

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA ANATOMIE A FYZIOLOGIE HOSPODÁŘSKÝCH
ZVÍŘAT**

Studijní program: B 4131 ZEMĚDĚLSTVÍ

Studijní obor: ZEMĚDĚLSKÉ BIOTECHNOLOGIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Střevní paraziti telat ve venkovním odchovu

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Martin Kostka, Ph.D.

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

Autor bakalářské práce:

Hrdličková Jaroslava

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslava HRDLIČKOVÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Zemědělské biotechnologie**

Název tématu: **Střevní paraziti telat ve venkovním odchovu**

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

Cíl práce: vyhodnotit u sledovaného chovu výskyt střevních parazitů u telat, sledovat jejich výskyt v závislosti na věku zvířat a dalších parametrech.

Metodika: ve zvoleném chovu bude student odebírat vzorky výkalů zvířat a zaznamenávat jejich zdravotní stav, zejména výskyt průjemových onemocnění. Vzorky poté laboratorně vyšetří pomocí flotačních a speciálních barvicích metod na parazity, se zaměřením na rody *Eimeria* a *Cryptosporidium*. Výsledky vyšetření budou statisticky zpracovány a prezentovány pomocí tabulek a grafů. Součástí diskuse může být i porovnání výsledků s výsledky získanými při řešení obdobné bakalářské práce v jiném chovu s odlišným typem odchovu telat.

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

Rozsah grafických prací: cca 4 tabulky a 3 grafy
Rozsah pracovní zprávy: přibližně 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.
- Thopson A et al.: Cryptosporidium from molecules to disease. London, 2003, 422s.
- Rommel M et al.: Veterinarmedizinische Parasitologie. Berlin, 2000, 915s.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martin Kostka, Ph.D.
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

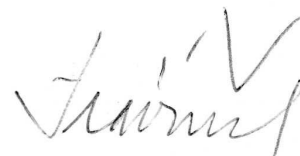
Datum zadání bakalářské práce: 16. března 2009
Termín odevzdání bakalářské práce: 17. dubna 2009



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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

L.S.



prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. března 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Střevní paraziti telat ve venkovním odchovu vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Ve Strakonících dne 14. 4. 2009

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Mgr. Martinu Kostkovi, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a připomínky. Rovněž bych chtěla poděkovat za cenné rady Ing. Martinu Kváčovi, Ph.D., za poskytnutí odborné literatury prof. MVDr. Jiřímu Vítovcovi, DrSc. a doc. MVDr. Břetislavu Koudelovi, CSc.

ABSTRAKT

V roce 2008 (jaro, léto, podzim) jsme ve vybraném zemědělském družstvu v nepravidelných intervalech odebírali vzorky výkalů telat přímo z rekta pro parazitologické vyšetření. Celkem bylo vyšetřeno 57 vzorků od 48 telat. Vyšetření byla prováděna flotačně-centrifugační metodou dle Sheathera. V pozitivních vzorcích byly zaznamenány oocysty *Eimeria* sp., které se nejčastěji vyskytovaly v 7.-9. týdnu věku telat, a oocysty *Cryptosporidium* sp., které byly nalezeny u mladších i starších telat. V tuhých výkalech, slabém, středním a silném průjmu jsme zjistili *Eimeria* sp., v tuhých výkalech a slabém průjmu *Cryptosporidium* sp. Výskyt parazitů byl nejčastěji diagnostikován v nízké intenzitě infekcí. Ze srovnání vyplynulo, že celkový výskyt parazitů ve stejném sledovaném období (kromě zimního období) byl nižší ve venkovních individuálních boxech nežli u ustájených telat.

Klíčová slova: *Cryptosporidium* sp., *Eimeria* sp., telata

ABSTRACT

During the year 2008, at irregular intervals, we collected samples of faeces directly from calves' rectum for parasite examination. A total of 57 samples from 48 calves was examined. We examined the samples by flotation-cetrifugation according to Sheather. In positive samples, we found oocyst of *Eimeria* sp. that were most common in 7 – 9 weeks old calves, and oocyst of *Cryptosporidium* sp., which were found in younger and older calves. In solid faeces, weak, medium and strong diarrhoea we found *Eimeria* sp., in solid faeces and weak diarrhoea we foun *Cryptosporidium* sp. The intensity of infection was usually weak. It results by comparison than general parasite prevalence was in the same period (except winter period) lower in individual boxes than in shedded calves.

Keywords: *Cryptosporidium* sp., *Eimeria* sp., calves

Obsah:

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1. Parazitologické pojmy	9
2.1.1. Klasifikace parazitů	9
2.2. Systematické zařazení parazitů (<i>Eimeria</i>, <i>Cryptosporidium</i>)	10
2.3. Kokcidióza (Eimeriíza).....	12
2.3.1. Základní charakteristika	12
2.3.2. Morfologie oocysty rodu <i>Eimeria</i>	12
2.3.2.1. Základní morfologická charakteristika oocyst kokcidií rodu <i>Eimeria</i> u skotu	12
2.3.3. Vývojový cyklus.....	18
2.3.4. Klinické příznaky	20
2.3.5. Diagnostika.....	21
2.3.6. Prevence a léčba	21
2.4. Kryptosporidiíza.....	23
2.4.1. Základní charakteristika	23
2.4.2. Kryptosporidie jako původci zoonotického onemocnění	23
2.4.3. Základní údaje z historie výzkumu kryptosporidií u skotu	24
2.4.4. Morfologie oocyst kryptosporidií.....	25
2.4.4.1. Základní morfologická charakteristika kryptosporidií u skotu	25
2.4.5. Vývojový cyklus.....	28
2.4.6. Klinické příznaky	30
2.4.7. Diagnostika.....	30
2.4.8. Prevence a léčba	31
2.5. Technologie odchovu telat.....	32
2.5.1. Ustájení telat v období mlezivové výživy	32
2.5.2. Ustájení telat v období mléčné výživy	32
2.5.3. Ustájení telat v období rostlinné výživy	35
3. MATERIÁL A METODY	37
3.1. Flotačně - centrifugační metody	38
3.1.1. Vyšetření vzorků výkalů flotačně - centrifugační metodou podle Sheathera.....	38
3.2. Barvicí metody	39

3.2.1. Barvení oocyst anilin-karbol-violetí dle Miláčka a Vítovce (1985).....	39
4. VÝSLEDKY	40
4.1. Technologie ustájení telat ve VIB ve vybraném zemědělském družstvu	40
4.2. Přehled všech vyšetření výkalů telat.....	41
4.3. Celkový výskyt parazitů v jednotlivých obdobích.....	45
4.4. Výskyt jednotlivých parazitů ve sledovaných obdobích	46
4.5. Výskyt parazitů vzhledem k věku telat	47
4.6. Jednotliví parazité v závislosti na konzistenci výkalů.....	48
4.7. Intenzita infekce jednotlivých parazitů	49
4.8. Výskyt parazitů s ohledem na pohlaví.....	50
5. DISKUZE	51
6. SOUHRN	53
7. SUMMARY	55
8. POUŽITÁ LITERATURA	56
9. PŘÍLOHY	60

1. ÚVOD

Předpokladem každého úspěšného chovu je dobrý zdravotní stav zvířete. Narozená telata jsou velmi náchylná k nejrůznějším onemocněním, zejména průjmovým, neboť jejich imunitní systém není ještě dostatečně vyvinut.

Průjmová onemocnění představují jedno z nejzávažnějších rizik jejich odchovu a příčinu ekonomických ztrát způsobených úhynem telat, avšak mnohem častěji zastavením růstu, ztrátou hmotnosti, oslabením imunitního systému a snížením celkové životaschopnosti telete, což v závažnějších případech může mít i dlouhodobé následky.

Kromě důsledné ošetrovatelské péče, která zabezpečuje včasný a kvalitní přísun krmiva, je také nutné dbát na zoohygienu zvířat (hygiena ustájení a napájení, pravidelné čištění a dezinfekce prostředí) a nevystavovat je zbytečným stresovým vlivům. Nedodržování těchto faktorů vede ke zbytečnému snižování imunity zvířete a k rozvoji infekcí.

U telat patří k nejzávažnějším parazitózám onemocnění způsobená prvoky (protozoózy). K nejčastějším onemocněním patří kokcidiózy a kryptosporidiózy. Původcem jsou jednohostitelské kokcidie z rodu *Eimeria* a kokcidiím podobní, ale jen vzdáleně příbuzní prvoci rodu *Cryptosporidium* (hlavně *C. parvum* a *C. andersoni*).

Cílem naší práce bylo vyhodnotit u sledovaného chovu výskyt střevních parazitů u telat, sledovat jejich výskyt v závislosti na věku zvířat a dalších parametrech.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Parazitologické pojmy

Parazitologický vztah je mnohdy v rovnovážném stavu, kdy je poměr mezi parazitem a hostitelem vyrovnan, parazit dobře prospívá a hostitel přítomností parazita příliš netrpí, ale může přerůst až v patologický stav, kdy dochází k narušení rovnovážného vztahu, který vede k vážnému až smrtelnému ohrožení hostitele (Rebanová, 1998).

Parazit je živočich, který žije na úkor jiného živočicha a je s ním svým životním cyklem po delší nebo kratší dobu těsně svázán (Ryšavý et al., 1989). Patogenita parazita je dána nejen vlivem samotného parazita, ale i reakcí hostitelského organismu na jeho přítomnost (Bednář et al., 1996).

2.1.1. Klasifikace parazitů

Naši sledovaní parazité *Eimeria* sp. a *Cryptosporidium* sp. patří mezi **endoparazity** (vnitřní parazity), jsou **intracelulární** a cizopasí v zažívacím traktu napadeného telete.

Podle vazby na hostitele se řadí mezi **obligatorní** (obligátní) parazity, což znamená, že musí bezpodmínečně žít paraziticky, aby mohli dokončit svůj vývoj (Lýsek, 1988; Lýsek a Hejtmánková 1984; Rebanová, 1998; Ryšavý, 1989; Volf, Horák et al, 2007). Jsou to **permanentní** (trvalí) **parazité**, kteří žijí po celé období své dospělosti uvnitř těla telete (Rebanová, 1998; Ryšavý, 1989).

Podle počtu hostitelů, které potřebují ke svému vývoji jsou **monoxenní parazité** (vývoj probíhá v jednom hostiteli) (Rebanová, 1998; Volf, Horák et al., 2007).

2.2. Systematické zařazení parazitů (*Eimeria*, *Cryptosporidium*)

Systematika prvoků prošla značnými změnami. Dřívější systém se opíral o zevní morfologické znaky a strukturu buněk. V nové soustavě se uplatňují podrobná studia životních cyklů, vazby na hostitelský organismus a dále především mikrostruktura organel prvoků i některé diference na úrovni biochemických, genetických a molekulárních znaků (Chroust et al., 1998).

Níže uvedené systematické zařazení je podle Volfa, Horáka et al., 2007.

Říše: Chromalveolata

Nadkmen: Alveolata

Kmen: Apikomplexa

Zahrnuje všechny prvoky s přítomností specifického komplexu morfologických intracelulárních struktur tzv. **apikálního komplexu**, alespoň u některých vývojových stádií (Chroust et al., 1998). Organely tvořící apikální komplex (polární prstenec, konoid, rhoptrie, mikronemy a subpelikulární mikrotubuly) jsou uloženy v přední části buňky. Funkce apikálního komplexu je sekreční, mechanická a napomáhá parazitům při průniku do hostitelských buněk (Rebanová, 1998).

Apikální komplex se tvoří jen při **sporogonii** a **merogonii**, a ve své typické podobě se objevuje jen u stádií pronikajících do buněk (Hausmann a Hülsmann, 2003).

Apikomplexa mají složité vývojové cykly se třemi rozmnožovacími fázemi životního cyklu: **merogonií**, **gamogonií** a **sporogonií**. Ty se mohou odehrávat v jednom či několika (obvykle dvou) hostitelích.

Kmen Apikomplexa tvoří čtyři velké skupiny (třídy) organismů: **gregariny** (Gregarinea), **kryptosporidie** (Cryptosporidea), **kokcidie** (Coccidea) a **hemosporidie** (Hematozoa) (Volf, Horák et al., 2007).

Třída: Coccidea

Řád: Eimeriida

Čeleď: Eimeriidae

Rod: *Eimeria*

Druh: *Eimeria alabamensis*

Eimeria auburnensis

Eimeria bovis
Eimeria brasiliensis
Eimeria bukidnonensis
Eimeria canadensis
Eimeria cylindrica
Eimeria ellipsoidalis
Eimeria illinoisensis
Eimeria pellita
Eimeria subspherica
Eimeria wyomingensis
Eimeria zuernii

Třída: Cryptosporidea

Rod: *Cryptosporidium*

Druh: *Cryptosporidium andersoni*

Cryptosporidium bovis
Cryptosporidium canis
Cryptosporidium felis
Cryptosporidium hominis
Cryptospororidium meleagridis
Cryptosporidium parvum
Cryptosporidium ryanae
Cryptosporidium suis

2.3. Kokcidióza (Eimerióza)

2.3.1. Základní charakteristika

Kokcidióza je parazitární onemocnění způsobené intracelulárními parazity kokciidii. Jsou to vnitrobuněční parazité, jejichž vývoj probíhá zpravidla v buňkách střevní sliznice. V důsledku poškození střevní sliznice je nejvýznamnějším klinickým projevem kokcidiózy průjem (Koudela et al., 2007).

Kokcidióza se vyskytuje u hospodářských (např. jehňat, selat, kůzlat) i volně žijících zvířat (např. spárkaté zvěře, zajíců, bažantů, koroptví). Závažné problémy způsobuje i v chovech skotu, zejména u telat (Chroust et al., 1998).

Kokcidiózou mohou onemocnět telata již v období mléčné výživy, největšímu nebezpečí jsou vystavena v období přechodu na rostlinnou stravu (Chroust et al., 1998), obvykle mezi 60. a 70. dnem věku (Skřivanová, 2003).

Hlavními zdroji eimeriálních infekcí jsou především nemocná telata. Starší a dospělá mohou být „kokcidionosiči“ a onemocnění u nich většinou probíhá chronicky. Permanentně však vylučují v různém množství ve svých výkalech oocysty, které jsou rovněž zdrojem nákaz pro mláďata. Čerstvě vyloučené oocysty ale infekci nevyvolávají. K tomu, aby se staly infekčními, musí proběhnout tzv. **sporulace** (viz. kap. č. 2.3.3. „vývojový cyklus, sporogonie“) (Pavlásek, 2006).

Sporulace probíhá pouze za vhodných podmínek - optimální teplota, dostatečná vlhkost, přítomnost kyslíku. Délka sporulace závisí na podmínkách prostředí a na druhu kokcidie (Chroust et al., 1998; Pavlásek, 2006), obecně se pohybuje mezi několika hodinami až několika dny (Chroust et al., 1998). Vysporulované oocysty jsou velmi odolné běžným klimatickým podmínkám a nepříznivým faktorům vnějšího prostředí, což vysvětluje značné rozšíření kokcidiálních infekcí (Pavlásek, 2006).

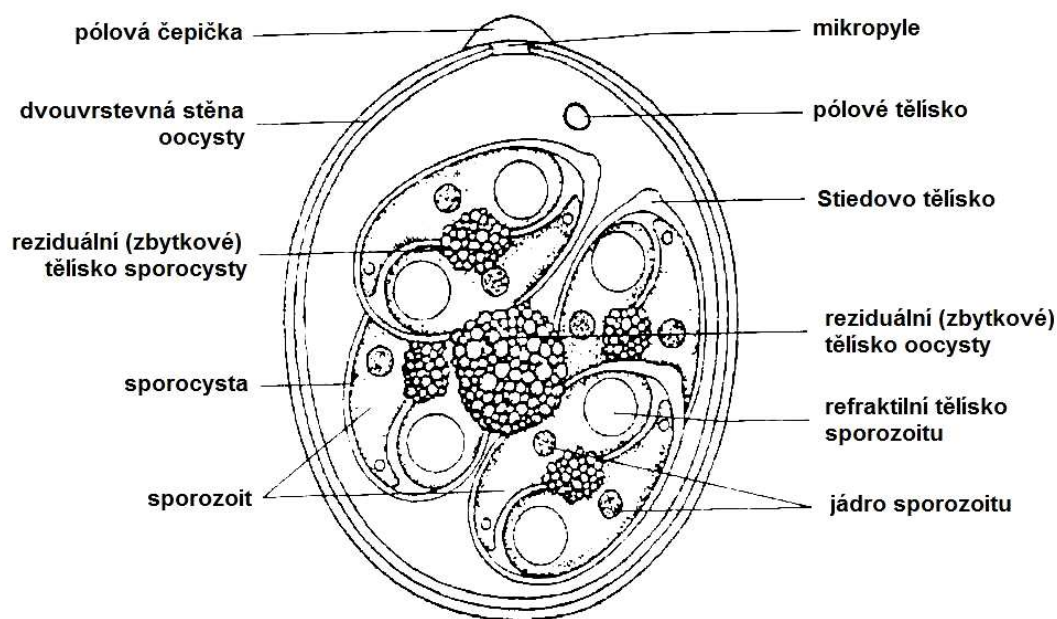
2.3.2. Morfologie oocysty rodu *Eimeria*

Stěna oocysty je dvouvrstevná, skládá se z vnější a vnitřní vrstvy (Volf, Horák et al., 2007). Na jednom z pólů lze pozorovat výrazné ztenčení tzv. **mikropyle**, které je kryto tzv. **pólovou čepičkou**, překrývající mikropyle zevně (Chroust et al., 1998).

