

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Vliv březosti a laktace na parazitární gastroenteritidu koz

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Kateřina Mladá

Obor studia: Reprodukční biotechnologie

Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Vadlejch, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv březosti a laktace na parazitární gastroenteritidu koz" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Vadlejchovi Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady, trpělivost a vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat svému snoubenci, který mi byl velkou oporou po celou dobu studia. Velké díky patří i mojí mamince za vše, co pro mě udělala. A v neposlední řadě, bych chtěla poděkovat za veškerou pomoc celé mé i snoubencově rodině. Děkuji také Bc. Kateřině Vrátníkové, že mi poskytla svou farmu, pro výzkum.

Vliv březosti a laktace parazitární gastroenteritidu koz

Souhrn

Práce se zaměřuje na endoparazity u koz v průběhu celého roku. Zabývá se druhovým zastoupením parazitů, a jejich hladinami v různých fázích, jako jsou březost a laktace.

Pro tuto práci byla vybrána farma v Předbořicích, která se nachází ve Středočeském kraji, v okrese Kutná Hora. Na farmě je chováno 19 koz a 1 kozel, všichni plemene bílá krátkosrstá. K výzkumu bylo využito jen 17 koz, protože 2 kozy byly jalové a do statistického vyhodnocení by tento počet byl příliš nízký. V průběhu šetření ale jedna koza zemřela, takže později bylo vyšetřováno jen 16 koz. V pravidelných intervalech v průběhu celého roku, tj. od února 2017 do února 2018, byly kozám rektálně odebírány vzorky výkalů, které byly dále koprologicky rozebírány v laboratoři na České zemědělské univerzitě. Rozbory probíhaly podle McMasterovy metody. Ze vzorků byly diagnostikovány vajíčka trichostrongylidních hlístic, tenkohlavců, kapilarií, nematodira batta a oocysty kokcií. V experimentální části bylo koprologicky vyšetřeno celkem 214 vzorků.

Ve studii bylo zjištěno, že kokcie se v průběhu sezóny u koz mění v závislosti na aktuálním stavu koz. Byla zjištěna vyšší hladina u gravidních koz a potvrzena statisticky významná závislost mezi hladinou kokcií a gravidními kozami. U ostatních parazitů nebyl prokázán statistický význam ve vztahu k období březosti a mimo toto období. Ve studii byly také zkoumány vztahy mezi hladinami parazitů a věkem koz a vztah mezi hladinou parazitů a velikostí vrhu, ale žádná statisticky významná závislost nebyla potvrzena.

Paraziti jsou nejen u koz, ale i u ovcí velkou hrozbou, neboť zamoření stád malých přežvýkavců je velmi vysoké a velmi často na parazitární onemocnění zvířata hynou. Proto také nákazy mají velký vliv na celkovou ekonomiku chovu. Celá práce by tak mohla pomoci chovatelům úspěšně zvládnout celý chovatelský rok bez velkých ekonomických ztrát, které nastávají v důsledku snížené laktace, snížených hmotnostních přírůstků, negativního vlivu na reprodukci a snížené odolnosti vůči ostatním nemocem.

Klíčová slova: koza, laktace, trávicí trakt, hlístice, epizootologie

The effect of gestation and lactation on parasitic gastroenteritis in goats

Summary

The diploma thesis concentrate on endoparasites in goats throughout the year. It deals with the species representation of parasites, and their levels in various stages, such as pregnancy and lactation.

For this work, the farm was selected in Předbořice, located in the Central Bohemia Region, in the Kutná Hora district. There are 19 goats and 1 goat on the farm, all breeds white shorthaired. Only 17 goats were used for the research because 2 goats were sterile and would be too low for statistical evaluation. During the investigation, however, one goat died, so only 16 goats were later investigated. I regularly collected samples of faeces in period from February 2017 to February 2018, faeces which were then coprologically analysis in a laboratory at the Czech University of Agriculture. Analysis were conducted according to McMaster's method. From the samples was diagnosed eggs of trichostrongylide nematodes, trichuris, capillaries, nematodirus battus and oocyst of coccidias In the experimental part were examined a total of 214 specimens.

The study found that coccidias changes during the season in goats, depending on the actual status of the goats. A higher level was found in pregnant goats and a statistically significant relationship between coccidias and pregnant goats was confirmed. In the case of other parasites, statistical significance has not been demonstrated in relation to pregnancy and beyond this period. The study also examined the relationship between parasite levels and the age of goats, and the relationship between parasite level and litter size, but no statistically significant dependence was confirmed.

Parasites are not only in goats, but also in sheep are a great threat, as the infestation of the herds of small ruminants is very high and very often on parasitic diseases the animals die. Therefore, the infections have a great impact on the overall economy of the breed. All the work could help breeders successfully manage the entire breeding year without major economic losses due to reduced lactation, reduced weight gains, negative reproductive effects and reduced resistance to other diseases.

Keywords: goat, lactation period, digestive wing, nematode, epizootology

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce.....	2
3 Literární rešerše	3
3.1Reprodukce koz	3
3.1.1 Pohlavní cyklus.....	3
3.1.2 Gravidita.....	4
3.1.3 Porod.....	4
3.1.4 Laktace	5
3.2Paraziti trávicího traktu koz	6
3.3Nejčastější protozoální infekce	8
3.3.1 Třída Coccidiasina	8
3.4Nejčastější nematodózy	11
3.4.1 Nadčeleď Trichostrongyloidea.....	11
3.4.2 Nadčeleď Molineoidea.....	12
3.4.3 Čeleď Capillariidae	14
3.4.4 Čeleď Trichuridae.....	14
3.5Paraziti a gravidita / laktace	15
4 Metodika práce.....	20
4.1Charakteristika farmy.....	20
4.2Koprologický rozbor vzorků	21
4.3Statistické zpracování dat.....	23
5 Výsledky	25
5.1Prevalence výskytu a intenzita infekce zjištěných parazitů.....	25
5.2Meteorologické údaje	31
5.3Vztah mezi hladinou parazitů a obdobím březosti	32
5.4Vztah mezi hladinou parazitismu a velikostí vrhu	35
5.5Vztah mezi hladinou parazitismu a stářím koz	36
6 Diskuze	37
7 Závěr	41

8 Zdroje	42
8.1Odborná literatura	42
8.2Internetové zdroje	47
9 Přílohy	49

1 Úvod

Paraziti u koz jsou globálním problémem, který může být častou příčinou jejich úhynu. Práce se zabývá gastroenteritidou, což je onemocnění, které mimo jiné způsobují také parazitární infekce. Mezi nejčastější symptomy patří řídké výkaly, v jejichž důsledku dochází k dehydrataci. Jak již bylo řečeno infekce mohou končit až úhynem, nicméně nemusí k němu dojít vždy. V každém případě, ale vždy dochází ke snížení produktivity, ať už mléčné produkce nebo dochází k horší plodnosti či ke snížené natalitě kůzlat. Parazitární infekce jsou u koz rozšířené zejména proto, že chov koz je spojen nejčastěji s pastevním odchovem, jedná se o nejjednodušší a nejméně finančně náročný způsob chovu, proto ho velká řada chovatelů využívá. Z pohledu welfare je pastevní odchov pro kozy neoptimálnější. Bohužel ale právě tento způsob chovu s sebou nese velké riziko nakažení parazity, jejichž vajíčka jsou vylučována spolu s výkaly. Parazitární infekce se potom v chovu přenáší velmi rychle mezi zvířaty a tak dochází ke značným ekonomickým ztrátám, které se projeví v již zmíněné snížené produkci, plodnosti, a pokud se nezahájí včasná léčba, mohou tyto infekce skončit až úhynem zvířete. Ekonomické ztráty souvisí ale i s náklady na případné léčby. Cílem každého chovatele je mít co největší produkci a tím pádem i zisk, aby toho mohl dosáhnout, musí dbát na základy managementu chovu zvířat. Mezi tyto základy patří množství zvířat, která chová na pastvě. Je potřeba splňovat na určitou jednotku, dané množství zvířat, pokud toto chovatel zanedbá, dochází k přetěžování pastvin a tím i ke snadnějšímu přenosu parazitárních infekcí mezi zvířaty. Čímž dochází ke snížené produkci a tedy i zisku.

