalizmus: vztah dvou organismů, při kterém jeden organismus využívá druhý organismus, a zároveň mu neškodí.

Monoxenní parazit: jednohostitelský parazit, který pro svůj vývoj potřebuje jen jednoho hostitele.

Morfogeneze: proces vývoje tkání, orgánů a buněk, kdy se mění jejich velikost a tvar.

Odolnost (rezistence): schopnost organismu odolávat nepříznivým vlivům prostředí. Také schopnost hostitele omezovat množení parazita a odolávat jeho patogennímu působení.

Parazit: organismus, který je typicky spojován s určitým hostitelem, parazit odebírá živiny jednomu, či více hostitelům, ale nemusí je nutně zabít.

Perorální (per os): přijatý pomocí úst.

Prepatentní perioda: doba od infekce hostitele parazitem do doby, kdy je možno prokázat přítomnost parazita pomocí přímých diagnostických metod, nejčastěji v okamžik, kdy parazit z těla hostitele již vylučuje svá infekční stadia.

Prevalence: relativní vyjádření počtu nakažených jedinců v populaci.

Trofozoit: poměrně málo diferencovaná, rostoucí buňka v rámci vývojového cyklu protist.

Vnímovost: náchylnost hostitele k parazitární nákaze.

Zoonóza: infekční onemocnění zvířat přenosné na člověka.

(Vymezení pojmů zpracováno dle: Volf a Horák 2007)