Během sporogonie se obsah oocyst diferencuje ve čtyři sporocysty, každá se dvěma

jednojadernými sporozoity a Stiedovým tělískem, místem, kudy při excystaci sporozoiti vylézají. Zbytková cytoplazma po diferenciaci sporocyst a sporozoitů představuje zbytkové těleso v oocystě nebo sporocystě (Volf, Horák et al., 2007).

Obrázek č. 1: *Obecná morfologie oocysty kokcidie rodu Eimeria*



Zdroj: Chroust et al., 1998

2.3.2.1. Základní morfologická charakteristika oocyst kokcidií rodu *Eimeria* u skotu

Z celkového počtu 21 druhů kokcidií skotu bylo zaznamenáno v Evropě 13 druhů (Farkas et al., 2007; Koudela et al., 2007). V České republice potvrzen výskyt 9 druhů kokcidií u skotu (Koudela et al., 2007).

Jednotlivé druhy se liší morfologií oocyst, lokalizací vývoje v trávicím traktu a dobou trvání vývojového cyklu (Koudela et al., 2007).

Podrobné informace o jednotlivých druzích uvádí zejména Černá, 1983; Chroust et al., 1998, Pavlásek, 2006; Dyk a Zavadil, 1981; Dauschies a Najdrowski, 2005; Koudela et al., 2007; Bejšovec, 1991; Rebanová, 1998; Lapage, 1956, především z těchto zdrojů vychází následující přehled.

Eimeria alabamensis (Christensen, 1941)

Oocysty jsou vejčité až hruškovité, někdy oválné. Mikropyle je málo zřetelné, stěna oocyst je tenká (okolo 1 μm), lehce žlutavá. Rozměry oocyst 13-24 x 11-16 μm . Nevytváří se ani reziduum oocyst, ani polární granula, s výjimkou několika jemných granulek, které by se mohly považovat za fragmenty polárního tělíska. Sporulace trvá 4-5 dní při pokojové teplotě. Prepatentní perioda trvá 6-11 dní.

Eimeria alabamensis je lokalizována v tenkém a tlustém střevě, je považována za málo patogenní.

Eimeria auburnensis (Cristensen a Porter, 1939)

Oocysty jsou protáhle oválné až vejčité, na zúženém pólu zploštěné se zřetelným mikropyle. Stěna oocyst je silná (okolo 2 μm), obvykle hladká, v některých případech může být bradavčitá, barva stěny je žlutohnědá. Rozměry oocyst 32-46 x 20-25 μm . Reziduum se v oocystách nevytváří, je však přítomno polární granulum v podobě jednoho velkého a několika menších tělísek. Sporulace trvá 2-3 dny. Prepatentní perioda trvá 18-20 dní.

Eimeria auburnensis je lokalizována v kaudální části tenkého střeva, je považován za mírně patogenní. Parazituje také u spárkaté zvěře, hlavně u muflona, jelena a srnčího.

Eimeria bovis (Züblin, 1908; Fiebiger, 1912)

Oocysty jsou vejčité, oválné, případně i hruškovitého tvaru, hladkou dvouvrstevnou stěnou, okolo 2 μm silnou, žlutavěhnědavé barvy. Mikropyle je málo zřetelné. Rozměry oocyst 23-34 x 17-23 μm . Neobsahuje reziduum oocyst, ani polární granulum. Sporulace trvá 2-3 dny. Preparentní perioda trvá 17-22 dní.

Eimeria bovis je lokalizována v tlustém střevě - gametogonie a v tenkém střevě - schizogonie, jeden z velmi patogenních druhů. Parazituje také u spárkaté zvěře.

Eimeria brasiliensis (Torres a Ramos, 1939)

Oocysty jsou eliptické, žlutohnědé. Stěna oocysty obvykle hladká, okolo 2-2,5 μm silná, u některých oocyst pokryta deskovitými útvary. Rozměry oocyst 34-43 x 24-30 μm . Mikropyle je vytvořeno na jednom konci a je kryto čepičkou. Zbytkové těleso a polární granulum obvykle vytvořeno nebývá, někdy se však v oocystách vyskytují jemná roztroušená granula. Sporulace trvá 12-14 dní. Prepatentní perioda, patogenita a místo

působení je neznámé.

Eimeria bukidnonensis (Tubangui, 1939)

Oocysty jsou hruškovité, žlutavěhnědé, s velmi silnou stěnou (okolo 3,5 μm), na povrchu drsné. Mají výrazné mikropyle, které je více či méně vkleslé dovnitř oocysty u vysporulovaných oocyst. Rozměry oocyst 47-50 x 33-38 μm . Sporulace trvá 17-24 dní. Prepatentní perioda trvá 10-17 dní.

Eimeria bukidnonensis je lokalizována v tenkém střevě, je mírně patogenní.

Eimeria canadensis (Bruce, 1921)

Oocysty jsou mírně vejčité nebo eliptické, se stěnou hladkou, někdy zdrsněnou, okolo 2 μm silnou. Jsou bezbarvé, někdy nažloutlé. Mají výrazné mikropyle. Rozměry oocyst 28-37 x 20-27 μm . Reziduum se po sporulaci nevytváří, není obvykle vytvořeno ani polární granulum. Sporulace trvá 3-4 dny. Prepatentní perioda, patogenita a místo působení je neznámé.

Eimeria cylindrica (Wilson, 1931)

Oocysty jsou cylindrické, oválné, elipsovité. Stěna oocyst je bezbarvá, hladká (Černá, 1983), okolo 1 μm silná, s mírnou zúženinou na jednom z pólů. Mikropyle chybí. Rozměry oocyst 16-27 x 12-15 μm . Reziduum oocyst se nevytváří, místo polárního granula se v oocystách nachází mnoho drobných fragmentů. Sporulace trvá 2-3 dny. Prepatentní perioda trvá 11-20 dní.

Eimeria cylindrica je lokalizována v tenkém střevě, je patogenní.

Eimeria ellipsoidalis (Becker a Frye, 1929)

Oocysty jsou eliptické, vejčité, oocystová stěna je hladká, bezbarvá, žlutavá a tenká (okolo 1 μm). Mikropyle chybí. Rozměry oocyst 20-26 x 13-17 μm . Po sporulaci se v oocystách nevytváří ani reziduum oocyst, a obvykle ani polární granulum. Sporulace trvá 3 dny. Prepatentní doba trvá 8-13 dní.

Eimeria ellipsoidalis je lokalizována v tenkém střevě, je patogenní.

Eimeria illinoisensis (Levine a Ivens, 1967)

Oocysty jsou eliptické nebo mírně vejčité. Stěna je hladká, bezbarvá, okolo 1,3 μm

silná. Mikropyle chybí, jeden pól oocystové stěny je seříznutější, s tmavším ohraničením. Rozměry oocyst 24-29 x 19x22 μm . V oocystách se nevytváří ani reziduum, ani polární granulum. Sporulace, prepatentní perioda, lokalizace a patogenita nebyla zjištěna.

Eimeria pellita (Supperer, 1952)

Oocysty jsou oválné, vejčité, se seříznutým užším pólem, na němž je vytvořeno mikropyle. Mikropyle je výrazné. Stěna oocyst je silná, okolo 3,5 μm , tmavohnědá, s množstvím jemných prohlubenin, které vytvářejí zdání jakoby plstěného povrchu. Neobsahují reziduum oocyst ani polární granulum. Rozměry oocyst 36-41 x 26-30 μm . Sporulace trvá 10-12 dní. Prepatentní perioda, lokalizace a patogenita neznámá.

Eimeria subspherica (Christenses, 1941)

Oocysty jsou kulaté, sférické nebo subsférické, s tenkou (okolo 1 μm) stěnou, bezbarvou, světležlutou. Mikropyle chybí. Po sporulaci se nevytváří ani reziduum oocyst, ani polární granulum. Rozměry oocyst 9-14 x 8-13 μm . Sporulace trvá 5 dní. Prepatentní perioda neznámá.

Eimeria subspherica je lokalizována v tenkém střevě, patogenita neznámá.

Eimeria wyomingensis (Huizinga a Winger, 1942)

Oocysty jsou oválné, eliptické, hruškovité, se stěnou 2,5 μm silnou, žlutohnědé. Mají zřetelné mikropyle. Rozměry oocyst 37-45 x 26-31 μm . Polární granulum ani reziduum se v oocystách po sporulaci nevytváří. Sporulace trvá 7 dní. Prepatentní perioda trvá 13-15 dní. Lokalizace nebyla zjištěna, je patogenní.

Eimeria zuernii (Rivolta, 1878; Martin, 1909)

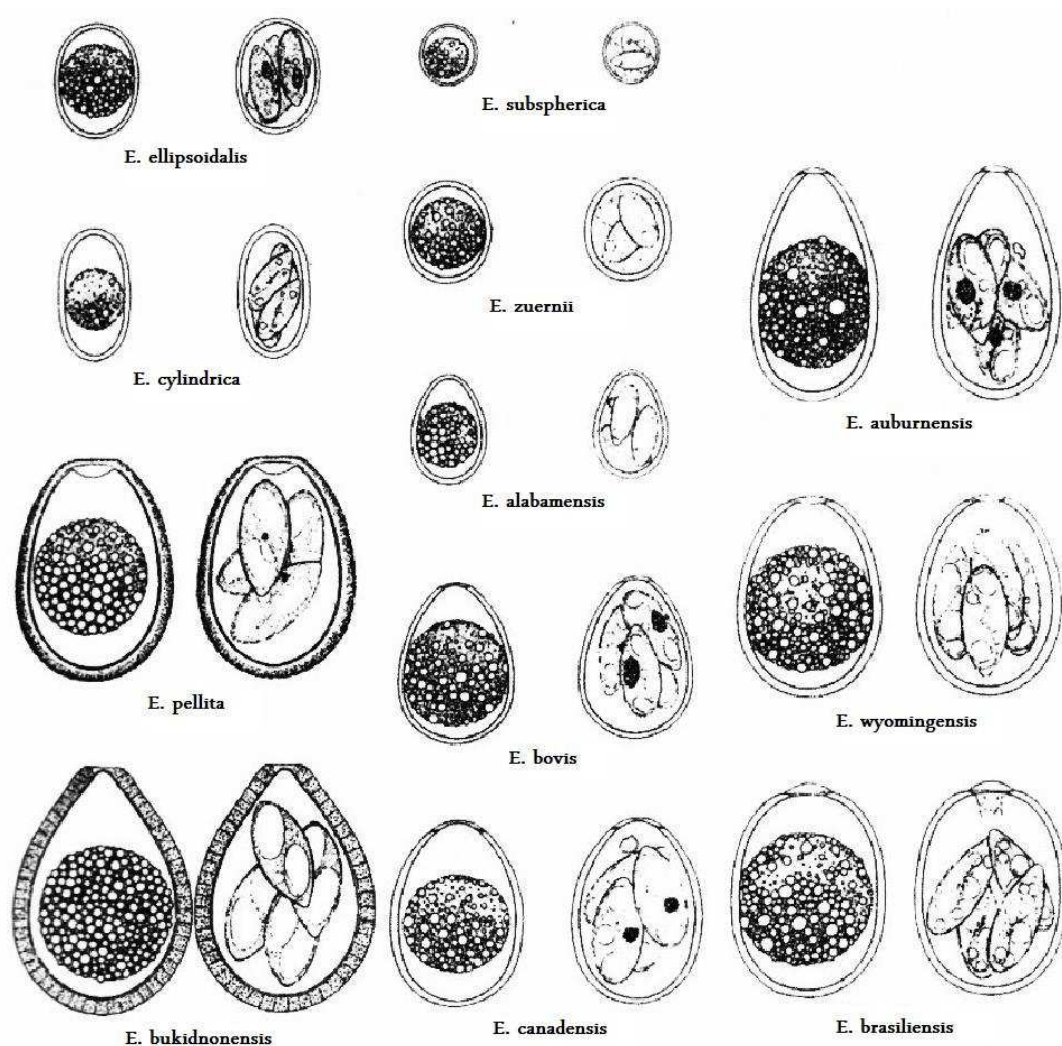
Oocysty jsou oválné, subsférické, vejčité, někdy eliptické. Stěna je hladká, bezbarvá, okolo 1 μm silná. Mikropyle chybí. Rozměry oocyst 15-22 x 13-18 μm . Reziduum se v oocystách po sporulaci nevytváří, polární granulum má podobu jednoho či více tělísek. Sporulace trvá 6-10 dní. Prepatentní perioda trvá 15-17 dní.

Eimeria zuernii je lokalizována v tlustém střevě a převážně v konečníku, je nejpatogennější druh eimerií u hovězího dobytka.

U 1,5 až šestimesíčních telat ustájených v různých technologických systémech se nejčastěji vyskytují druhy *Eimeria bovis*, *Eimeria zuernii*, *Eimeria ellipsoidalis*, *Eimeria auburnensis*, *Eimeria subspherica* a *Eimeria cylindrica*.

U zvířat starších, ve výkrmu a především na pastvinách se vyskytují poměrně často *Eimeria bukidnonensis*, sporadicky *Eimeria wyomingensis* a v posledních letech se objevuje stále častěji *Eimeria brasiliensis* (Pavlásek, 2006).

Obrázek č. 2: Schéma nevysporulovaných a vysporulovaných oocyst kokcií rodu *Eimeria* u skotu



Zdroj: Pavlásek, 2006

2.3.3. Vývojový cyklus

Obecná charakteristika životního cyklu kokcií platí i pro ostatní druhy eimerií parazitujících u různých zvířat. Zástupci rodu *Eimeria* patří mezi jednohostitelské kokcie tzn., že celý životní cyklus probíhá v jednom hostiteli (Pavlásek, 2006).

Vývojový cyklus lze rozdělit do čtyř hlavních částí: **excystace**, **merogonie** (schizogonie), **gametogonie a sporogonie**.

Vývojový cyklus u telat vrcholí produkcí mikroskopických cyst (infekčních stádií) tzv. **oocyst**, které jsou vylučovány výkaly (Baaken, 2007).

I. Excystace

Jestliže vnímavé tele polkne vysporulované oocysty obsažené v kontaminovaném krmivu nebo vodě, případně se infikuje výkaly, dochází v žaludečním-střevním traktu k uvolnění sporozoitů z oocyst - **k excystaci** (Chroust et al., 1998; Pavlásek, 2006).

Na excystaci mají vliv 2 hlavní stimuly: CO₂, trypsin a žluč. CO₂ aktivuje enzymatický systém uvnitř oocyst, čímž se mění chemicky jak vnitřní, tak vnější stěna oocyst. Po působení CO₂ dochází u oocyst s mikropylovou čepičkou k jejímu puknutí či oddělení od prostorů s mikropyle. Působení trypsinu a žluče ovlivňuje především pohyblivost sporozoitů a opouštění sporocyst (Černá, 1983).

K dalším faktorům podmiňujícím excystaci patří: tělesná teplota, redukční potenciál, vhodné pH (Černá, 1983; Chroust et al., 1998; Lýsek, 1988).

Jejich působením dochází k dezintegraci stěny oocysty, k rozpuštění Stiedova a substideálního tělíska nebo k uvolnění švu sporocysty a k uvolnění pohyblivých sporozoitů do lumen střeva (Chroust et al., 1998).

Sporozoiti představují hlavní infekční stádium, pronikají velmi rychle do vhodných tkání, většinou střevních buněk, kde intracelulárně začíná probíhat velmi složitý endogenní vývoj se střídáním asexuálního a sexuálního množení (Pavlásek, 2006).