Infekce je rizikem pro všechna zvířata (kozy) zejména pak, pro ta, která jsou využívána v chovu. Takže v období gravidity a následné laktace jsou zvířata nejvíce ohrožena. S těmito zvířaty jsou dalšími nejvíce ohroženými právě narozená kůzlata. Která ještě nemají vytvořenou dostatečnou imunitu, a tak se nejen s parazitárními infekcemi vyrovnávají velmi těžce.

V současnosti je stále vyšší poptávka po kozích produktech. Proto je zapotřebí, aby chovatelé byli znalí správného managementu chovu koz, a mohli tak předejít nepříjemnostem, spojeným právě s parazitární infekcí.

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zjištění vlivu březosti a laktace na dynamiku infekcí vyvolaných hlísticemi gastrointestinálního traktu.

Vědecká hypotéza: U koz se v období březosti a laktace projevuje parazitární gastroenteritida v mnohem větší intenzitě než ve zbylém období roku.

3 Literární rešerše

3.1 Reprodukce koz

3.1.1 Pohlavní cyklus

Z anatomického hlediska mají kozy dvojitou dělohu a děložní čípek má přibližně pět kruhových řas. Tyto řasy, při inseminaci, brání průchodu pipety, pokud se kozy nenachází v estru. Je proto nezbytně nutné znát pohlavní cyklus u koz. Estrus se vyskytuje každých 19 až 21 dní v průběhu podzimu a trvá 12 až 48 hodin. V tropických oblastech jsou kozy schopné cyklovat po celý rok a nevykazovat, tak žádnou sezónnost. To je zapříčiněno tím, že v těchto oblastech, je důležitější dostupnost krmiva, než samotná délka světelného dne. Počet folikulárních vln je tři až pět za cyklus a preovulační folikuly mají rozměry od 9 až 12 mm (Smith et Sherman, 2009). Mezi příznaky říje patří rychlé mrskání ocasem ze strany na stranu a nahoru a dolů a koza je neklidná a hlasitě mečí (Boden, 2005). Koza má snížený apetit, a produkci mléka, častěji močí, má zduřelou vulvu. Vaginální výtok na začátku estru je slabý, čirý a bezbarvý, postupně se stává hustší a zbarvuje se do běla. K ovulaci dochází na konci estru, přibližně 24 hodin před jeho koncem. (Smith et Sherman, 2009) U koz, mimo pohlavní sezonu, lze stimulovat říji hormonálně a nehormonálně. Hormonální ovlivnění pohlavního cyklu je aplikací intravaginálních tělísek/pesarů za současného injekčního podání equinního sérového gonadotropinu. Dalším hormonálním ovlivněním je aplikace melatoninu, který navodí fyziologický pocit období zkráceného světelného dne, čímž je stimulován estrus s následnou ovulací. Nehormonální ovlivnění pohlavního cyklu se provádí zařazením kozla do stáda 2-4 týdny před připouštěním, čímž se v případě odděleného chovu koz od kozla, stimuluje nástup pohlavní aktivity. Další nehormonální metodou je umělé regulování světelného dne. Účinky této stimulace jsou patrné pouze tehdy, je-li aplikována v období blízkému připouštěcímu a musí být dodržována intenzita 110-130 lx/m² a v době, kdy je zhasnuto, musí být naprostá tma (Fantová a kol., 2010).

3.1.2 Gravidita

Doba březosti u koz je 143-147 dní (Scott, 2007). Kratší březost je u vícečetných porodů, naopak u prvorodiček a u uniparních koz je gravidita obvykle delší. Dalším ovlivňujícím faktorem délky gravidity je výživa. Při správné, kvalitní výživě se gravidita prodlužuje, při špatné naopak zkracuje. V posledním trimestru je nutné kozám zvýšit krmnou dávku o 30-40%, přísun minerálních látek zdvojnásobit a liz by měl být k dispozici nepřetržitě. V tomto období se plod již vyvíjí intenzivně, kozám se již od 4. měsíce začíná zvětšovat a postupně klesat břicho. Spolehlivou detekcí gravidity je ultrazvuk, který lze použít již 22. - 28. den po přípuštění. V tuto dobu je možné i diagnostikovat počet vyvíjejících se plodů (Fantová a kol., 2010). Bylo zjištěno, že snížená dostupnost energie v peri-koncepčním období může způsobit parazitární infekce, které mohou vést ke snížení počtu ovulací nebo k vyššímu počtu úmrtí embryí (Fthenakis, 2017). Zvýšení krmné dávky, zejména v pozdní graviditě jsou způsobeny tím, že konceptus (plod, placenta, asociované fetální membrány a podpůrné děložní tkáně) má rozsáhlé, přímé požadavky na čerpání mateřské zásoby glukózy a aminokyseliny (Cronjé et al., 2000).

3.1.3 Porod

Porod je vyloučení plodu a plodových obalů z dělohy, ve stadiu, kdy je schopný samostatné existence. U koz se toto období nazývá kozlení. A ve většině případů není zapotřebí, při porodu lidská asistence (Boden, 2005). Bezprostřední blížící se porod je charakterizován zvětšujícím se vemenem, hromaděním kolostra a uvolňování sakroilických vazů. Porod má tři fáze. V první fázi dochází k rozšíření děložního hrdla. Tato fáze obvykle trvá 3 - 6 hodin, ale při vícečetných porodech probíhá mnohem rychleji. Existují různé změny v chování, mezi které patří například snížený apetit, vyhledávání osamělého místa na pastvě nebo rohu stodoly (při ustájení) a je možné častěji pozorovat lehání na zem. Toto období zvýšené aktivity často přichází v 15minutových intervalech s abdominálními kontrakcemi, které trvají 15-30 sekund. Je pozorovatelný táhlý hlen visící z vulvy. Tato zvýšená aktivita se shoduje se změnou polohy plodu a natažením předních končetin. Na konci první fáze je děložní hrdlo plně otevřené. Druhá fáze začíná vyloučením plodu (plodů) a obvykle trvá asi jednu hodinu. Dochází k prasknutí alantochorionu, což je doprovázeno výtokem alantochoriové tekutiny. Amnion a části plodu jsou pak vtlačeny do pánevního vstupu.