II. Merogonie (Schizogonie)

Začíná penetrací **sporozoitů** do buněk hostitele. Nedílnou úlohu v procesu průniku sporozoitů buněčnou membránou hostitelské buňky hrají organely apikálního komplexu (Chroust et al., 1998).

Výsledkem merogonie jsou mnohojaderné, většinou kulovité buňky - **meronty první**

generace. Uvnitř merontu dochází k mnohočetnému mitotickému dělení tzv. **endopolygonii**, jejímž výsledkem jsou rohlíčkovitá stádia - **merozoiti**. V průběhu dalšího vývoje se invadovaná střevní buňka narušuje. Dochází k uvolňování merozoitů do lumen střeva a k jejich opětovnému průniku do neporušených buněk, ve kterých podobným způsobem dochází k tvorbě **merozoitů druhé generace**.

Množení se může několikrát opakovat v závislosti na druhu kokcidie, čímž dochází k masivnímu poškozování střevní sliznice (Pavlásek, 2006).

III. Gametogonie

Množení merogonií se u kokcidiích obvykle několikrát opakuje, než dojde v hostitelských buňkách ke tvorbě pohlavních buněk: **makro-** (samičí) a **mikro-** (samčí) gametocytů (Černá, 1983).

Mikrogametocyty (mikrogamonty) se mnohočetně dělí za vzniku početných mikrogamet. Mikrogamety jsou protáhlé buňky vybavené trojicí bičků, které umožňují aktivní vyhledávání makrogamontů po uvolnění se z hostitelské buňky (Chroust et al., 1998).

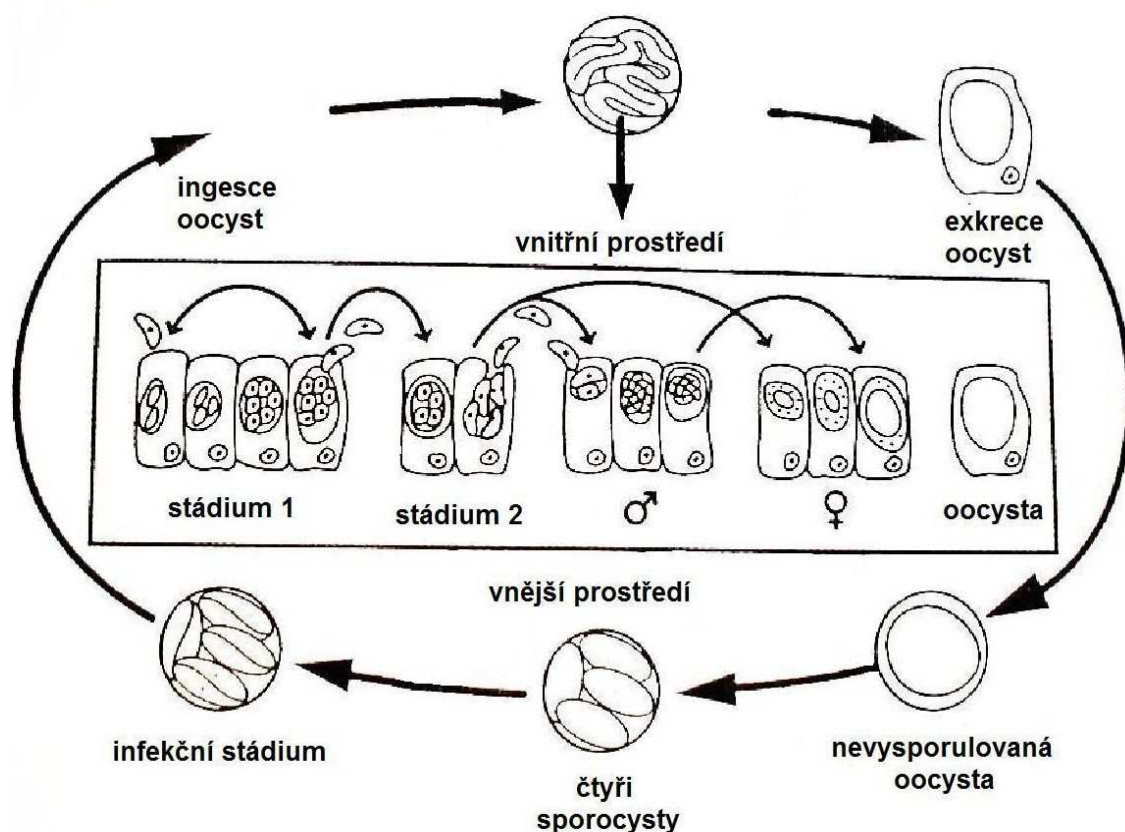
Makrogametocyty (makrogamonty) jsou obvykle kulovité či ovoidní buňky, jejichž růst je provázen výraznou tvorbou rezervních granulí glykogenového a lipoidního charakteru. Některá granula se podílejí také na tvorbě stěny budoucí oocysty (Černá, 1983). Makrogamonty neprodělávají dělení, pouze rostou a po oplodnění mikrogametou se mění na zygotu (Chroust et al., 1998; Pavlásek, 2006), která se podílí na tvorbě stěn budoucí oocysty. Oocysty se dostávají do lumina střev (Pavlásek, 2006) a společně s výkaly opouštějí organismus hostitele (Chroust et al., 1998; Pavlásek, 2006).

Tím je ukončen endogenní vývoj kokcidií. Období, po které infikovaný hostitel nevyklučuje oocysty do vnějšího prostředí se nazývá **prepatentní perioda**. (Pavlásek, 2006).

IV. Sporogonie

Je označení pro finální část vývojového cyklu, jehož konečným stádiem je infekční exogenní stadium tzv. **vysporulovaná oocysta**. Během procesu sporogonie dochází k meiotickému dělení zygoty ze stádia jedné buňky tzv. **sporontu** přes sporoblasty na finální, infekce schopné **sporozoity**. Proces přeměny jednobuněčného sporontu na zralou, infekce schopnou oocystu je označována jako **sporulace** (Chroust et al., 1998).

Obrázek č. 3: Vývojový cyklus kokcií rodu *Eimeria*



Zdroj: Baaken, 2007

2.3.4. Klinické příznaky

Klinické příznaky kokcidiózy se objevují zejména u 25 - 29denních telat (Pavlásek, 2006). V našich podmínkách jsou příčinou klinické kokcidiózy druhy *Eimeria bovis* a *Eimeria zuernii* (Chroust et al., 1998), jsou silně patogenní a nejvíce přenášeny (Bejšovec, 1991). Na propuknutí a rozvoji klinického onemocnění se významně uplatňují stresové faktory, jako jsou změny ve výživě, přesuny zvířat a vytváření nových skupin, výrazná změna počasí a souběžná onemocnění (Koudela et al., 2007).

Ve výkalech nacházíme krev, fibrin a části nekrotické střevní sliznice (Daugischies a Najdrowski, 2005; Koudela et al., 2007). Postižená telata mají nervové poruchy s nedostatečnou koordinací pohybu, zvýšenou teplotu, břišní bolesti, někdy mívají bolestivé nutkání na stolicí, anemii, dehydrataci, slabost, nechutenství, pokles váhy a může dojít i k úhynu samotného zvířete (Chroust et al., 1998; Daugischies a Najdrowski, 2005; Farkas et al., 2007; Koudela et al., 2007; Pavlásek, 2006). Infikovaná telata poléhají, jsou slabá,

odmítají krmivo a mají pocit žízně (Pavlásek, 2006).

Každý krvavý průjem by měl být ihned vyšetřen na kokcidie (Chroust, 1995). Krvavý průjem může být dlouhodobý, byly pozorovány případy, kdy průjmové onemocnění trvalo 36 dní. Mortalita postižených zvířat se pohybuje od 7 % - 20 % (Daugschies a Najdrowski, 2005; Koudela et al., 2007). Telata, která přežila klinickou kokcidiózu, zaostávají v růstu a jsou vnímavější k jiným střevním infekcím (Koudela et al, 2007).

2.3.5. Diagnostika

Diagnostika kokcidiózních infekcí u živých zvířat je založena na základě zjištění přítomnosti oocyst ve vylučovaných exkrementech (Pavlásek, 2006). U uhynulých zvířat se provádí seškraby a mikroskopické vyšetření sliznice tlustého a slepého střeva (Chroust et al., 1998).

K průkazu oocyst se používá metody nativních preparátů z homogenátů výkalů připravených jejich zředěním vodou nebo fyziologickým roztokem a přecezených přes sítko. Využívá se především koncentrační, flotačně-centrifugační metoda (Pavlásek, 2006).

Při koprologickém vyšetření můžeme nalézt oocysty více druhů kokcidií. Výsledek koprologického vyšetření zvířat s průjmem nemusí potvrdit předpokládaný velký počet oocyst ve výkalech. V důsledku velkého množství tekutin ve výkalech dochází k naředění vylučovaných oocyst a oocysty se obvykle nacházejí ve zbytcích fibrinu a nekrotické sliznice, které při flotační vyšetření zůstávají v sedimentu (Koudela et al., 2007).

Rozlišení jednotlivých druhů oocyst eimerií se provádí podle jejich základních morfometrických charakteristik a podle určovacích klíčů.

Zjišťování endogenních vývojových stádií se provádí metodou barvených roztěrových preparátů podle Giemsky nebo histologicky (Pavlásek, 2006).

2.3.6. Prevence a léčba

Základním požadavkem v prevenci v boji proti kokcidióze je dodržování hygieny ustájení a napájení, pravidelné čištění a dezinfekce prostředí, izolace a léčba nemocných kusů (Chroust, 1995). Například snížení teploty ve stáji na 15 °C a snížení relativní vlhkosti na 80 % vedlo k postupnému odeznění klinické kokcidiózy v chovu v důsledku zhoršení podmínek pro sporulaci oocyst (Daugschies a Najdrowski, 2005; Koudela et al.,

2007). Častější výměna podestýlky nebo zavedení roštového ustájení přispívá k výraznému snížení výskytu klinické kokcidiózy v chovu. Také eliminace stresových faktorů snižuje výskyt klinické kokcidiózy (Koudela et al., 2007).

K léčbě se používá **Sulfakombin**, který se podává v pitné vodě, případně nálevu v dávce 10 ml na 10 kg ž.hm. nebo v dávce 2,5-5 ml na 1 l vody 2x po 3 dnech s dvoudenní přestávkou (Chroust et al., 1998) nebo **Baycox** (toltrazuril), který má vysokou účinnost (Teslík a kol., 1999) a aplikuje se v pitné vodě v dávce 25 ppm po dobu 48 hod. kontinuálně nebo se podává jednorázová dávka 20 mg.kg⁻¹ ž.hm., případně 6-10 mg.kg⁻¹ ž.hm. po dva dny. V případě potřeby lze léčbu toltrazurilem opakovat po 5 dnech (Chroust et al., 1998).

V chovech se stálým výskytem kokcidiózy se preventivně podává **Clopidol 25 % premix** zejména v období přechodu na rostlinnou stravu (Chroust, 1995; Chroust et al., 1998) v dávce 40 mg.kg⁻¹ ž.hm. denně po dobu až 2 měsíců, **Monensin** v dávce 1 mg.kg⁻¹ ž.hm. nebo **Lasalocid** 0,5-1 mg.kg⁻¹ ž.hm. po dobu 5-6 týdnů (Chroust et al., 1998).

Skot, který se vyléčí z kokcidiózy, se obvykle stává imunním k pozdější infekci, ale může pokračovat ve vylučování oocyst výkaly, takže funguje jako zdroj infekce pro vnímavá telata (Baaken, 2007).

2.4. Kryptosporidióza

2.4.1. Základní charakteristika

Kryptosporidióza je onemocnění způsobené intracelulárními parazity kryptosporidiemi (Leder a Weller, 2008; Tzipori a Widmer, 2008). Jsou to jednobuněční parazité, kteří infikují epiteliální buňky trávicího a dýchacího aparátu celé řady obratlovců včetně člověka (Koudela, 2000; Kváč et al., 2006; Meixner, 2000). Onemocnění se projevuje průjmami a těžkým poškozením střevní sliznice (Chroust, 1995; Teslík et al., s.a.).

Kryptosporidióza je onemocnění vyskytující se u nejrozšířenějších druhů zvířat (Pavlásek, 2004). V současné době jsou považovány za nejrozšířenější parazity zejména u mláďat hospodářsky významných savců např. telat, jehňat, kůzlat.

K infekcím dochází u vnímavých hostitelů (včetně člověka) prostřednictvím vyloučených oocyst ve výkalech nakažených jedinců, přímým kontaktem s nimi nebo krmivem kontaminovaným oocystami (Pavlásek, 1995).

Významnou vlastností kryptosporidií je, že mají malou hostitelskou specifitu a mohou napadat relativně široké spektrum hostitelů (Rebanová, 1998; Ryšavý et al., 1989; Volf a Horák et al., 2007).

2.4.2. Kryptosporidie jako původci zoonotického onemocnění

První případ onemocnění člověka byl popsán v roce 1976 (Havlík et al., 1990). Hlavním zdrojem nálezů pro člověka je oocystami kontaminovaná voda a trus zvířat. Nemusí vždy jít o pitnou vodu např. v roce 2000 proběhla v Ohio epidemie, která postihla 700 lidí, kteří se nakazili vodou z bazénu. V poslední době je zdůrazňován význam mořské vody, ve které kryptosporidie dlouho přežívají a k nákaze může dojít buď při koupání nebo při požívání mořských živočichů, zejména mlžů. Ti jsou účinní filtrátoři, kteří na žábrách oocysty kryptosporidií zachycují, a přitom jsou často konzumováni syrovém stavu (Ditrich et al., 2005). K dosud největší epidemii došlo v roce 1993 v Milwaukee, kde z městské vody onemocnělo 419 000 lidí (Ditrich et al., 2004).

Kryptosporidie způsobují u lidí s plně funkčním imunitním systémem (imunokompetentní pacienti) krátkodobé průjemové onemocnění, které spontánně odezní (Koudela, 2000). Kromě průjmu dochází ke kolikové bolesti břicha, pocitu na zvracení,

plynatosti, nechutenství až anorexii a tím i k váhovému úbytku. U některých jedinců může infekce proběhnout bez patentních příznaků (Ditrich et al., 2005).

U lidí s narušeným imunitním systémem (imunodeficitní pacienti) vyvolávají kryptosporidie dlouhodobý vodnatý průjem, v jehož důsledku dochází k dehydrataci a rychlé ztrátě tělesné hmotnosti (Koudela, 2000). Onemocnění je chronické a nemůže se samovolně vyléčit, naopak se často rozšiřuje do dalších orgánů (Ditrich et al., 2005).

Kryptosporidie jsou vážným nebezpečím pro pacienty s AIDS, pro pacienty, jejichž imunitní systém je oslaben v důsledku protinádorové terapie, a dětské pacienty, u kterých je nedostatečně vyvinut funkční imunitní systém (Koudela, 2000).

2.4.3. Základní údaje z historie výzkumu kryptosporidií u skotu

Počátek výzkumu kryptosporidií u skotu spadá do roku 1971, kdy Panciera et al. diagnostikovali první případ kryptosporidiové nákazy u 8měsíční jalovičky s následným úhynem zvířete (Pavlásek, 1995, 2004). O tři roky později Barker a Carbonell našel infekci druhem *Cryptosporidium bovis* u 3týdenního průjmem vyčerpaného telete.

V roce 1978 Pearson et al. došli k závěru, že kryptosporidie jsou primárním enteropatogenem při vzniku novorozeneckých průjmových onemocnění telat a mláďat jiných druhů hospodářských zvířat (Pavlásek, 1995). V ČR v roce 1979 byla poprvé zjištěna kryptosporidiová infekce vyvolaná druhem *Cryptosporidium parvum* (Pavlásek, 2004). V roce 1981 Anderson et al. potvrdil možnost detekce oocyst kryptosporidií také ve výkalech spontánně nakažených dospělých hospodářských zvířat. Také byly uvedeny první údaje o rozšíření a věkové dynamice výskytu prvoka, zejména u telat. V dalším roce Anderson et al. zaznamenali první případ přenosu kryptosporidiové infekce z telat na člověka, studenta veterinární medicíny (Pavlásek, 1995). Také byla poprvé zjištěna Reesem et al. druhá forma kryptosporidiové infekce skotu. V roce 1987 našel Anderson v žaludečních žlázách u 6měsíčního telete ve výkrmu vývojová stadia prvoka, morfologicky podobného *Cryptosporidium muris*, a tento autor poprvé tuto formu pojmenoval jako slezová kryptosporidiová infekce skotu (Pavlásek, 2004).

V roce 1999 Bornay-Llinares popsal infekci skotu druhem *Cryptosporidium felis*, jehož typovým hostitelem je kočka (Kváč a Květoňová, 2005; Upton, 2008). O rok později Morgan na základě molekulárních důkazů zjistil, že *Cryptosporidium muris* je geneticky odlišná od *Cryptosporidium parvum* (Upton, 2008). Také byly na základě morfologie

oocyst, hostitelské specifity a molekulární analýzy izoláty *Cryptosporidium* muris-like pocházející ze skotu popsány jako nový druh *Cryptosporidium andersoni*. V roce 2002 byl nalezen nový genotyp kryptosporidií infikující skot a pojmenovaný *Cryptosporidium* boviní genotyp B7. O dva roky později byl nalezen další genotyp nazvaný *Cryptosporidium* deer-like (Kváč a Květoňová, 2005). V roce 2005 Fayer et al. poskytli genetické a biologické informace o *Cryptosporidium bovis*, který napadá starší přežvýkavce (Upton, 2008).

2.4.4. Morfologie oocyst kryptosporidií

Oocysty kryptosporidií jsou velmi drobných rozměrů a patří k nejmenším oocystám. V oocystě jsou 4 sporozoiti, není však vytvořena sporocysta (Ryšavý et al., 1989; Volf, Horák et al., 2007). Každý ze čtyř sporozoitů v oocystě má haploidní jádro s 8 chromozomy (Ditrich et al., 2005). U některých druhů kryptosporidií je popisován výskyt dvou typů oocyst (Volf, Horák et al., 2007).

Jednotlivé druhy kryptosporidií lze rozdělit podle velikosti, respektive podle lokalizace vývojového cyklu na dvě kategorie: druhy s většími oválnými oocystami - **žaludeční druhy** a menšími kulatými oocystami - **střevní druhy** (Kváč a Květoňová, 2005).

2.4.4.1. Základní morfologická charakteristika kryptosporidií u skotu

Skot je typickým hostitelem tří druhů kryptosporidií: *C. parvum*, *C. andersoni* a *C. bovis*. Dále byly u skotu popsány tři druhy a jeden genotyp, které jsou primárně adaptovány na jiné hostitele: *C. felis* na kočku, *C. suis* na prase, *C. hominis* na člověka (Kváč et al., 2006; Xiao a Fayer, 2008) a *C. deer-like* na vysokou zvěř (Kváč et al., 2006). Experimentálně byl na skot přenesen *C. canis*, jehož typovým hostitelem je pes (Ditrich et al., 2005; Matsubayashi et al., 2008) a *C. meleagridis*, jehož typovým hostitelem jsou ptáci (Ditrich et al., 2005).

Podrobné informace o jednotlivých druzích uvádí zejména Šlapeta, 2006; Xiao et al., 2004; Fayer a Xiao, 2008; Kváč a Květoňová, 2006; Kváč a Vítovec, 2003; Kváč et al., 2006; Xiao a Fayer, 2008; Chroust et al., 1998; Pavlásek, 1995; Ditrich et al., 2005; Kváč et al., 2004; Fayer et al., 2008, Browman et al., 2003; Fayer et al., 2005, především z těchto zdrojů vychází následující přehled.

Cryptosporidium andersoni - dříve známý jako *C. muris-like* (Lindsay et al., 2000)

Oocysty mají eliptický tvar. Mikropyle nemají, stěna oocyst je bezbarvá. Rozměry oocyst 7,4 x 5,5 μm . Prepatentní perioda neznámá. Patentní perioda trvá >2,5 roku.

Cryptosporidium andersoni je u přežvýkavců lokalizováno ve slezu. Parazituje také u ovcí, velbloudů, svišťů, zubrů, pískomilů, gazel, myší a koroptví.

Cryptosporidium bovis - dříve známý jako bovinní genotyp B (Barker et al., 1974; Fayer et al., 2005)

Oocysty jsou sférické. Stěna oocyst je bezbarvá. Rozměry oocyst 4,9 x 4,6 μm . Oocysty *C. bovis* jsou obtížně nerozeznatelné od *C. andersoni*. Prepatentní perioda trvá 10-12 dní. Patentní perioda trvá 18 dní.

Cryptosporidium bovis je lokalizováno v tenkém střevě. Parazituje také u jehňat (popsána pouze jedna infekce u 2 týdenního jehněte).

Cryptosporidium canis (Fayer et al., 2001)

Oocysty jsou sférické, stěna oocyst je bezbarvá, tenká (< 1 μm). Rozměry oocyst 5,0 x 4,7 μm . Morfologicky nerozlišitelný od *Cryptosporidium parvum*. Prepatentní perioda neznámá. Patentní perioda trvá 2 měsíce a méně než 3 měsíce u pacientů s HIV.

Cryptosporidium canis je lokalizováno ve střevním epitelu. Také je infekční pro kojoty, lišky a lidi.

Cryptosporidium felis (Iseki, 1979)

Oocysty jsou elipsovité nebo sférické. Mají tenkou, hladkou, bezbarvou stěnu. Rozměry oocyst 4,5 x 4,3 μm . Oocysty jsou nerozeznatelné od *Cryptosporidium parvum*. Prepatentní perioda trvá 5-6 dní. Patentní perioda trvá 7-10 dní.

Cryptosporidium felis je lokalizováno v tenkém střevě. Parazituje také u myšice, imunodeficitních i imunokompetentních lidí.

Cryptosporidium hominis - dříve známý jako lidský genotyp, genotyp I, genotyp H (Morgan-Ryan et al., 2002)

Oocysty jsou morfologicky identické s *C. parvum*. Rozměry oocyst 5,2 x 4,9 μm . *Cryptosporidium hominis* je lokalizováno ve střevním epitelu. Prepatentní a patentní perioda neznámá.

Cryptosporidium hominis se vyskytuje také u opic, jehňat, experimentálně u gnotobiotických prasat. Experimentální přenos na laboratorní hlodavce, šelmy a kůzlata se nezdařil.

***Cryptosporidium meleagridis* (Slavin 1955)**

Oocysty jsou sférické, oválné nebo mírně protáhlé. Mikropyle nemají, stěna oocyst je tenká (kolem 0,5 µm). Rozměry oocyst 5,2 x 4,6 µm. Prepatentní perioda trvá 3 dny, patentní perioda u myši trvala 10-27 dní a u kuřat 12-16 dní.

Cryptosporidium meleagridis infikuje tenké střevo. Také je infekční pro papoušky a lidi.

***Cryptosporidium parvum* (Tyzzer, 1912)**

Oocysty jsou sférické, kulovité nebo elipsovité. Mikropyle nemají a jejich stěna je téměř bezbarvá. Jsou kulaté, téměř světlolomné. Rozměry oocyst 5,0 x 4,5 µm. U různých druhů zvířat je doba prepatence různě dlouhá. Trvá zpravidla 2-10 dní. Patentní perioda u telat trvá asi 2-4 týdny, u člověka 18-31 dní.

Cryptosporidium parvum primárně infikuje tenké střevo. Parazituje také u jehňat, koní, alpak, psů, myší, mývalů a veverek.

***Cryptosporidium ryanae* - dříve známý jako *C. deer-like* (Fayer et al., 2008)**

Rozměry oocyst 2.94–4.41 x 2.94–3.68 µm. Lokalizace v hostiteli neznámá. Prepatentní perioda trvá 11 dní. Patentní perioda trvá 15-17 dní.

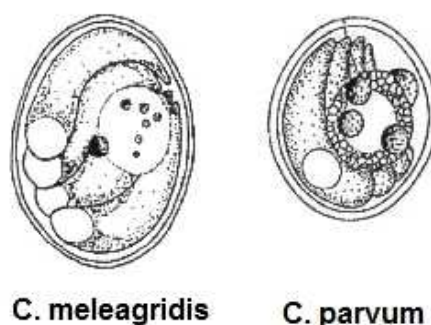
***Cryptosporidium suis* - dříve známý jako prasečí genotyp I (Ryan et al., 2004)**

Oocysty jsou téměř sférické, stěna oocyst je bezbarvá, tenká (< 1 µm). Jsou strukturně nerozeznatelné od *C. parvum*, postrádají sporocysty. Rozměry oocyst 4,6 x 4,2 µm. Prepatentní perioda trvá 2-9 dní. Patentní perioda trvá 9-15 dní.

Cryptosporidium suis je lokalizováno ve střevním epitelu.

U skotu se nejčastěji vyskytují druhy *C. andersoni* a *C. parvum* (Meixner, 2000). Mladší zvířata jsou infikována druhy *C. parvum*, *C. bovis* a *C. deer-like*. Naopak starší zvířata druhem *C. andersoni* (Brook et al., 2009; Kváč et al., 2006).

Obrázek č. 4: *Oocysty kryptosporidií*



Zdroj: Chroust et al, 1998

2.4.5. Vývojový cyklus

Všechna vývojová stádia se vyvíjejí intracelulárně, v cytoplazmě uvnitř parazitoformní vakuoly. Parazit prodělává nejprve asexuální množení: **merogonii**, a pak sexuální: **gametogoni** (Slavík a Illek, 2006).

I. Excystace

Jestliže vnímavé tele polkne oocysty obsažené v kontaminovaném krmivu nebo vodě, případně se infikuje výkaly, dochází v žaludečním-střevním traktu k uvolnění sporozoitů z oocyst - **k excystaci** (Pavlásek, 1994).

II. Merogonie

Sporozoiti vnikají do hostitelských buněk a mění se v **trofozoity**. Na rozdíl od kokcií se nezanořují do cytoplasmy, ale zůstávají pod buněčnou membránou v parazitoformní vakuole a prominují do lumen střeva (Ditrich et al., 2005).

Trofozoiti se dělí merogonií, výsledkem jsou **meronti I. typu** obsahující 6 nebo 8 merozoitů. Mezoiti jsou strukturně podobní sporozoitům, jsou produkováni a uvolňováni z parazitoformní vakuoly. Napadají sousední epiteliální buňky a tato část cyklu se buď opakuje nebo vznikají **meronti II. typu** obsahující 4 merozoity (Chalmers a Davis, 2009).

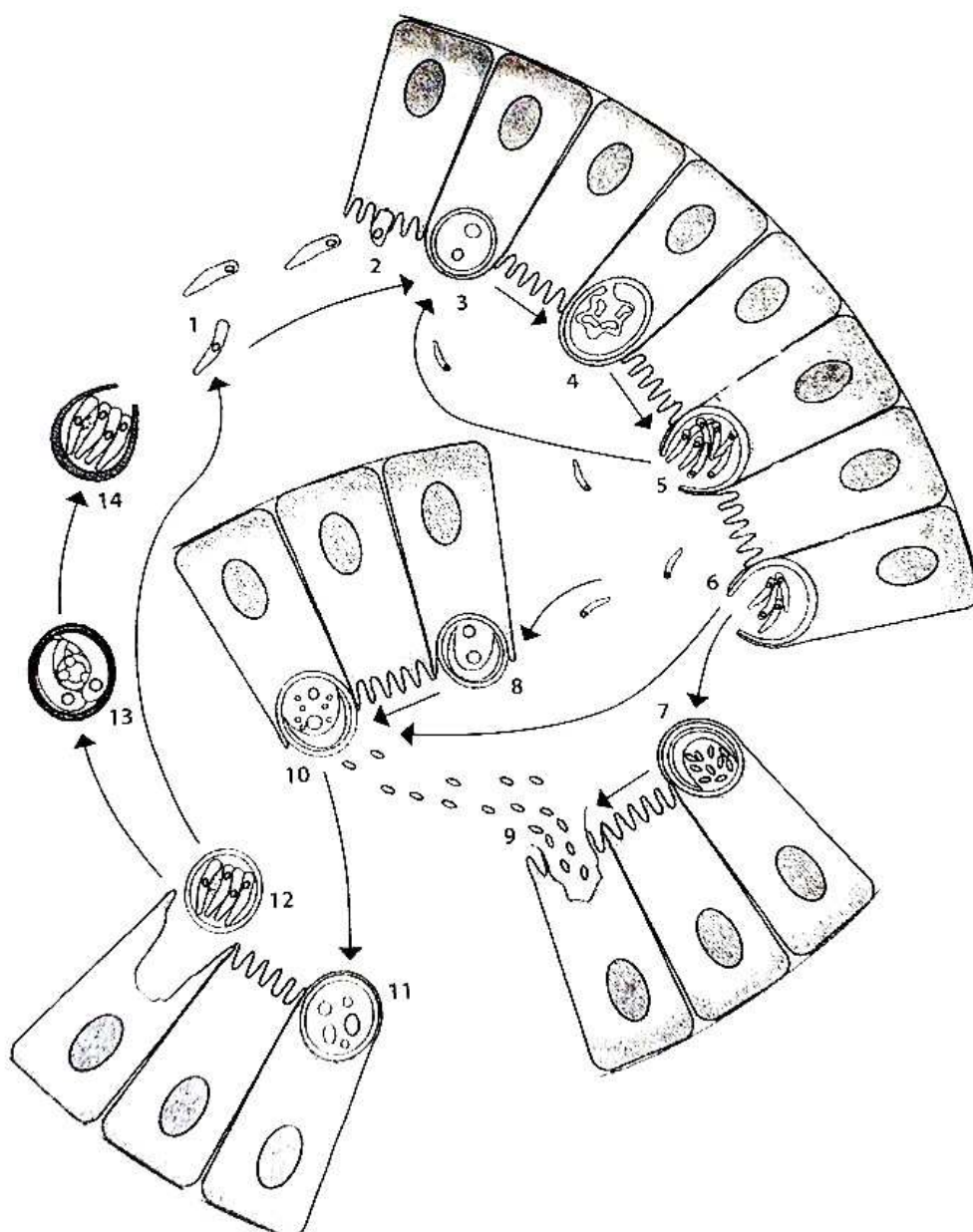
III. Gametogonie

Z merozoitů vznikají **makrogamonty** a **mikrogamonty**. Po uvolnění do lumen gamety splývají a vzniká zygota (Ditrich et al., 2005). Následuje meióza, při které se zygota

rozdělí na 4 nahé sporozoity a zralá oocysta je uvolněna do lumen (Chalmers a Davis, 2009).

Výsledkem jsou dva typy oocyst: **tenkostěnné a silnostěnné**. Tenkostěnné nejsou vylučovány trusem, ale excystují uvnitř organismu hostitele, vzniklí sporozoiti pronikají do nepoškozených mikrovilů slizničních epitelů a vyvolávají tzv. **autoinfekci**. Silnostěnné oocysty odcházejí spolu s výkaly a představují hlavní zdroj nákaz, neboť v okamžiku vyloučení jsou již v dostatečném množství vysporulované a pro vnímavého hostitele bezprostředně infekce schopné (Pavlásek, 1994; Slavík a Illek, 2006).

Obrázek č. 5: Životní cyklus rodu *Cryptosporidium*



Popis obrázku č. 5: 1,2: sporozoiti uvolnění z oocysty vyhledávají povrch střevní sliznice hostitele a usidlují se v zóně mikrokloků, 3-5: první merogonie zahrnuje vytvoření parazitoformní vakuoly, růst merontu a jeho rozpad na 8 merozoitů, kteří merogonii opakují, 6: během druhé merogonie vznikají čtyři merozoity, které zrají v mikrogametocyty (7) a makrogametocyty (8), mikrogamety (9) oplodní makrogamety (10), 11: zygoty zrají v tenkostěnné oocysty (12), zodpovědné za autoinfekce hostitele nebo v silnostěnné oocysty (13), které uvolňují sporozoiti po pozření v trávicím traktu nového hostitele (14).

Zdroj: z Volf, Horák et al., 2007 podle Smith et al., 2005

2.4.6. Klinické příznaky

Klinické příznaky u telat jsou obdobné jako u kokcidiózy eimeriízního původu (Chroust, 1995; Teslík et al., s.a.). Telata jsou nejčastěji postižená mezi 4. dnem a 4. týdnem věku. Nejvyšší incidence onemocnění je do stáří dvou týdnů (Slavík a Illek, 2006).

Při kryptosporidiióze dochází k poškození střevní sliznice, což umožňuje pronikání bakteriální a virové infekce, která má za následek celkové onemocnění vyznačující se hnilobně vodnatými, žlutozelenými průjmy, nechutenstvím, rychlým hubnutím, břišní bolestí, apatií, depresí, vysílením a může vést až k úhynu samotného zvířete (Chroust, 1995; Teslík et al., s.a.). Infikovaná telata jsou slabá, poléhají a nejsou schopna přijímat tekutiny (Nehasilová, 2008).