V momentě, kdy se amniový vak objevuje ve vulvě, dochází k reflexnímu zapojení doprovodných kontrakcí břišního lisu, které napomáhají vyloučení plodu. Amniový vak však nesmí prasknout, dokud není mládě venku, jinak by mohlo dojít k udušení. To je relativně časté u vícečetných porodů. U těchto porodů jsou intervaly mezi jednotlivými mláďaty v rozmezí od 10 do 60 minut, s intervencí po jedné hodině. Ve třetí fázi dochází k vylučování fetálních membrán, což obvykle trvá v rozmezí 2 až 3 hodiny po skončení druhé fáze (Scott, 2007).

3.1.4 Laktace

Z anatomického hlediska se mléčná žláza nachází ve stydké krajině. Na každé polovině je jeden struk, strukový kanál s jedním mlékojem se žlázovou a strukovou částí, na jehož konci je slabě vyvinut svěrač a uzavření struku tak zajišťuje elastická pojivová tkáň (Reece, 2009). Bezprostředně po porodu, po dobu tří až čtyř dnů je z mléčné žlázy vylučované kolostrum. Jedná se o mléko, které obsahuje 20% nebo více bílkovin, trochu více tuku než kravské mléko, a může být zbarvené růžově kvůli krvinkám. Koaguluje při přibližně 80 °C až 85 °C a nelze proto vařit. Obvykle je bohaté na vitamíny A a D. Funguje jako přirozená očištná látka pro mladé zvíře, jako očištník jeho střev od nahromaděné fekální látky známé jako "mekonium". Jedná se o první dávku protilátek, které zvíře chrání před různými bakteriemi a viry (Boden, 2005). Laktaci spouštějí estrogeny, které stimulují sekreci prolaktinu. Somatotropní hormon se objevuje před porodem a směřuje živiny do mléčné žlázy, které spouští syntézu mléka (Reece, 2009). Vrchol laktace je u prvnicek okolo 80. dne, u koz s více kůzlaty okolo 50. dne. Po těchto obdobích dochází ke snižování produkce o 8 – 15% (Fantová a kol., 2010). Laktace závisí přímo na skutečnosti, že pokud mléko není pravidelně vylučováno, tak se laktace ukončí. Maximální délky lze dosáhnout umělou regulací, kdy je mléko spotřebováváno ke zpracování určitých produktů. Tímto umělým způsobem byla délka laktace a množství mléka enormně zvýšeny. Tato maximalizace, ale může vést k tzv. mléčné horečce, což je metabolický stav zvaný hypokalcémie a může se vyskytovat u dojných krav, dojných koz a někdy u bahnic, fen a koček. Je spojena s částečnou nebo úplnou ztrátou vědomí, paralýzou zadních končetin a někdy i jiných částí těla. Mléčná horečka se vyskytuje u zvířat, která jsou produkčně přetěžovaná, nebo se objevuje po porodu. A to buď hned několik hodin po něm, nejčastěji do tří dnů, ale vyskytly se i případy výskytu až čtyři týdny po porodu. Čím déle po porodu se vyskytuje, tím jsou klinické příznaky

mírnější, ale terapie trvá déle. Hematologická vyšetření ukázala, že během hypokalcémie je v krvi snižená hladina vápníku, fosforu a hořčíku. Zvířata při tomto onemocnění vyznačují neklid, postupně padnou na zadní nohy a mohou mít až křeče. Po nějaké době ztrácí rovnováhu a padnou na zem. Dýchají zhluboka a pomalu, pulz je rychlý, ale slabý, končetiny jsou studené a celková teplota klesá na 4 nebo 5 stupňů pod fyziologickou hodnotu a obvykle následuje smrt. Pokud v minulosti toto onemocnění nebylo léčeno, tak úmrtnost dosahovala až 90%. Nyní je tato hranice díky zahájení včasné léčby snížena na méně než 5% (Boden, 2005).

3.2 Paraziti trávicího traktu koz

Na chovatele jsou kladeny stále větší požadavky ohledně výroby živočišných produktů.. Aby splňovali tuto expanzi, musejí maximalizovat produkci a stále rozšiřovat svá stáda nákupem nových zvířat. K rozšíření chovu obvykle dochází bez současného zvětšení ustájovacích prostor a pastevních ploch, a tak často dochází k přetěžování pastvin, což sebou nese i vyšší nároky na udržení zdraví zvířat. Pastviny jsou považovány za neekonomičtější způsob chovu, avšak farmy, které se spoléhají pouze na pastviny, mohou trpět vyššími úrovněmi infekcí, vyvolaných hlísticemi, které narušují produktivitu. Důležitým kritériem pro předejití těchto problémů je tedy nalezení optimálního využití pastvin, složení krmiva a koncentrátů, díky kterým je maximalizovaná produkce a tím i ekonomická výkonnost (Charlier et al., 2014).

Hlavními problémy parazitárních infekcí jsou snížený hmotnostní přírůstek, snížená produkce a mají i negativní vliv na reprodukci. Tím se zvyšují náklady, které jsou spojené především s léčbou zvířat někdy s úhynem infikovaných zvířat a současně se snižují zisky z jejich nízké produktivity (Charlier et al., 2015; Das et al., 2017). Tyto ekonomické ztráty se pohybují v rozmezí od 20 do 25% (Khajuria et al., 2013).

Parazitární infekce pastevně chovaných přežvýkavců jsou globálním problémem. V osmdesátých letech minulého století již byla dostupná vysoce účinná léčiva (anthelmintika), která se aplikovala profylakticky. Hlavním kritériem pro léčbu v té době byl počet vajíček helmintů ve výkalech zvířete. V posledních desetiletích se však zjistilo, že tento způsob podání léčiv vedl, u řady helmintů k vytvoření resistance vůči antihelmintikům. Proto se v současnosti doporučuje používat anthelmintika pouze cíleně (cílená selektivní terapie), na koprologicky diagnostikovaný druh parazita. Tím se udrží účinnost léčiv a zamezí se tak

ekonomickým ztrátám (Charlier et al., 2014). U koz bylo zjištěno, že metabolizují některá anthelmintika rychleji než ovce. Proto jsou někdy vyžadovány zvýšené dávky, aby se dosáhlo uspokojivé úrovně kontroly. Dokonce i tehdy může existovat více přežívajících parazitů a následně se anthelmintická rezistence se u koz rozvíjí mnohem rychleji než u ovcí (Radostits et al., 2007). Dle Papadopoulose et al. (2003) je nejvhodnější aplikace anthelmintik na konci zimy nebo na začátku jara, před tím, než dojde k významnému vzestupu počtu vajíček parazita ve výkalech hostitele. Aplikace v tomto období by měla předejít nakažením u koz a kůzlat a dosáhnout následné vyšší produkce mléka.