U starších jedinců se onemocnění projevuje méně výrazně, probíhá často asymptomaticky. Celkový průběh infekce závisí na imunitních schopnostech jedince (Svobodová a Svoboda, 1994).

2.4.7. Diagnostika

Diagnostika kryptosporidiových nákaz u živých zvířat je založena na průkazu přítomnosti oocyst prvoka v exkrementech (Pavlásek, 2004). U uhynulých zvířat se odebírají výkaly z tlustých střev a z míst obvyklé lokalizace parazita.

Jedním ze základních vyšetření je metoda nativního preparátu. Tato metoda je zatížena značnými chybami. Oocysty kryptosporidií mají velmi malé rozměry a může dojít k záměně s jinými partikulami. Obtížně jsou detekované zejména tehdy, pokud je intenzita

jejich vylučování nízká, neboť vyšetřujeme minimální množství výkalů (Pavlásek, 1995).

Odborníci tuto metodu nedoporučují těm, kteří nemají zkušenosti s diagnostikou kryptosporidií. Doporučuje se jednoduché barvení nátěru výkalů: methylviolét podle Miláčka a Vítovce nebo barvení Ziehl-Nelsonovo (Ditrich et al., 2005). Diagnostika se provádí podle morfometrických parametrů oocyst a určovacích klíčů (Pavlásek, 2004).

2.4.8. Prevence a léčba

Oocysty kryptosporidií jsou velmi odolné vůči nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí a díky zachování dlouhodobé životaschopnosti a infektivitu představují vážné nebezpečí infekce. Nejvýznamnější faktor ovlivňující životaschopnost a infektivitu oocyst je teplota a výrazného inaktivačního účinku lze dosáhnout při teplotách -20 °C a nad 45 °C při dostatečné době expozice (Kvác et al., 2005).

V teplých a vlhkých podmínkách přežívají oocysty až jeden rok. Dezinfekce na bázi peroxidu vodíku, chlórdioxidu a páry je spolehlivě ničí (Slavík a Illek, 2006).

Specifická a účinná léčba kryptosporidiózy dosud není známa (Kvác et al., 2006). V počáteční fázi onemocnění, ještě než u telat poklesne příjem tekutin se doporučuje zajistit dostatečný přívod tekutin a energie. Je nutné zachovat nabídku mleziva, plnotučného mléka nebo mléčné krmné náhražky (Nehasilová, 2008).

V současné době jsou zkoušeny chemické preparáty, u nichž je očekáván terapeutický účinek, avšak vzhledem k jejich vysoké toxicitě pro organismus a přetrvání reziduí v živočišných produktech nelze předpokládat jejich masové využití (Kvác a Květoňová, 2005).

Jedinou preventivní ochranou v chovech jsou následující opatření: pravidelné vyšetřování stáda (všechny kategorie), karanténa nově nakoupených zvířat po dobu delší než latentní perioda (> 25 dní, týká se *C. andersoni*), pravidelné odklizení chlévské mrvy a mechanická očista, údržba pastvin a hnojišť (Kvác et al., 2006). Dále je nutné provádět čištění napájecích věder a dudlíků vodou o teplotě vyšší než 60 °C a nechat dostatečně dlouho osychat, protože infekční zárodky ve vlhkém prostředí dlouho přežívají, zajistit čistotu podestýlky, holinky a oděv po kontaktu s nemocnými zvířaty neprodleně vyměnit, popř. dezinfikovat. Je-li infekce kryptosporidiemi indikována u dojníc, musejí být telata bezprostředně po porodu oddělena, doporučuje se individuální ustájení telat v prvních týdnech života (Nehasilová, 2008).

2.5. Technologie odchovu telat

Cílem odchovu telat je produkce kvalitních, dobře vyvinutých a zdravých zvířat, jak pro plemenitbu, tak i pro výkrm. Pod pojmem tele se rozumí mládě skotu obojího pohlaví v období od narození do věku šesti měsíců.

Se stoupajícím věkem nastávají významné vývojové změny. Zcela zásadně se mění anatomicko-morfologické poměry trávicího ústrojí, fyziologie přijímání krmiva a trávení a s tím spojené požadavky na kvalitu a množství přijímaných krmiv. Dále se mění požadavky na ustájení, mikroklima a ošetřování a samozřejmě i na metody odchovu (Čítek a Šoch, 2002).

Odchov telat lze rozdělit do několika období: **období mlezivové výživy, období mléčné výživy a nakonec období rostlinné výživy** (Čítek a Šoch, 2002; Vejčík et al., 2001).

2.5.1. Ustájení telat v období mlezivové výživy

V období mlezivové výživy se používají tyto způsoby ustájení:

I. Venkovní individuální box (VIB)

Využívá se pro mlezivové i následující období mléčné výživy (viz. níže).

II. Profylaktorium

Slouží pro oddělené ustájení telat do věku 7-14 dnů. Zpravidla má 3 prostorově oddělené části pro možnost turnusového zástavu.

III. Společný pobyt s matkami

Používá se v chovu masného skotu (Čítek a Šoch, 2002; Doležal et al., 2001) a v chovech krav bez tržní produkce mléka (Doležal et al., 2001; Vejčík et al., 2001). Odchov telete u vlastní matky je nejpřirozenější způsob, který plně vyhovuje biologickým požadavkům mláďate (Doležal et al., 2001).

IV. Úzkorozměrné klece

Používají se v kravínech, jsou ale z chovatelského hlediska méně vhodné.

2.5.2. Ustájení telat v období mléčné výživy

Období do věku 2,5 až 3 měsíců, kdy je telatům zkrmováno mléko nebo mléčné náhražky (mléčné krmné směsi). Současně jsou telata navykána na příjem objemových a

jadrných krmiv (Vejčík et al., 2001).

V období mléčné výživy se používají tyto způsoby ustájení:

I. Vzdušný odchov telat (VIB - venkovní individuální box)

Je přístřešek o minimálních rozměrech 120x120x120, se vstupním otvorem alespoň 40-60x100 a odnímatelnou spádovou střechou. K přístřešku je přisazen výběh o rozměrech minimálně 120x120 cm s výškou hrazení nejméně 110 cm. V čele výběhu je kryté krmiště s možností zakládání krmného mléka, starteru (speciální směs podporující činnost předžaludků) a vody. V boku výběhové stěny jsou umístěny kryté jesle na seno (Doležal et al., 2001; Vejčík et al., 2001).

Manipulaci s teletem umožňuje vysunovatelná čelní stěna nebo dvířka v postranní části hrazení výběhu, či otevíratelná přední část výběhu. Nezakrytý výběh umožňuje přístup slunečního záření k teleti, což je významné především v zimním období (tvorba vitamínu D). Ochrana před dešťovými a sněhovými srážkami může být řešena pomocí stahovatelné rolety nebo výsuvnou stříškou. Kromě tohoto typu může být přístřešek typu iglů, který je ve tvaru jehlanu a používá se v oblastech s vyššími sněhovými srážkami (Doležal et al., 2001).

Bouda musí být umístěna na dobře propustném podkladu. Pro udržení dobrého zdravotního stavu zvířat je vždy před ustájením novorozeného telete nutno dodržet zásady přesunu VIB na nové stanoviště. Zároveň je nutno boudu omýt dezinfekčním prostředkem a nechat oschnout. Původní stanoviště se upraví: odstraní se hromada slamnatého hnoje a dezinfikuje se. Po uplynutí doby odchovu (60-90 dní) se boudy přemísťují na původní (vyletněné) stanoviště. Při nedodržení tohoto postupu se zvyšují problémy s hygienickou únavou stanoviště a tím se zvyšují i problémy s výsledky odchovu.

Z hygienických hledisek (snadné čištění a dezinfekce) jsou vhodnější plastové boudy, které jsou však výrazně dražší, což se ale vykompenzuje jejich praktickou nezničitelností. Důležité je situování VIB vzhledem k ročnímu období. V letním období by měly být zastíněné, zejména od 10 do 16 hod., vchod by měl být směřován k východu. V zimním období naopak je potřeba situovat vchod na jih nebo jihovýchod. Telata by měla mít možnost vidět na své sousedy, protože jsou to stádová zvířata (Čítek a Šoch, 2002).

Telata se přesouvají do VIB do 6-12 hodin po narození, po jejich důkladném osušení, ošetření a napojení mlezivem, což vyvolává okamžitou mobilizaci termoregulačních mechanismů (Čítek a Šoch, 2002; Doležal et al., 2001). Včasný přesun zabrání i rané infekci ve stájovém prostředí. Telata se přesouvají do boxu, nastlaného suchou slámou do

výšky 30 cm (v zimě 40-50). Druhé napojení mlezivem probíhá většinou již v VIB. K nastýlání se používá dlouhá sláma, aby nedošlo k přesunu podestýlky do rohů boxu, a tím možnosti podchlazení pupeční krajiny telete. Denně se nastýlá 0,5-0,7 kg slámy v létě a 0,7-1,0 v zimě. Nastýlá se mírně i výběh, na který se potřeba počítat maximálně jednu třetinu podestýlky, protože ve výběhu telata tráví velkou část dne i v období nepříznivého počasí (Doležal et al., 2001).

Vzhledem k tomu, že je tato práce zaměřena na sledování výskytu parazitů ve venkovním odchovu, kde byla telata ustájena ve VIB, je také podrobněji popsán tento způsob ustájení.

II. Venkovní skupinové přístřešky (boudy)

Přístřešky jsou otevřenou čelní stěnou spojeny s výběhem, krmištěm a jeslemi, jejich minimální půdorysný rozměr je 300x400 cm. Instalují se na zpevněném podloží, střecha přístřešku je rovněž pevná. Výběh může být nezpevněný, ale vždy nastýlaný. Do přístřešků se přesunují telata z VIB v 5-10 dnech věku, po skupinách 5-10 ks, na jedno tele připadá 1,5 m².

Denně se nastýlá 0,7-1,0 kg suché slámy na kus (Doležal et al., 2001; Vejčík et al., 2001). K nastýlání slouží otvory (okna) v zadní stěně přístřešku. Telata se krmí mléčnými nápoji a startérem, obdobně jako při ustájení VIB. Hnůj se uklízí od ukončení odchovu mechanizovaným vyhrnutím po nadzvednutí přístřešku jeřábem nebo po jeho rozebrání, event. ručním vykydáním. Po omytí a oschnutí následuje opětná instalace (Doležal et al., 2001).

Velkou nevýhodou skupinového chovu je zvýšená možnost infekce díky vzájemnému olizování telat (Vejčík et al., 2001)

III. Teletníky

Jedná se obvykle o zateplené objekty, které jsou řešeny jako faremní teletníky, popřípadě jsou využívány velkokapacitní teletníky (Doležal, 2001), kde jsou telata ustájena individuálně v boxech nebo skupinově ve stlaných kotcích.

Do oddělení mléčné výživy jsou naskladňovány skupiny telat přibližně stejného věku, maximálně do 21 dnů věku (Doležal et al., 2001; Vejčík et al., 2001) při dodržování zásad turnusového provozu. Krmení je individuální pomocí umělého struku, minimálně 2x denně se podává telatům mléčná krmná směs, případně mléko. Objemná krmiva musí být k dispozici volně. Po skončení mléčné výživy následuje z důvodu získání návyku na krmiva

podávané v oddělení rostlinné výživy tzv. **přechodné období** v délce 7-10 dnů (Vejščík et al., 2001).

Individuální ustájení je řešeno v různých variantách. Nejčastěji se jedná o ustájení v individuálních poutacích boxech (šířka 50 cm, délka 120 cm). Podestýlka je denně vyměňována nebo se používá ustájení na slamnaté matraci, kdy se denně přistýlá a slamnatý hnůj je odklizen až po odsunu telat.

Skupinové ustájení je ustájení v kotcích, rozdělených na lože a krmiště (tzv. ploché přistýlané ustájení). Lože je mírně nebo značně spádované ke krmišti. Potřeba přistýlané plochy na kus je 0,9 m². Krmiště má mít rozměr 35x125-130 cm na kus. Vhodné je, když je zábrana u krmné chodby řešena jako fixační, aby bylo možné kontrolovat příjem mléčného nápoje, event. aplikovat léčiva. V teletnicích s větší kapacitou mohou být využity krmné automaty vybavené respondery, které umožňují limitované dávkování mléčného nápoje.

Při skupinovém ustájení se musí dodržovat zásady tvorby skupin telat, které musí být hmotnostně a věkově vyrovnané (Doležal et al., 2001).

2.5.3. Ustájení telat v období rostlinné výživy

Období od 3 do 6 měsíců věku telat, kdy se krmí kvalitní objemová krmiva (seno, senáž, siláž, popř. zelená píce) s přidavkem jádra (Vejščík et al., 2001).

V období rostlinné výživy se používají tyto způsoby ustájení:

I. Venkovní skupinové boxy (VSB)

Se sestávají z přístřešků s boxovými loži, krmných žlabů s jeslemi krytými stříškou, zábran a napájecích žlabů. VSB se instalují na tvrdém nepropustném podloží (beton, asfalt). Plocha je spádovaná do jímky (3 %). V provozu jsou všechny pracovní operace mechanizovány - vyhrnování chlévské mrvy, krmení, stlaní (Vejščík et al., 2001).

Odchov telat ve VSB vytváří optimální technologickou návaznost na odchov ve VIB. Případně může být využit jako okamžité rozšíření nedostatečných stájových kapacit nebo při letnění teletníků.

Předpokladem při přesunu telat do VSB je, aby byla při odstavu schopná přijímat více než 1 kg starteru denně, z objemných krmiv seno a nebo směsnou krmnou dávku (Doležal et al., 2001).

II. Přístřešky

Přístřešky lze charakterizovat jako objekt, jehož alespoň jedna strana (stěna) je otevřená a tím přístupná venkovnímu klimatu (Doležal et al., 2001; Vejčík et al., 2001).

Přístřešky mohou být:

- 1) přístřešky s boxovými loži resp. vzdušné teletníky v rekonstruovaných či nových stájích
- 2) přístřešky se spádovými loži a vysokou podestýlkou
- 3) přístřešky s hlubokou podestýlkou
- 4) posuvné přístřešky či boudy (Doležal et al, 2001)

III. Zateplené stáje

Jedná se o velkokapacitní či faremní teletníky. Hlavním nedostatkem těchto objektů je nedostatečná kvalita stájového mikroklima (nucení temperování, větrání), postupně se od těchto způsobů upouští (Vejčík et al., 2001).

IV. Odchov telat s matkou

3. MATERIÁL A METODY

V zemědělském družstvu jsme v nepravidelných intervalech na jaře, v létě a na podzim roku 2008 odebírali vzorky výkalů telat. Telata byla ustájena ve venkovních individuálních boxech. Celkem jsme odebrali 57 vzorků od 48 telat.

Vzorky výkalů jsme odebírali přímo z rekta telete do plastových kelímků předem očíslovaných a po odebírání jsme si zapsali potřebné údaje (datum odběru, číslo telete a datum narození).

Po příjezdu do parazitologické laboratoře jsme vzorky ihned vyšetřili. Vyšetření byla zaměřena na sledování protozoárních infekcí (kokcidie rodu *Eimeria* a kryptosporidie rodu *Cryptosporidium*). Nejprve jsme vizuálně posoudili intenzitu průjmů, případně zaznamenali příměsi krve či hlenu. Poté jsme vzorky koprologicky vyšetřili flotačně-centrifugační metodou dle Sheathera. Jednotlivé prvky jsme identifikovali pomocí světelného mikroskopu při 400násobném zvětšení. Pro lepší identifikaci jsme některé vzorky barvili metodou anilin-karbol-violeti dle Miláčka a Vítovce.

3.1. Flotačně - centrifugační metody

Běžně používanými flotačními roztoky v parazitologických laboratořích jsou: **Brezův flotační roztok**, dále **Faustův** a také **Sheatherův**.

3.1.1. Vyšetření vzorků výkalů flotačně - centrifugační metodou podle Sheathera

Příprava Sheatherova cukerného roztoku (specifická hmotnost $1,26 \text{ g.cm}^{-3}$):

640 ml vody

1 kg $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (řepný cukr)

13 g fenolu

Za tepla připravíme nasycený roztok cukru a přidáme malé množství fenolu.

Pracovní postup:

Z vzorku odebereme přibližně 1 g výkalu a v třecí misce s malým množstvím vody rozetřeme. Takto upravený vzorek přecedíme přes sítko do zkumavky. Centrifugujeme 5 minut při 2500 otáčkách za minutu. Poté odstraníme supernatant a přidáme Sheatherův roztok, řádně protřepáme a opět centrifugujeme 5 minut při 2500 otáčkách.