Parazitismus vede k vyčerpání zdrojů postižených zvířat, stejně jako v mnoha případech ke snížení příjmu krmiva, což vede ke snížení produkce. Klinické příznaky převažující v průběhu parazitismu mohou být různé, v závislosti na druzích parazitů, intenzitě infekce parazitózy a imunitě hostitele. Často mohou být obecné a nespecifické, a tak nemusí být ihned rozpoznány jako parazitární infekce. Mezi nejběžnější příznaky patří ztráta tělesné hmotnosti, průjem, hrubá srst, slabost až apatie, anémie, kašel, hypo-proteinémie, submandibulární edém (otok dolní čelisti), ztráta apetitu. Hlavní faktory ovlivňující gastrointestinální parazitózy jsou oblast, kde chov probíhá, měsíc ve kterém probíhá vyšetření, stáří zvířete a pohlaví viz **tabulka 1**. Různé další znaky mohou být pozorovány, v závislosti na orgánu, který je napaden. V mnoha případech parazitární infekce / nákazy předurčují zvíře k různým dalším onemocněním, zejména v případech subklinických nebo dlouhodobých infekcí. Chronické parazitární infekce mohou způsobit dlouhodobé snížení reprodukčního výkonu a u samců negativně ovlivnit funkci varlat (Zvinorova et al., 2016; Fthenakis, 2017, Moudgil et al., 2017; Singh et al., 2017). Endoparazité také ovlivňují další aspekty chování. Bylo prokázáno, že zvířata napadená parazity méně chodí, leží delší dobu a mění polohu těla méně často než zvířata neparazitovaná. Tato snížená aktivita může být důsledkem letargie, která pravděpodobně směřuje k zachování energie nebo jako další strategie proti vyhubení parazitů (Villalba et al., 2014). Tedla et al. (2018) ve své studii uvádí, že parazitární infekce jsou společně se zápallem plic nejčastějšími onemocněními u koz a ovcí, s procentuálním zastoupením 31%. Infekce vyvolané gastrointestinálními hlísticemi jsou hlavními převažujícími parazitárními chorobami ovlivňujícími produktivitu malých přežvýkavců na celém světě, zejména v tropických a subtropických oblastech. Celosvětově nejčastější druhy hlístic, o nichž je známo, že postihují malé přežvýkavce, jsou *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Teladorsagia circumcincta* a některé druhy jako *Nematodirus spp.* Tyto zmíněné trichostrongylidní hlístice jsou považovány za patogenní a ekonomicky důležité parazity malých přežvýkavců a znalost těchto druhů je důležitá pro prevenci a

zvládání parazitárních chorob. Das et al. (2017) specifikuje jako nejčastější parazity trávicího traktu u koz hlístice a kokcidie.

3.3 Nejčastější protozoální infekce

Přestože výše zmíněné údaje se týkají spíše hlístic, byla do této práce zařazena i tato kapitola, která se týká kokcidií, neboť na výzkumné farmě se kokcidie vyskytovaly ve vysokých hladinách, proto jejich vliv nemohl být opomenut.

3.3.1 Třída Coccidiasina

Kokcidióza malých přežvýkavců je protozoální infekce způsobená kokcidiemi rodu *Eimeria*, které se rozvíjí v tenkém a tlustém střevě. Při intenzivních podmínkách chovu, doprovázených vysokou hustotou zvířat a vysokou produktivitou se může kokcidióza stát infekcí podstatného ekonomického významu. Tyto ztráty mohou být v případě mírné infekce bez klinických projevů spojeny se sníženou produkcí. Nebo se může jednat o infekci, doprovázenou klasickými příznaky jako jsou průjem a snížený hmotnostní přírůstek, a tak infekce mohou končit až úhynem zvířete. (Chartier et Paraud, 2012; Taylor et al., 2016)

Zástupci tohoto rodu mají přímé životní cykly. (Bowman, 2014). Životní cyklus (**viz obrázek 1**) *Eimerii* vyžaduje jednoho hostitele. Zahrnuje exogenní fázi mimo hostitele a endogenní fázi v těle hostitele. Do vnějšího prostředí se dostávají nevysporulované oocysty, ke sporulaci potom dochází za 2-7 dní, dle vnějších podmínek. Mezi nejdůležitější podmínky patří vlhkost, teplota, a množství kyslíku. Vysporulované oocysty vykazují velkou odolnost ve vnějším prostředí (mohou přežít několik měsíců nebo dokonce více než rok). Nicméně extrémní vysoušení či přímá expozice na slunci omezují přežití oocyst a teploty pod $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo nad $63\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou pro oocysty smrtelné. Jakmile parazit vstoupí do hostitele, podléhají oocysty procesu excystace (uvolnění prvoka z cysty). První schizogonie se odehrává v tenkém střevě, kde sporozoity proniknou do epiteliálních buněk a mění se na schizont (10 dní po infekci), druhá ve slepém a tlustém střevě (12 dní po infekci) a nakonec se objevuje gamogonie v tlustém střevě (13 dní po infekci). Výsledkem gamogonie jsou gametocyty a následně nevysporulované oocysty, které se uvolňují ve fekální hmotě. Vrcholy vylučování oocyst se pohybují u různých druhů *eimerií* v odlišných intervalech a to od 12 do 28 dní po

infekci. Při vylučování hraje důležitou roli věk. Prevalence a intenzita vylučování jsou totiž nejvyšší u mladých zvířat, mladších než 4 až 6 měsíců a pak v období 2-4 týdny po odstavu (Chartier et Paraud, 2012).

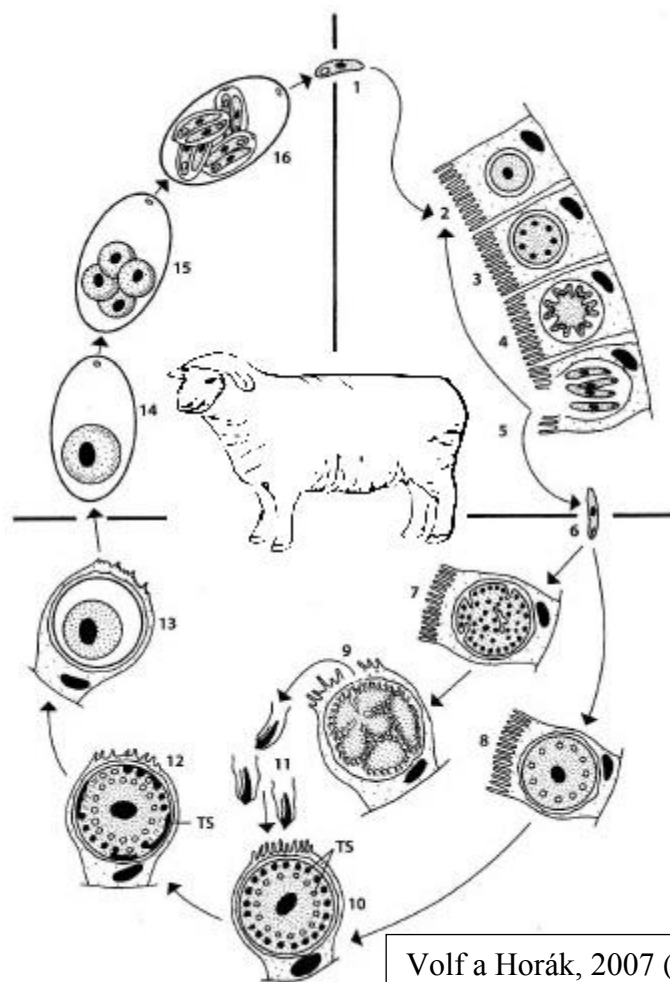
Kromě výše uvedených onemocnění způsobují tyto parazité i destrukci epiteliálních buněk střeva, což interferuje s následným složením střevní mikroflóry (Das et al., 2017). Na **obrázku 2** jsou znázorněny nejčastější druhy eimerií u koz (Chartier et Paraud, 2012). Kokcidie nenapadají pouze střeva, ale vyskytují se i v játrech, žlučníku, žlučových cestách, jaterních a mezenterických lymfatických uzlinách. Nejčastější přenos je alimentární cestou skrz krmivo a vodu. (Das et al., 2017).

Na kokcidie jsou účinná různá antikokcidika, která je nutno aplikovat po koprologickém vyšetření, kvůli specifikaci jejich působení. Sulfonamidy mají aktivitu v posledních fázích cyklu zatímco amprolium a ionofory (monensin, lasalocid) mají účinek v ranějších fázích. Decoquinat a novější toltrazuril a diklazuril jsou molekuly, které působí na celý cyklus kokcidie (Chartier et Paraud, 2012).

Bylo prokázáno, že kokcidióza je častější u dvojčat či trojčat (Chartier et Paraud, 2012). Také bylo zjištěno, že pokud je koza napadena kokcidiemi a trichostrongylidními hlísticemi současně, dochází ke snížení infekčních účinků kokcidií (Zvinorova et al., 2016).

Obrázek 1

Vývojový cyklus kokcidií:



Volf a Horák, 2007 (upraveno)

Obrázek 2

Nejčastější druhy kokcií u koz:

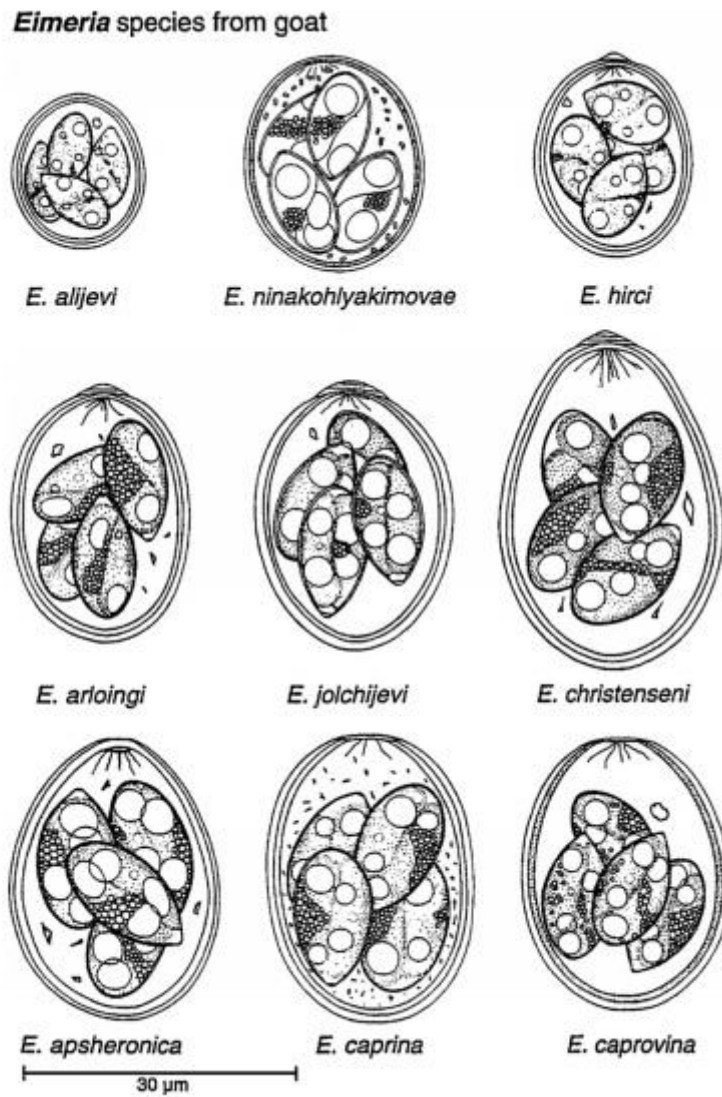


Fig. 2. Sporulated oocysts of the principal species of *Eimeria* in goats (Eckert et al., 1995).

(Chartier et al., 2012)

3.4 Nejčastější nematodózy

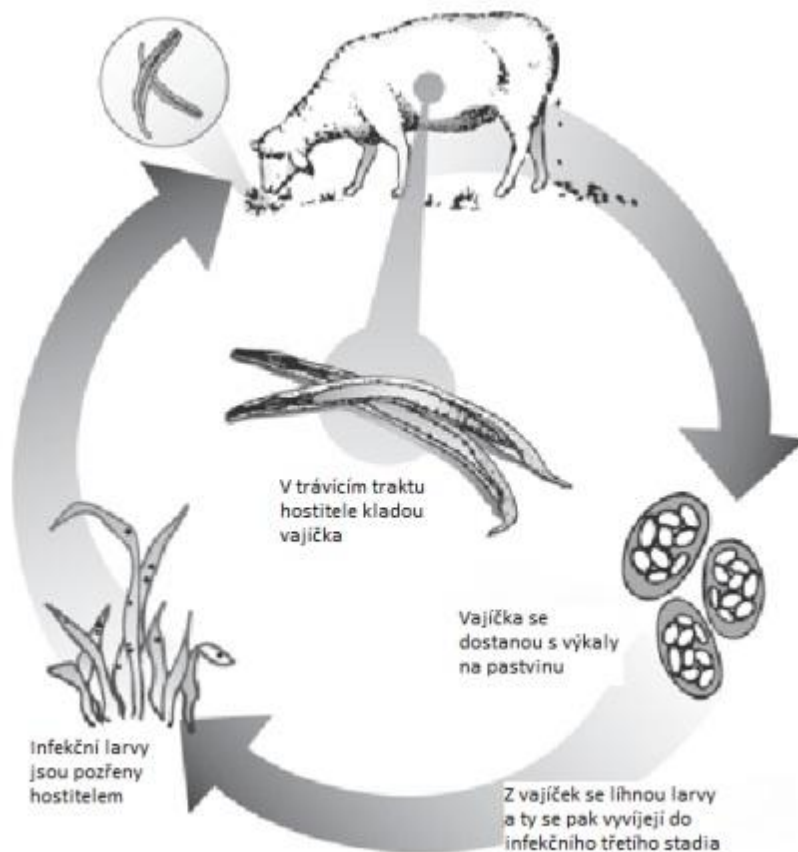
3.4.1 Nadčeleď Trichostrongyloidea

Vývojový cyklus trichostrongylidních hlístic (obrázek 3) je přímý. Dospělí jedinci v trávicím traktu hostitele produkují vajíčka, která se dostávají do vnějšího prostředí spolu s výkaly. Do stádia L1 se ve vnějším prostředí vyvíjejí během jednoho dne. Pak proběhne svlékání do stádia L2 a L3, které už je infekční. Tento vývoj při příznivých vnějších podmínkách (teplota a vlhkost) trvá 7 – 10 dní (Smith et Sherman, 2009). Po požití infekčního stádia L3 se opět uhnízdí v epitelu tenkého střeva, kde dokončí vývoj v dospělého jedince, schopného produkovat další vajíčka. Toto období trvá mezi 2 – 3 týdny (Taylor et al., 2016).

Trichostrongylidní hlístice mají schopnost, za nepříznivých podmínek vnějšího prostředí, pozastavit endogenní vývoj larev v hostiteli. Jedná se o takzvanou hypobiózu a obvykle k ní dochází jen u části populace hlístic. Její počátek je stanoven, pokud jsou podmínky vnějšího prostředí nepříznivé pro volně žijící larvy (Vadlejch, 2007).