Po centrifugaci pomocí bakteriologické kličky odebereme povrchovou blanku a přeneseme na sklíčko, rozetřeme a přikryjeme krycím sklíčkem.

Takto připravený preparát pozorujeme mikroskopem při 400násobném zvětšení.

3.2. Barvicí metody

Běžně používanými barvicími metodami v parazitologických laboratořích jsou: modifikovaná metoda Ziehl-Neelsena dle Pohlenze a Henriksena, dále metoda dle Giemsy a také metoda anilin-karbol-violet' dle Miláčka a Vítovce.

3.2.1. Barvení oocyst anilin-karbol-violetí dle Miláčka a Vítovce (1985)

Příprava zásobních roztoků:

1. roztok anilin-karbol-methyl-violeti:

0,6 g methyl violeti
1 ml anilinu
1g fenolu
30 ml 96% alkoholu
68 ml destilované vody

2. roztok tartrazinu:

1 % roztok tartrazinu v 1 % kyselině octové

3. roztok H_2SO_4 :

99 dílů destilované vody
1 díl 100% H_2SO_4

Pracovní postup:

Vzorky výkalů rozetřeme na podložní sklíčko a necháme zaschnout. Roztěr fixujeme v 95% methanolu po dobu 5 minut při laboratorní teplotě (lze použít fixaci v plameni - sklo krátce ponoříme do 95% methanolu a po vyjmutí zapálíme). Preparát se barví v roztoku anilin-karbol-methyl-violetí po dobu 30 minut a opláchneme pod tekoucí vodou. Diferenciace se provádí v 1% H_2SO_4 po dobu 2x 2,5 minuty, poté opět opláchneme tekoucí vodou. Dobarvujeme tartrazinem 2 minuty, opět opláchneme a necháme uschnout.

Takto připravený preparát pozorujeme mikroskopem při 1000-cinásobném zvětšení.

Výsledek barvení: Oocysty kryptosporidií se barví modrofialově na žlutém pozadí.

4. VÝSLEDKY

4.1. Technologie ustájení telat ve VIB v vybraném zemědělském družstvu

Vybrané zemědělské družstvo se nachází v Jižních Čechách, 6 km od Českých Budějovic a specializuje se na chov holštýnského plemene. Telata jsou umístěna ve venkovních individuálních boxech.

Telata jsou po porodu ihned osušena, ošetřena a napojena mlezivem, mlezivo se telatům podává z lahve s cucákem. Telata zůstávají v porodně u matky a druhý den jsou přemístěna do venkovního individuálního boxu. Boxy jsou umístěné vedle sebe před stájí. Telata jsou umístěna v boxech individuálně, býčci se nechávají do věku 3-4 týdnů a poté jsou exportováni do Španělska, jalovičky po dosažení 3 měsíců věku jsou přemístěny mezi ostatní jalovice. V čele výběhu jsou krytá krmišť s držáky na kýble s granulovanou směsí (startér) a s mlékem (později s vodou). Startér se podává telatům 2x denně, mléko se ředí horkou vodou a přidává se sušené mléko Madasan (obsahuje kys. citronovou, která brání vzniku průjmu). Boxy i výběhy jsou nastýlány slámou. Odkliz výkalů se provádí po skončení odchovu.

4.2. Přehled všech vyšetření výkalů telat

Podle morfologických (rozměry, tvar) a biologických (stáří nakažených telat) charakteristik jsme parazity určili jako druhy *Eimeria bovis* a *Cryptosporidium parvum*. Protože však druhové zařazení nebylo určováno u všech jednotlivých vzorků, v tabulkách nadále uvádíme parazity jako druhově neurčené („sp.“), pravděpodobně ale jde stále o dva výše uvedené druhy.

Použité zkratky v tabulkách:

- u nálezu:

Eim. – *Eimeria* sp.

Crypt. – *Cryptosporidium* sp.

- intenzita průjmu:

0 – tuhý výkal

x – slabý průjem

xx – střední průjem

xxx – silný průjem

Značení intenzity výskytu parazitů při 400násobném zvětšení:

oj - ojediněle: ojedinělý výskyt v celém preparátu, 1 oocysta

x - slabá infekce: 1-5 oocyst v zorném poli

xx - středně silná infekce: 6-25 oocyst v zorném poli

xxx - silná infekce: 26-50 oocyst v zorném poli

xxxx - masivní infekce: více než 50 oocyst v zorném poli

Tabulka č.1: Odběr vzorků - Jaro 2008

	Datum odběru	Číslo telete	Datum narození	Pohlaví	Průjem	Nález
1	3.4.	325 002	28.2.	samice	+ +	negativní
2	3.4.	325 006	7.3.	samice	+	Eim. oj.
3	3.4.	308 372	4.1.	samice	0	Crypt. oj.
4	3.4.	628798031	22.3.	samec	+ +	negativní
5	3.4.	325020931	30.3.	samice	+ + +	negativní
6	3.4.	325 011	12.3.	samice	+	negativní
7	3.4.	628 807	2.3.	samec	0	negativní
8	3.4.	308 402	5.2.	samice	0	Eim. oj.
9	3.4.	628 818	12.3.	samec	0	negativní
10	3.4.	628 804	24.2.	samec	0	negativní
11	3.4.	325 004	29.2.	samice	0	negativní
12	8.5.	628818	12.3.	samec	0	Eim. oj.
13	8.5.	325011	12.3.	samice	0	negativní
14	8.5.	325010	25.2.	samice	0	Eim. oj.
15	8.5.	325004	29.2.	samice	0	negativní
16	8.5.	325002931	28.2.	samice	+	negativní
17	8.5.	628805031	28.2.	samec	0	Crypt.oj.
18	8.5.	628807031	2.3.	samec	+	negativní
19	8.5.	325002	28.2.	samice	0	Eim. oj.
20	8.5.	325006	7.3.	samice	+	Eim. oj.
21	8.5.	628798031	22.3.	samec	++	negativní
22	8.5.	325020931	30.3.	samice	+ + +	Eim. xx

Komentář k tabulce:

Na jaře jsme vyšetřili celkem 22 vzorků výkalů od 15 telat. Z toho 9 vzorků bylo pozitivních. V 7 vzorcích byla nalezena *Eimeria* sp. s ojedinělou a středně silnou infekcí. Ve 2 vzorcích se vyskytovalo *Cryptosporidium* sp. s ojedinělou infekcí.

Tabulka č.2: Odběr vzorků - Léto 2008

	Datum odběru	Číslo telete	Datum narození	Pohlaví	Průjem	Nález
1	4.9.	654615	9.8.	samec	+	Crypt. oj.
2	4.9.	654612	6.8.	samec	0	negativní
3	4.9.	654611	5.8.	samec	0	Crypt. oj.
4	4.9.	325087	2.8.	samice	+	Crypt. oj.
5	4.9.	654621	20.8.	samec	0	negativní
6	4.9.	654622	21.8.	samec	0	Crypt. oj.
7	4.9.	654620	17.8.	samec	0	negativní
8	4.9.	325095	15.8.	samice	0	Eim. oj.
9	4.9.	Milan*	29.8.	samice	+	negativní
10	4.9.	325085	1.8.	samice	+ + +	negativní
11	4.9.	325071	11.7.	samice	0	negativní
12	4.9.	325086	1.8.	samice	0	Eim. oj.

* Tele uhynulo dříve, než mu bylo přiřazeno číslo. Proto je uváděno pouze jméno.

Komentář k tabulce:

V létě jsme celkem vyšetřili 12 vzorků od 12 telat. Z toho 6 vzorků bylo pozitivních. Ve 2 vzorcích se vyskytovala *Eimeria* sp. s ojedinělou infekcí. V 4 vzorcích bylo diagnostikováno *Cryptosporidium* sp. s ojedinělou infekcí.

Tabulka č.3: Odběr vzorků - Podzim 2008

	Datum odběru	Číslo telete	Datum narození	Pohlaví	Průjem	Nález
1	23.10.	350386	21.9.	samice	+	Eim. oj.
2	23.10.	350371	6.9.	samice	0	Eim oj., Crypt. oj
3	23.10.	350394931	16.10.	samice	0	negativní
4	23.10.	350395931	16.10.	samice	0	negativní
5	23.10.	654656031	17.10.	samec	+	negativní
6	23.10.	350385	19.9.	samice	0	Eim. oj.
7	23.10.	654644	8.10.	samec	++	Eim. oj.
8	23.10.	325098	27.8.	samice	+	Eim. oj.
9	23.10.	654651031	15.10.	samec	++	negativní
10	23.10.	654621*	20.8.	samec	++	negativní
11	23.10.	Žlab**	15.10.	samec	+++	negativní
12	23.10.	350381	18.9.	samice	0	negativní
13	4.12.	252404	3.12.	samice	0	Eim. x
14	4.12.	229541	2.12.	samice	+++	Eim. xx
15	4.12.	252475	26.11.	samice	0	negativní
16	4.12.	661363	25.11.	samec	+	Eim. x
17	4.12.	350394	16.10.	samice	+	Crypt.oj.
18	4.12.	661362	19.11.	samec	+	Crypt.oj.
19	4.12.	350385	19.9.	samice	0	negativní
20	4.12.	350398	27.10.	samice	0	negativní
21	4.12.	654664	3.11.	samec	+	negativní
22	4.12.	654665	3.11.	samec	0	negativní
23	4.12.	350406	17.11.	samice	0	negativní

* Od tohoto telete byl odebrán vzorek i v létě.

** Tele uhynulo dříve, než mu bylo přiřazeno číslo. Proto je uváděno pouze jméno.

Komentář k tabulce:

Na podzim jsme celkem vyšetřili 23 vzorků od 23 telat. Z toho 10 vzorků bylo pozitivních. V 7 vzorcích se vyskytovala *Eimeria* sp. s ojedinělou, slabou a středně silnou infekcí. Ve 2 vzorcích bylo diagnostikováno *Cryptosporidium* sp. s ojedinělou infekcí. V 1 vzorku se vyskytly jak *Eimeria* sp., tak *Cryptosporidium* sp. s ojedinělou infekcí.

4.3. Celkový výskyt parazitů v jednotlivých obdobích

Komentář ke grafu:

Z vyšetření, které jsme prováděli na jaře, v létě a na podzim je patrný nejvyšší výskyt parazitů v létě (nakaženo bylo 50 % telat) a nejnižší na jaře (40,9 %). Na podzim výskyt dosahoval 43,5 %.

Graf 1



4.4. Výskyt jednotlivých parazitů ve sledovaných obdobích

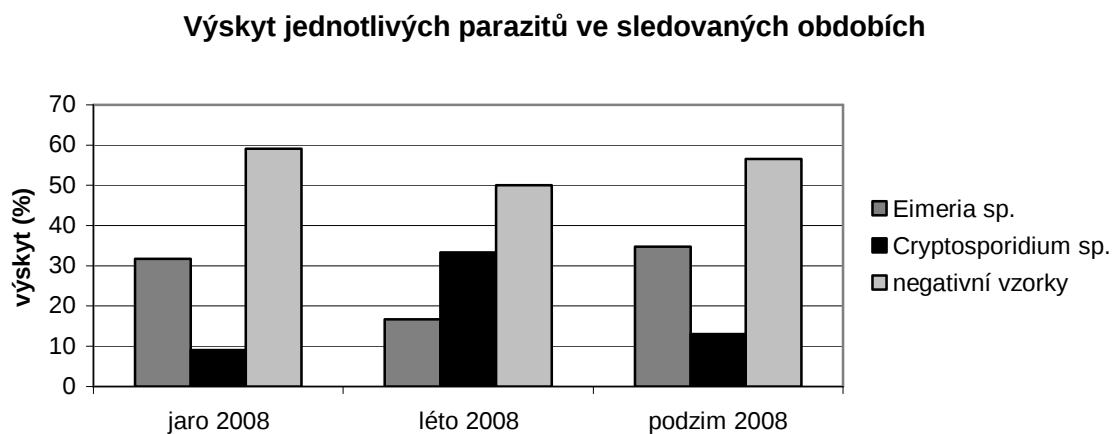
Komentář ke grafu:

Na jaře byly zjištěny u 31,8 % telat oocysty *Eimeria* sp., v létě byl výskyt těchto parazitů mnohem nižší (16,3 %), na podzim ještě vyšší než na jaře (34,8 %).

Oocysty *Cryptosporidium* sp. se nejvíce vyskytovaly v létě (33,3 %), na jaře bylo zjištěno pouze 9,1 % a na podzim 13 %.

Nejvíce negativních vzorků bylo zjištěno na jaře (59,1 %), pak na podzim (56,5 %) a nejnižší v létě (50 %).

Graf 2



4.5. Výskyt parazitů vzhledem k věku telat

Komentář ke grafu:

Oocysty *Eimeria* sp. se ve vyšetřovaných vzorcích vyskytovaly nejvíce. Nejvyšší výskyt byl zaznamenán v 7., 8. a 9. týdnu věku telete (50 %) a nejnižší ve 3. týdnu (16,7 %), od 11. týdne už zaznamenány nebyly.

Z grafu je patrné, že nejvyšší výskyt *Cryptosporidium* sp. byl v 7. a 13. týdnu. Tyto výsledky však nelze považovat za objektivní, neboť byl výskyt zjišťován pouze z jednoho vzorku, nejnižší výskyt byl zaznamenán v 5. týdnu (10 %).

Graf 4



4.6. Jednotliví parazité v závislosti na konzistenci výkalů

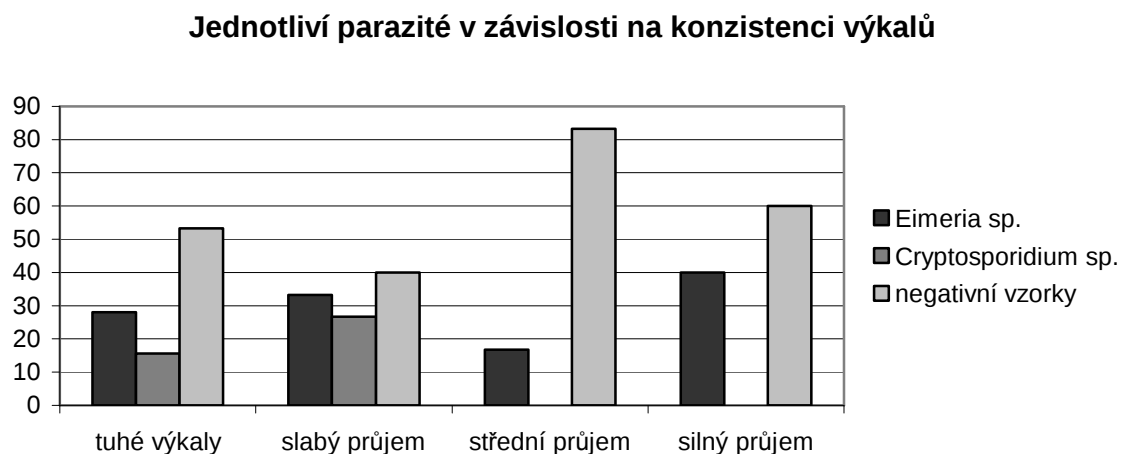
Komentář ke grafu:

Výsledky znázorněné v grafu č. 5 naznačují, že pokud se u telete vyskytoval slabý průjem, z 33,3 % byl doprovázen výskytem parazita rodu *Eimeria*, z 26,7 % byl doprovázen výskytem parazita rodu *Cryptosporidium* a z 40 % byl způsoben jinou příčinou.

Pokud se u telat objevil střední a silný průjem, byl doprovázen pouze parazitem rodu *Eimeria* a to v 16,7 % resp. 40 % případů. Střední a silný průjem byl způsoben i jinou příčinou (v 83,3 % resp. 60 % případů).

V tuhých výkalech se vykytovaly oocysty *Eimeria* sp. (28,1 %) i oocysty *Cryptosporidium* sp. (15,6 %), většina těchto vzorků byla bez parazitů (53,3 %).