Obrázek 3

Vývojový cyklus:



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

I infekce vyvolané hlísticemi u koz vyvolávají významné ekonomické ztráty, a to přímo související s úmrtími a nepřímo související v důsledku zpomalení růstu, ztráty hmotnosti v důsledku průjmů a nechutenství, zvýšené citlivosti na jiné infekce v souvislosti s oslabenou imunitou a náklady na léčbu. Kozy mléčných plemen jsou považovány za nejcitlivější vůči zmíněným infekcím z domácích zvířat. Tato zvýšená citlivost ve srovnání se skotem a ovci je považována za způsobenou fyziologickým charakterem, chováním a krmením (Aypak et al., 2013). Dle Radostits et al. (2007) je tato náchylnost způsobena tím, že kozy nejsou schopny vytvořit efektivní imunitní odpověď proti trichostrongylidním hlísticím a tak zůstávají náchylné během celého života. Laha et al. (2013) uvádí, že nejnámější gastrointestinální infekce způsobují hlístice, konkrétně *Haemonchus contortus*. Podle Mohammeda et al. (2016) se *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* a *Trichostrongylus colubriformis* vyskytují ve všech agroekologických zónách, jak v období dešťů, tak v období sucha ve vysokých hladinách.

Infekce vyvolané trichostrongylidními hlísticemi se obvykle objevují během zimního raného období a postihuje ovce/kozy staré 8-10 měsíců, ale také dospělé jedince. Trichostrongylidům se daří v chladném a vlhkém počasí, ale nejsou odolní vůči mrazivým teplotám. V důsledku toho bývá onemocnění častější v pozdním létě a na podzim. V obvykle suchých oblastech nemá nemoc velký význam s výjimkou neobvykle častých období dešťů (Radostits et al., 2007; Scott 2007). Nejvýznamnějšími klinickými příznaky jsou tmavý, vodnatý průjem s velkým množstvím hlenu. Ostatní ve skupině jsou méně postiženy, ale všechny obvykle ztrácí váhu a jsou celkově ve špatném stavu (Scott, 2007). Některé trichostrongylidní hlístice způsobují anémii, což vede k náchylnostem vůči dalším nemocem (Zvinorova et al., 2016). Anémii způsobují konkrétně larvální stadia L4 a dospělí jedinci (Villalba et al., 2014).

3.4.2 Nadčeled' Molineoidea

Nematodirus spp. patří mezi parazity, obývající převážně tenké střevo ovcí a koz. Přestože jsou při nematodirové infekce u dospělých přežvýkavců přítomny obvykle jen mírné nebo žádné příznaky, zpomalení růstu a vyčerpání zejména mladého hostitele během infekce může vést k ekonomickým ztrátám. Vajíčka těchto hlístic se po 4 týdnech mění na infekční larvy. Ty jsou silně odolné vůči nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí a představují

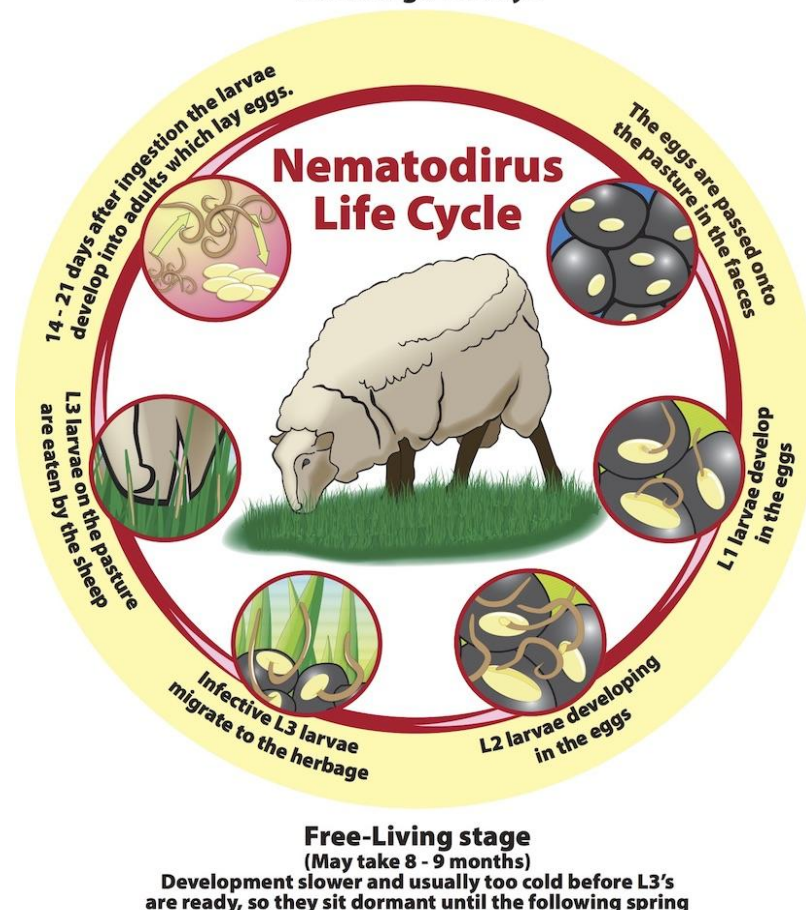
proto silný zdroj infekce v průběhu jara, což vede k vysokému počtu infikovaných přežvýkavců již na začátku pastevního období (Zhao et al., 2014). To vede k tomu, že dojde k náhlé ohromující vlně způsobující kontaminaci pastvin (Radostits et al., 2007).

Volně žijící stádia, zejména vajíčka s obsahem larev L3, mohou přežít na pastvinách, někdy po dobu až 2 let (Taylor et al., 2016). Vývojový cyklus je znázorněn na **obrázku 4**.

Existuje několik druhů nematodirů, které způsobují úhyny zvířat, vyšší výskyt chorob a sníženou produkci u mladých jehňat, ale nejvíce ztrát způsobuje *Nematodirus battus*. Nematodiróza je onemocnění, které se obvykle vyskytuje u mladých jehňat/kůzlat, jehož příznaky jsou často akutní infekce a pokud nejsou řešeny, mohou mít za následek vysokou úmrtnost, obvykle 5 – 20%. Akutní onemocnění je důsledkem velmi vysoké přítomnosti a následného působení vyvíjejících se larev, v gastrointestinálním traktu, které jsou obsaženy ve výživě (na pastvě) (Morrison et al., 2014). Klinickým příznakem při závažných infekcích je žlutozelený průjem a následná dehydratace, k tomu dochází zejména u mláďat, dospělí jedinci obvykle nevykazují žádné klinické příznaky infekce. Se souběžnou infekcí patogenními druhy kokciidií se může ještě více zhoršit závažnost onemocnění (Taylor et al., 2016). U mladých jehňat a kůzlat, ve věku 6 až 12 týdnů, dochází po prvních klinických projevech infekce obvykle do dvou dnů k úhynu (Radostits et al., 2007). K nematodiróze dochází zejména během pozdního jara nebo časných letních měsíců (Scott, 2007).