Graf 5



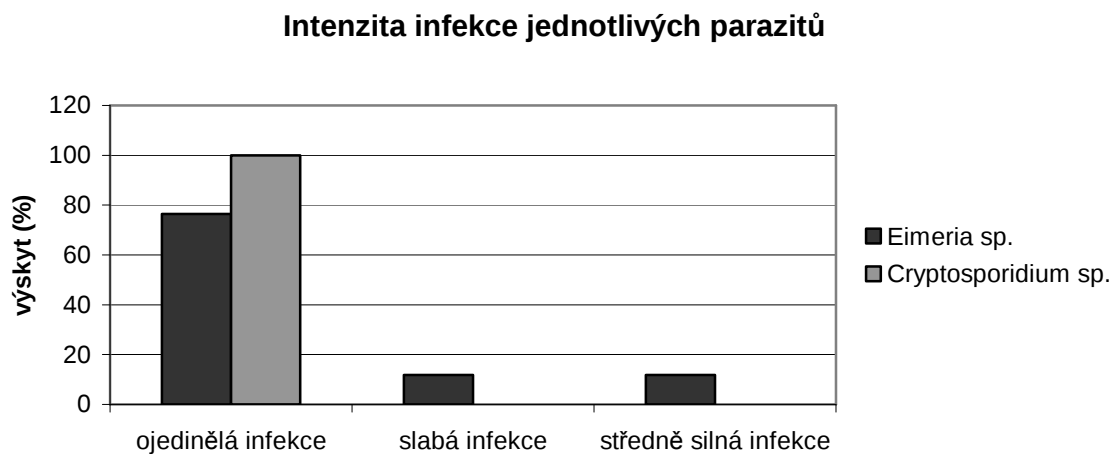
4.7. Intenzita infekce jednotlivých parazitů

Komentář ke grafu:

Z grafu je patrné, že převažuje jasně nízká intenzita infekce (ojedinělý výskyt oocyst v preparátech). U oocyst *Eimerie* sp. dosahovaly takovéto infekce 76,5 % ze všech diagnostikovaných nákaz, slabé a středně silné infekce pouze 11,8 %.

U oocyst *Cryptosporidium* sp. nebyly zjištěny slabé ani středně silné infekce, ojedinělé infekce dosahovaly 100 %.

Graf 6



4.8. Výskyt parazitů s ohledem na pohlaví

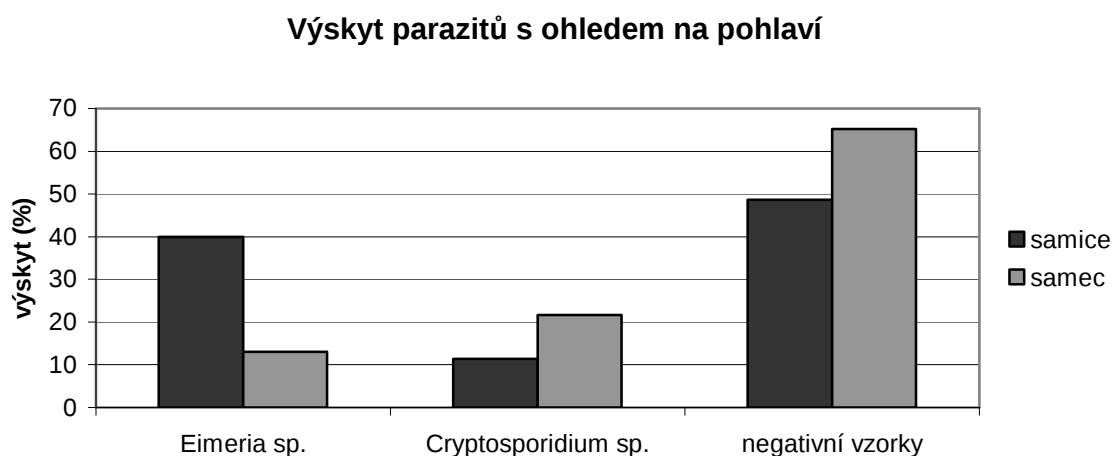
Komentář ke grafu:

Z celkového počtu vyšetřených vzorků (57), které jsme vyšetřili, se oocysty *Eimeria* sp. nejvíce vyskytovaly u samic (u 40 % jaloviček). U samců byl výskyt mnohem nižší (11,4 %).

Oocysty *Cryptosporidium* sp. se naopak vyskytovaly častěji u samců (21,7 %). U samic byl výskyt znatelně nižší (13 %).

Celkově byli o něco méně často nakaženi samci (celkem 65,2 % samců negativních, samic jen 48,6 %).

Graf 7



5. DISKUSE

V roce 2008 (jaro, léto, podzim) jsme zjišťovali přítomnost výskytu parazitů v zažívacím traktu telat ve venkovním individuálním ustájení z jednoho vybraného chovu zemědělského družstva. Vyšetření byla prováděna u telat ve věku od 1 dne do 13 týdnů. Zjištěné výsledky výskytu parazitů (*Eimeria* sp. a *Cryptosporidium* sp.) byly porovnány s výsledky ve vnitřním ustájení telat, které zjišťovala studenka 3. ročníku Ivana Horská (Horská, 2009). Studium výskytu parazitů v zimě bylo prováděno pouze u vnitřního ustájení, takže toto období nelze srovnávat.

Celkový výskyt parazitů na jaře (40,9 %) a v létě (50 %) byl zcela shodný u vnitřního i venkovního ustájení. Na podzim bylo zjištěno procento výskytu parazitů u venkovního ustájení nižší o 8,7 % oproti zjištěným 52,2 % u vnitřního ustájení. Jedna z možných příčin sledovaného rozdílu mohou být např. výrazné rozdíly v teplotních a vlhkostních poměrech při venkovním a vnitřním ustájení (zejména podzimní snížené teploty mohou likvidovat nakažlivá stadia parazitů).

Na jaře bylo zjištěno 31,8 % výskytu *Eimeria* sp. ve venkovním odchovu oproti 22,7 % výskytu ve vnitřním odchovu. Také na podzim převažoval vyšší výskyt *Eimeria* sp. ve venkovním ustájení. Byl o 13,1 % vyšší než u vnitřního ustájení (21,7 %). V létě byly zjištěny zcela shodné výsledky jak při zjištění výskytu *Eimeria* sp. (16,7 %), tak *Cryptosporidium* sp. (33,3 %). Procento výskytu negativních vzorků (50 %) bylo v tomto ročním období v obou chovech rovněž shodné. *Cryptosporidium* sp. bylo zjištěno o polovinu méně na jaře u venkovního ustájení (9,1 %) než u vnitřního a téměř třikrát méně na podzim (13 %) než u vnitřního ustájení. Tyto výsledky ukazují, že *Cryptosporidium* sp. se ve venkovních individuálních boxech vyskytuje vzácněji a to zejména na jaře a na podzim. To může být způsobeno jeho vyšší citlivostí na proměnlivé venkovní podmínky, zejména teplota na jaře a na podzim kolísá výrazněji ve venkovních podmínkách nežli ve stáji.

Oocysty *Eimeria* sp. se vyskytovaly u venkovního ustájení od 1. do 10. týdne, u vnitřního ustájení od 3. do 8. týdne, u starších telat v obou odchovech nebyly zjištěny. Výskyt *Cryptosporidium* sp. v obou chovech byl zjištěn u mladších i starších telat, v některých týdnech jejich věku nebyl zaznamenán (shodný výsledek byl ve věku 6 – 9 a 11 týdnů).

Výsledky výskytu parazitů ve venkovním odchovu jsme také porovnali s jinými autory studií zabývajících se výskytem parazitárních infekcí u telat. Ve venkovním odchovu byl

zjištěn výskyt eimerií již od 1. týdne, ve vnitřním odchovu byl zjištěn od 3. týdne (Horská, 2009). Rovněž Baaken (2007) uvádí, že eimerie postihují nejvíce telata od 3. týdne do 12 měsíců. Také Koudela, Čech, Černík (2007) uvádějí, že telata jsou nejvíce vnímavá na eimerie ve stáří 3 týdnů – 6 měsíců.

Chroust (2006) popisuje, že u vyšetřených nejmladších telat postižených průjmy byly nálezy oocyst rodu *Cryptosporidium* pouze ojedinělé. Bylo prokázáno, že kryptosporidie nebyly původci průjmů. Také u telat vyšetřených ve venkovním ustájení převažovala nízká intenzita infekce (ojedinělý výskyt oocyst), jak u telat postižených průjmem, tak u těch s tuhými výkaly. Je tedy možné předpokládat, že průjmové onemocnění u telat ve venkovním odchovu mělo jinou příčinu, než nákazu kryptosporidii.

6. SOUHRN

V nepravidelných intervalech jsme na jaře, v létě a na podzim roku 2008 odebírali vzorky výkalů telat z rekta pro parazitologické vyšetření. Celkem jsme vyšetřili 57 vzorků od 48 telat s použitím flotačně-centrifugační metody dle Sheathera. Telata byla vyšetřována od 1. dne do 13. týdne věku. V pozitivních vzorcích jsme zaznamenali výskyt *Eimeria* sp. a *Cryptosporidium* sp.

Celkový výskyt parazitů za jednotlivá období byl na jaře 40,9 % (nejnižší), v létě 50 % (nejvyšší) a na podzim 43,5 %. Z těchto výsledků je patrné, že nejvyšší výskyt parazitů byl v létě a nejnižší na jaře.

Oocysty *Eimeria* sp. se nejčastěji vyskytovaly na podzim (34,8 % vzorků) a na jaře (31,8 %), nejméně v létě (16,3 %). Nejvyšší výskyt byl zaznamenán v 7., 8. a 9. týdnu věku telete (50 %), nejnižší ve 3. týdnu (16,7 %). *Eimeria* sp. se vyskytovala v tuhých výkalech (28,1 % těchto vzorků), také ve slabém (33,3 %), středním (16,7 %) a silném (40 %) průjmu. V pozitivních vzorcích nejvíce převažovala nízká (76,5 % pozitivních nálezů) intenzita infekce (ojedinělý výskyt oocyst), nejméně slabá a středně silná, která dosahovala 11, 8 %. S ohledem na pohlaví se *Eimeria* sp. nejvíce vyskytovala u samic.

Oocysty *Cryptosporidium* sp. se nejčastěji vyskytovaly v létě (33,3 %), nejméně na jaře (9,1 %) a na podzim (13 %). Nejvyšší výskyt byl zaznamenán v 7. a 13. týdnu věku telete. Tyto výsledky nejvyššího výskytu nelze považovat za objektivní, neboť byl výskyt zjišťován pouze z jednoho vzorku. *Cryptosporidium* sp. bylo také diagnostikováno ve 2., 4., 5. a 10. týdnu věku telat. Nejnižší výskyt byl zaznamenán v 5. týdnu (10 %). *Cryptosporidium* sp. se vyskytovalo v tuhých výkalech (55,6 %) a slabém (44,4 %) průjmu, ve středním a silném průjmu nebyly zaznamenány. V pozitivních vzorcích jasně převažovala nízká (100 %) intenzita infekce (ojedinělý výskyt oocyst). S ohledem na pohlaví se *Cryptosporidium* sp. nejvíce vyskytovalo u samců.

Zjištěné výsledky výskytu parazitů *Eimeria* sp. a *Cryptosporidium* sp. ve venkovních individuálních boxech byly porovnány s výsledky ve vnitřním ustájení. Naše výsledky potvrzují, že celkový výskyt parazitů ve stejném sledovaném období (kromě měsíce února) byl nižší ve venkovních individuálních boxech. Větší výskyt parazitů ve stáji může být způsoben především větší možností přenosu infekce mezi zvířaty a nižší úrovní hygieny chovu. Správná výživa, dostatečná hygiena a vhodné ustájení vedou ke zlepšení zdravotního stavu telat a zároveň zvyšují produkci jejich chovu. Zejména kryptosporidie se

ve venkovním chovu vyskytovaly méně často, což může naznačovat jejich vyšší citlivost na proměnlivé venkovní podmínky a nižší teploty na jaře a na podzim.

7. SUMMARY

At irregular intervals during the spring, summer and autumn 2008, we collected samples of faeces from calves' rectum for parasitological examination. A total of 57 samples from 48 calves was examined by flotation-centrifugation method according to Sheather. The examined calves were from 1 to 13 weeks old. *Eimeria* sp. and *Cryptosporidium* sp. were found in positive samples.

General parasite prevalence was 40,9 % (lowest) in the spring, 50 % (highest) in the summer and 43,5 % in the autumn.

The oocyst of *Eimeria* sp. was most common in the autumn (34,8 %) and spring (16,3 %) samples, while it was found in only 16,3 % of summer samples. It was most common in samples from calves 7 – 9 weeks old (50 % of these calves were infected), it was rarest in 3 week old calves. *Eimeria* sp. was found in solid faeces (28,1 % of these samples), but also in samples with weak (33,3 %), medium (16,7 %) and strong (40 %) diarrhoea. The intensity of infection was very weak (a few oocyst on the slide) in 76,5 % of positive samples, weak and medium intensity were also diagnosed (11,8 % both). *Eimeria* sp. was more common in females.

The oocyst of *Cryptosporidium* sp. was most common in the summer (33,3 %) samples, rarest in spring (9,1 %) and autumn (13 %). It was most common in samples from calves 7 and 13 weeks old calves. These result the highest occurrence can not be considered objective, because they are based on single sample each. *Cryptosporidium* sp. was diagnosed in the 2nd, 4th, 5th and 10 weeks of calves' age. *Cryptosporidium* sp. was found in solid faeces (55,6 %) and weak (44,4 %) diarrhoea, in the medium and strong wasn't noticed. The intensity of infection was very weak (a few oocyst on the slide) in 100 % of samples. *Cryptosporidium* sp. was more common in males.

Our results on *Eimeria* sp. and *Cryptosporidium* sp. prevalence in calves bred individually in outer boxes were compared with results from calves bred in cow-shed. The comparison shows that parasites were less common in individual boxes (except for february). The reason may be much easier transmission among animals in cow-shed and lower level of hygiene there. Suitable nourishment, hygiene and stabling lead to healthier calves and raise production. *Cryptosporidium* was notably rarer in outer boxes. This results could imply their sensitivity to changing outer conditions and lower spring and autumn temperatures.

8. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. BAAKEN, H. J. Průjem u skotu - mohla by to být kokcidióza. *Náš chov*. 2007, č. 4, s. 52-53.
2. BEDNÁŘ, M. et al. *Lékařská mikrobiologie*. 1. vyd. Praha: Marvil, 1996. 558s.
3. BEJŠOVEC, J. Permanent transmission of endoparasites in large herds of cattle. *Acta Vet. Brno*. 1991, vol. 60, p. 205-212.
4. BROOK, E. J., Hart, C. A., French, N. P., Christley, R. M. Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* subtypes in cattle in England. *The Veterinary Journal*. 2009, vol. 179, s. 378-382.
5. BROWMAN, D. S., BARR, S. C., HENDRIX, C. M., LINDSAY, D. S. Gastro-intestinal parasites of cats. [online]. [2003]. Dostupný z WWW: http://ivis.org/advances/Parasit_Bowman/ddb_DI/ivis.pdf
6. ČERNÁ, Ž. Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. 1. vyd. Praha: Academia, 1983. 141s.
7. ČÍTEK, J., ŠOCH, M. *Odchov telat*. 2. uprav. vyd. Praha: ÚZPI, 2002, 40s.
8. DAUGSCHIES, A., NAJDROWSKI, M. Eimeriosis in cattle: Current Understanding. *J. Vet. Med.* 2005, vol. 52, p. 417-427.
9. DITRICH, O., KVÁČ, M., KVĚTOŇOVÁ, D. Kryptosporidióza: rizika pro imunokompetentní a imunodeficitní jedince. [online]. [1.3.2005]. Dostupný z WWW: <http://www.parazitologie.cz/protozoologie/SbornikLD05.pdf>
10. DITRICH, O., KVĚTOŇOVÁ, D., KVÁČ, M., SAK, B., DOLEJŠ, P. Voda jako zdroj parazitárních onemocnění člověka. [online]. [30.11.2004]. Dostupný z WWW: <http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/crypto/ditrich1.pdf>
11. DOLEŽAL, O. et al. *Odchov telat ve 222 otázkách a odpovědích*. Praha: Ing. František Savov, 2001, 208s.
12. DYK, V., ZAVADIL, R. *Veterinární protozoologie a arachnoentomologie*. 5. vyd. Praha: SNP, 1981. 155s.
13. FARKAS, R. et al. Studies on Coccidiosis of Calves in Hungarian Dairy Farms. *Parasitol Res.* 2007, vol. 101, p. S113-S120.
14. FAYER, R., SANTÍN, M., TROUT, J. M. *Cryptosporidium ryanae* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in cattle (*Bos taurus*). *Veterinary Parasitology*. 2008, vol. 156, p. 191-198.
15. FAYER, R., SANTÍN, M., XIAO, L. *Cryptosporidium bovis* n. sp. (Apicomplexa:

- Cryptosporidiidae) in cattle (*Bos taurus*). [online]. [2005]. Dostupný z WWW: <http://ispc.weizmann.ac.il/pmbin/getpm?16108557>
16. FAYER, R., XIAO, L. *Cryptosporidium and Cryptosporidiosis*. 2 edit. Boca raton: Taylor&Francis Group, 2008, 560s.
 17. HAUSMANN, K., HÜLSMANN, N. *Protozoologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 2003. 347 s.
 18. HAVLÍK, J. et al. *Infektologie*. 2.vyd. Praha: Avicem, 1990, 377s. ISBN 80-201-0062-8.
 19. HORSKÁ, I. *Střevní paraziti ustájených telat*. Bakalářská práce, 2009. 59s.
 20. CHALMERS, R. M., DAVIS, A. P. *Clinical cryptosporidiosis*. *Experimental parasitology*. 2009. 46 s.
 21. CHROUST, K. et al. *Veterinární protozoologie*. 1. vyd. Brno: VFU Brno, 1998, 113s. ISBN 80-85114-27-5.
 22. CHROUST, K. *Parazitózy telat*. *Náš chov*. 1995, roč. 55, č. 10, s. 19-20.
 23. CHROUST, K. *Parazitózy u masných plemen skotu v marginálních oblastech a jejich tlumení*. *Veterinářství*. 2006, roč. 56, č. 7, s. 430-437.
 24. KOUDELA, B. *Kryptosporidie jako původci zoonotického onemocnění*. *Veterinářství*. 2000, roč. 50, č. 10, s. 408-409.
 25. KOUDELA, B., ČECH, S., ČERNÍK, J. *Kokcidióza skotu*. *Veterinářství*. 2007, roč. 57, č. 7, s. 443-448.
 26. KVÁČ, M., DITRICH, O., KVĚTOŇOVÁ, D., SAK, B. *Novinky v taxonomii kryptosporidií a jejich souvislost s epidemiologií*. [online]. [30.11.2004]. Dostupný z WWW: <http://toaster.zu.cz/chzp/voda/pdf/krypto/kvac1.pdf>
 27. KVÁČ, M., KOUBA, M., VÍTOVEC, J. *Výskyt *Cryptosporidium parvum* a *C. andersoni* v chovech skotu v ČR*. *Veterinářství*. 2006, roč. 56, č. 7, s. 438-442.
 28. KVÁČ, M., KVĚTOŇOVÁ, D. *Druhy a genotypy kryptosporidií parazitujících u skotu*. *Veterinářství*. 2005, roč. 55, č. 6, s. 356-358.
 29. KVÁČ, M., KVĚTOŇOVÁ, D., DITRICH, O. *Kryptosporidie a životní prostředí*. [online]. [1.3.2005]. Dostupný z WWW: <http://www.parazitologie.cz/protozoologie/SbornikLD05.pdf>
 30. KVÁČ, M., VÍTOVEC, J. *Prevalence and pathogenicity of *Cryptosporidium andersoni* in one Herd of Beef Cattle*. *J. Vet. Med.* 2003, vol. 50, s. 451-457.
 31. LAPAGE, G. *Veterinary parasitology*. Edinburgh: Oliver and Boyd. 1956, 964s.
 32. LEDER, K., WELLNER, P. F. *Cryptosporidiosis*. [online]. [6.10.2008]. Dostupný z

- WWW: <http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~JhR cz/K2C8g83J>
33. LÝSEK, H. Parazitologie. 1. vyd. Olomouc: RUP Olomouc, 1988, 52 s.
34. LÝSEK, H., HEJTMÁNKOVÁ, N. Základy biologie parazitů. 1. vyd. Olomouc: RUP Olomouc, 1984, 161s.
35. MATSUBAYASHI, M. et al. Genetical survey of novel tape *Cryptosporidium andersoni* in cattle in Japan. *Veterinary Parasitology*. 2008, vol. 158, p. 44-50.
36. MEIXNER, F. Mohou kryptosporidie z trusu telat způsobit průjmové onemocnění člověka. [online]. [13.7.2000]. Dostupný z WWW: http://www.agroweb.cz/zivocisnavyroba/Mohou-kryptosporidie-z-trusu-telat-zpusobit-prujmove-onemocneni-cloveka__s45x661.html
37. NEHASILOVÁ, D. Odchov telat. [online]. [4.4.2008]. Dostupný z WWW: http://www.Agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/Nehasilova/Odchov_telat.pdf
38. PAVLÁSEK, I. Kokcidie u telat. *Náš chov*. 2006, roč. 66, č. 10, s. 49-53.
39. PAVLÁSEK, I. Kryptosporidie u ptáků. *Veterinářství*. 1994, roč. 44, č. 7, s. 315-319.
40. PAVLÁSEK, I. Kryptosporidie u savců. *Veterinářství*. 1995, roč. 45, č. 6, s. 265-271.
41. PAVLÁSEK, I. Slezová kryptosporidióza - nová parazitární infekce skotu. *Náš chov*. 2004, roč. 64, č. 3, s. 24-30.
42. REBANOVÁ, V. Protozoologie. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 1998. 141s. ISBN 80-7040-260-1.
43. RYŠAVÝ, B. a kol. základy parazitologie. Praha: SPN, 1989. 215s. ISBN 80-04-20864-9.
44. SKŘIVANOVÁ, V. Vliv kokcidiózy na růst telat. *Náš chov*. 2003, č. 3, s. 26-27.
45. SLAVÍK, P., ILLEK, J. Průjmová onemocnění u telat. *Veterinářství*. 2006, roč. 56, č. 9, s. 562-568.
46. SVOBODOVÁ, V., SVOBODA, M. Parazitózy psů a koček. *Veterinářství*. 1994, roč. 44, č. 2, s. 68-71.
47. ŠLAPETA, J. <http://www.vetsci.usyd.edu.au/staff/JanSlapeta/icrypto/index.htm>
48. TESLÍK, V. Chov masných plemen skotu. Praha: Apros, [s.a.], 241s. ISBN 80-901100-5-3.
49. TZIPORI, S., WIDNER, G. A hundred-year retrospective on cryptosporidiosis. *Trends in Parasitology*. 2008, vol. 24, no. 4, p. 184-189.
50. UPTON, S. J. Taxonomic chronologii *Cryptosporidium*. [online], [2008]. Dostupný z WWW: <http://www.k-state.edu/parasitology/>
51. VEJČÍK, A. et al. Chov hospodářských zvířat. České Budějovice: JU ZF, 2001, 178s.

ISBN 80-7040-514-7.

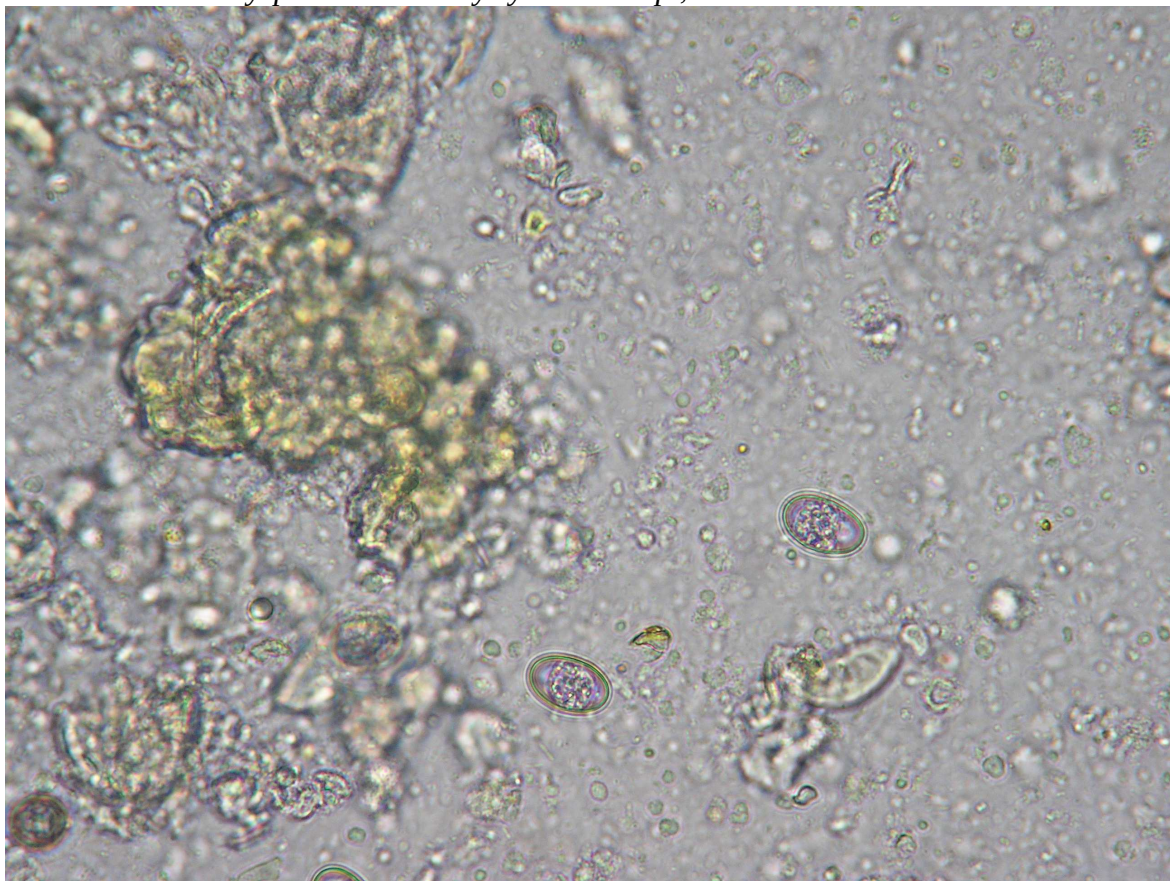
52. VOLF, P., HORÁK, P. et al. Paraziti a jejich biologie. 1. vyd. Praha: Triton, 2007. 318s. ISBN 978-80-7387-008-9.

53. XIAO, L., FAYER, R., RYAN, U., UPTON, S. J. Cryptosporidium Taxonomy: Recent Advances and Implications for Public Health. Clinical Microbiology Reviews. 2004, vol. 17, no. 1, p. 72-97.

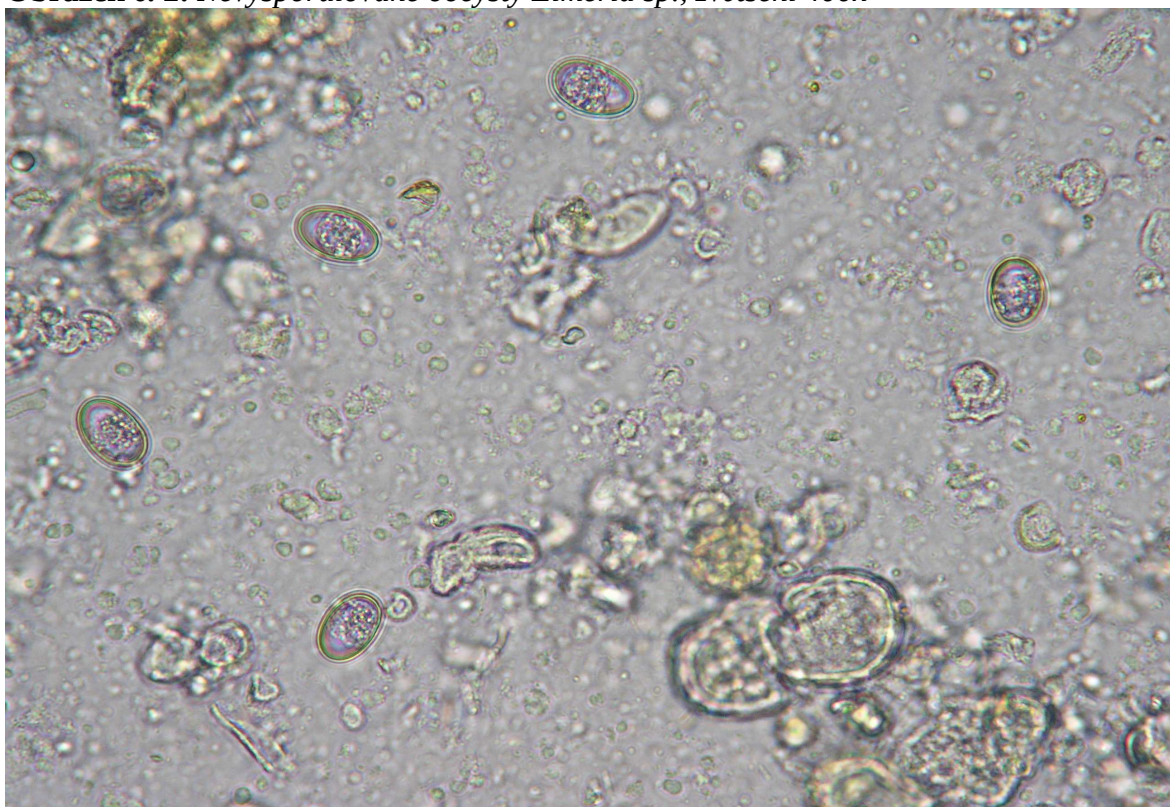
54. XIAO, L., FAYER, R. Molecular characterisation of species and genotypes of Cryptosporidium and guardia and assessment of zoonotic transmission. International Journal for parasitology. 2008, vol. 38, p. 1239-1255.

9. PŘÍLOHY

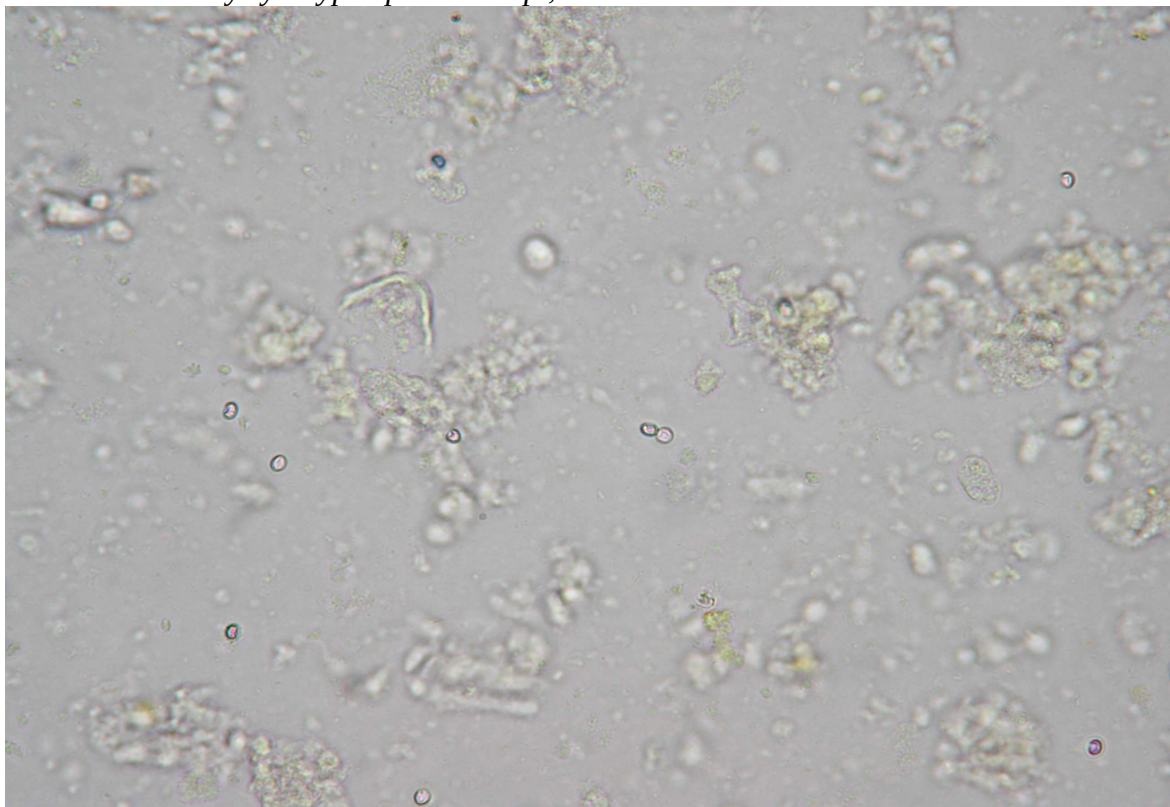
Obrázek č. 1: Nevysporulované oocysty *Eimeria* sp., zvětšení 400x



Obrázek č. 2: Nevysporulované oocysty *Eimeria* sp., zvětšení 400x



Obrázek č. 3: oocysty *Cryptosporidium* sp., zvětšení 400x



Obrázek č. 4: Barvení oocyst *Cryptosporidium* sp. metodou anilin-karbol-violeti dle Miláčka a Vítovce, zvětšení 1000x