Host stage 14 days

Obrázek 4



3.4.3 Čeleď Capillariidae

U infekcí způsobených těmito parazity nebyly zaznamenány žádné klinické příznaky, které by napadená zvířata projevovaly, a terapie obvykle není vyžadovaná. (Taylor et al., 2016). S teorií Taylora et al., (2016) nekoreluje názor Bowmana et Dwighta (2014), který uvádí, že se jedná o nepatogenní druhy, které jsou běžné v malém množství přítomny jak u koz chovaných na farmách, tak i u volně žijících. Ale při těžkých infekcích mohou způsobit až úhyn zvířete. Při infekci je obvykle lokálně aplikován eprinomektin.

Životní cykly jsou obecně přímé, ale některé druhy, vyskytující se u ptáků mají nepřímé životní cykly a jako mezihostitel působí žížaly. Infekční stadium L1 se rozvíjí ve vajíčku přibližně 3-4 týdny a po pozření tohoto vajíčka dochází u konečného hostitele k infekci (Taylor et al., 2016).

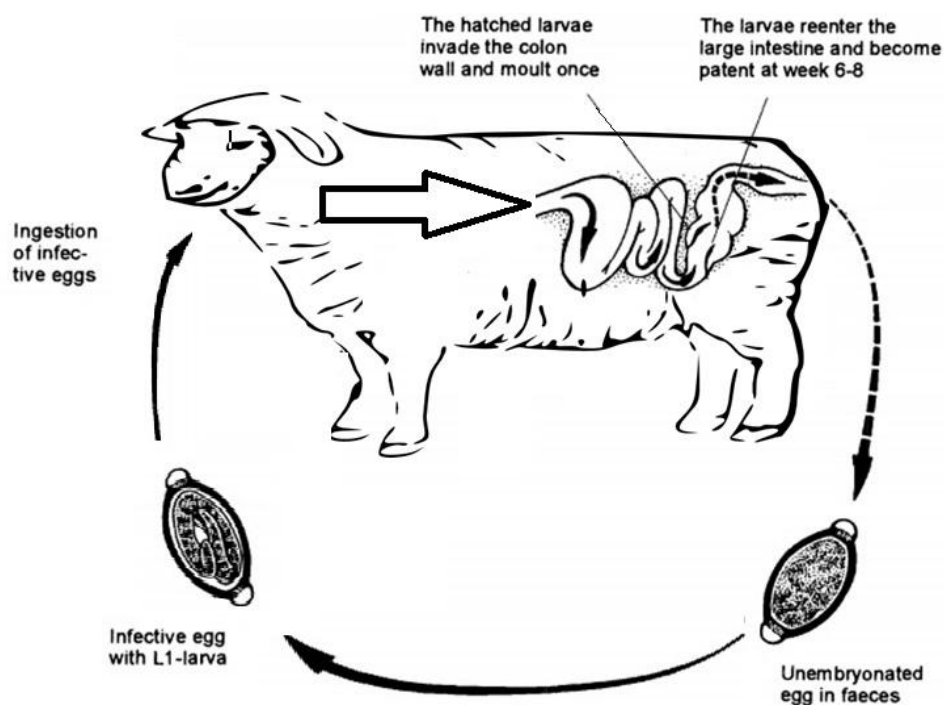
3.4.4 Čeleď Trichuridae

Infekce způsobená tenkohlavcem může způsobit průjem, podvýživu, zpomalení růstu a anémii, ale běžné infekce jsou obvykle asymptomatické (Manz et al., 2017).

Životní cyklus (obrázek 5): Infekční je stadium L1 nacházející se ve vajíčku. Tam se vyvíjí v průběhu 1 až 2 měsíců v závislosti na teplotě vnějšího prostředí (Taylor et al., 2016). Pro vajíčka tenkohlavců je horní teplotní limit pro přežití asi 37-38°C. Za tímto prahem se vajíčka nejsou schopny vyvinout do infekčních stádií. Vývoj vajíček je závislý na zelené vegetaci, protože ta poskytuje stín, který je chrání před ultrafialovým zářením, a také slouží jako náhradní zdroj půdní vlhkosti, která brání jejich vysychání (Manz et al, 2017). Za optimálních podmínek mohou tato vajíčka následně přežít a zůstat životaschopná po dobu několika let. Po požití jsou zátky tráveny a uvolněná L1 proniká do slizničních žláz tenkého střeva, cév a tlustého střeva. Po požití vajíčka s infekčním stadiem L1 jsou životaschopná vajíčka další generace v exkrementech za 7 až 10 týdnů (Taylor et al., 2016). K infekci zpravidla dochází 12 až 20 dní po pozření vajíček.

Oproti trichostrongylidní infekci je intenzita infekce tenkohlavců daleko nižší. U koz se uvádí v rozmezí od 0 do 240 EPG s průměrnou hodnotou 5,80 (95%), zatímco trichostrongylový počet EPG u všech koz se pohyboval od 0 do 2850 s průměrnou hodnotou 323,04 (95%) (viz tabulka 2) (Rupa et Portugaliza, 2016).

Obrázek 5



Roepstorff et Nansen, 1998 (upraveno)

3.5 Paraziti a gravidita / laktace

Houdijk (2008) a Rocha et al. (2004) ve svých studiích uvádějí, že u ovcí infikovaných gastrointestinálními hlísticemi v období před porodem a v nastupující laktaci dochází ke zvýšenému nárůstu počtu vajíček parazita. Obecně je známé, že v jarním období se zvyšuje výskyt gastrointestinálních parazitů, nicméně v této studii Houdijk uvádí, že ovce před porodem a ovce, u kterých nastupovala laktace, vykazovaly daleko vyšší intenzitu parazitů než ovce, které byly jalové. Jedná se o jev, při němž v období kolem porodu dochází k poklesu imunitní reakce organismu – periparturient relaxation in immunity (PPRI). PPRI byla popsána především u ovcí, ale dle studie lze tvrdit, že je to obecný model, který je platný pro celou řadu systémů hostitel-parazit. (obrázek 6). Počet vajíček parazitů ve výkalech – fecal egg count (FEC) se u koz zvyšuje 1 až 2 měsíce po kozlení. Převládající larvy jsou *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum spp.* a *Trichostrongylus spp.* (Baker et al., 1998).

Byly zkoumané příčiny tohoto nárůstu vajíček a Chartier et al. (1998) zjistil, že současně s PPRI dochází ke zvyšování hladiny koncentrace prolaktinu v krvi. Gutiérrez-Amézquita et al. (2017) tuto myšlenku prohloubil a dodal, že pokles hladiny progesteronu se současnou

zvýšenou hladinou prolaktinu v krvi znovu aktivuje proces dozrávání larev hlístic, ke kterému začíná docházet v období zhruba čtyři týdny před porodem a vrcholu dosahuje šest až osm týdnů po porodu. S touto hormonální změnou souhlasí i Khajuria et al. (2013), ale udává i důležitost stresu, ve kterém gravidní kozy jsou. Stres může být způsoben, pokud jsou zvířata chována v nepříznivých podmínkách, do nichž lze řadit nejen velké množství zvířat na malé pastvině, ale i nízká kvalita a množství krmení. Stres ale mohou způsobovat i vysoké teploty nebo srážky, před nimiž se zvířata nemají kam schovat. Proto je důležitý i přístřešek na pastvinách. Tento stres pak zvířeti snižuje imunitu a předurčuje ho tak k těžké parazitární infekci. Vlassof et al. (2001) také vysvětluje, že následkem snížené imunity, dochází k vzestupu FEC. Což je vysvětlováno zejména jako důsledek stresu, ve kterém koza byla velkým energetickým výdejem, kvůli nastupující laktaci.

Proto nesmí být opomenut ani důležitý vliv výživy, zejména pak v období kolem porodu. Nedostatek metabolizovatelných bílkovin (MP) v dietě zvířat kolem porodu vedl k více než trojnásobnému zvýšení FEC u dojených ovcí infikovaných hlísticí *T. circumcincta*. Tyto ovce byly v průběhu březosti krmeny na zredukovaní hmotnosti. Naproti tomu nedostatek MP u laktujících zvířat, které byly krmeny na redukcii hmotnosti nebo na udržení hmotnosti se nejevil jako problém s FEC (Rocha et al., 2004). I Houdijk et al. (2000) zastává stejný názor jako Rocha et al. (2004). Dle něj k PPRI dochází v důsledku změněných priorit v přidělení metabolismu vzácně metabolizovatelného proteinu do produkce mléka přes imunitní funkce. Proto kozy kontaminují pastvinu během několika týdnů. Jedná se o již výše zmíněnou PPRI, která je považována za důležitý zdroj kontaminace pastvin. Prokázal, že zvýšená zásoba metabolizovatelného proteinu zvyšuje expresi imunity zvířat. Protože mnoho složek, ze kterých se imunitní systém skládá, jako jsou například imunoglobuliny, muko-proteiny a produkty zánětlivých buněk – žírné buňky a globulární buňky, mají proteinovou povahu a tak se očekává, že budou čerpat právě ze zdrojů metabolizovatelného proteinu.

Houdijk (2008) připisuje důležitost i velikosti očekávaného vrhu. Při chovu menšího množství potomků ve vrhu se očekává snížení výživové náročnosti, tedy nižší poptávky samice, která díky menšímu množství potomků má dostatek živin pro sebe a tím se jí zvyšuje odolnost vůči parazitům. Z **tabulky 3** vyplývá, že menší vrh mláďat výrazně snižuje stupeň PPRI. I Baker et al. (1998) zastává názor, že čím víc kůzlat pod sebou koza má, tím je vyšší hladina FEC u dané kozy.

Také věkový rozdíl zaznamenal významné rozdíly v prevalenci parazitů mezi zvířaty, přičemž mladá zvířata, především ve věku od 2 do 4 měsíců, byla náchylnější a měly vyšší FEC (několik desítek tisíc vajíček na gram výkalu) než dospělá zvířata, ale u starších zvířat

(starší než 7 let) se opět zvýšila náchylnost, což bylo odůvodněno jako relativní oslabení imunitního systému (Chartier et Paraud, 2012, Zvinorova et al., 2016;). Khajuria et al. (2017), také udává, že věková analýza u ovcí i koz odhalila, že celková infekce vyvolaná hlísticemi byla u mladých zvířat významně vyšší (73,22%) než u dospělých (61,25%). Singh et al. (1997) zaznamenaly podobný typ nálezů u ovcí z Rádžastánu. U mladých zvířat hlásili vyšší počet vajíček na gram než u dospělých zvířat. Vyšší míra infekce hlísticemi u mladých zvířat přičítali nízké úrovni imunity ve srovnání s již získanou imunitou u dospělých. Zatímco Singh et al. (2017) udává, že mladá zvířata jsou méně náchylné k parazitárním infekcím kvůli složení jejich krmné dávky, která je založená převážně na mléčné stravě.

Singh et al. (2017) ve své studii zjistil, že celková prevalence parazitární infekce je ovlivněna pohlavím. U samic zjistil výrazně vyšší prevalenci než u samců. U ovcí byla prevalence u samic ($p < 0,01$) vyšší (87,38%) ve srovnání s jejich samčími protějšky (72,41%). Podobně jako u ovcí bylo zjištěno, že infekce u koz byla významně ($p < 0,01$) vyšší u samic (83,13%) než u samců (65,21%). Vliv pohlaví na náchylnost zvířat k infekcím lze připsat genetické predispozici a diferenciální citlivosti v důsledku hormonální kontroly. Fyziologické zvláštnosti u zvířat samičího pohlaví, které obvykle představují stresové faktory, snižují jejich imunitu vůči infekcím. Proto jsou kojící samice obvykle slabé a podvyživené, což vede mimo jiné k náchylnosti k infekcím. Toto tvrzení koreluje i s názorem Kanojiya et al. (2016) který tvrdí, že vzhledem k úrovním intenzity infekce parazitů vůči pohlaví se zjistilo, že samice byly postiženy více než samci bez ohledu na druh. Oliver-Guimerá et al. (2017) naproti tomu zjistil, že samci jsou často infikováni více než samice. Tato rozdílnost byla vysvětlena hormonálním profilem a celkovými behaviorálními rozdíly. Obecně platí, že samci investují více energie do produkce testosteronu než samice, k rozvoji sekundárních pohlavních znaků. Vysoké hladiny testosteronu jsou spojeny s potlačeným imunitním systémem a se zvýšeným parazitismem. Tyto infekce jsou nejvíce patrné u pohlavně dimorfních druhů, u nichž fyziologické potřeby parazitismu tlumí pohlavní rozdíly. Tato pohlavní odlišnost je znázorněna v **tabulce 4**. Tento názor zastává i Martínez-Guijosa et al. (2015), parazitismus ovlivněn pohlavím byl spojen s vyšší náchylností na infekci helmintů u samců širokého spektra druhů savců. Tuto zvýšenou náchylnost vysvětluje vlivem primárního účinku imunopresivních hormonů (tj. testosteron) a rozdíly v energetických a nutričních požadavcích na obranu před parazity. Proto při stresových podmínkách prostředí (např. nedostatek potravy) může být odolnost samčích hostitelů před parazitismem nižší než u samic. Zvinorova et al. (2016), v **tabulce 5** také ukazuje, že samci všech věkových skupin byli náchylnější než samice

Baker et al. (1998) udává, že existuje rozdíl v hladině PPRI v závislosti na plemeni koz (viz **tabulka 6 a obrázek 7**), a ve velikosti vrhu (**tabulka 7**). U plemen zjistil, že v předporodní době nedochází k výrazným změnám v FEC, ale v poporodní době, tedy nastupující laktaci byl FEC výrazně vyšší než u nelaktujících koz. U plemen dochází k rozdílům vlivem genetické variace, která ovlivňuje odolnost vůči parazitům (hlísticím), a může tak vést k různým stupňům PPRI. V **tabulce 8** lze pozorovat rozdíly u ovcí a koz na základě nárůstu FEC u nereprodukcujících se zvířat a u zvířat v periparturientním období. Většina plemen vykazuje určitý stupeň PPRI, ale mezi plemeny existují podstatné rozdíly jeho obsahu. (Houdijk, 2008)

Agrawal et al. (2015), zkoumal výše uvedené parametry také a dospěl k tomu, že dynamika FEC se liší v různých obdobích, fyziologických stavech, plemeni, věku a managementu i v různých zeměpisných oblastech. Stejně jako předchozí autoři vysvětluje PPRI a následný vzestup FEC. Vzestup FEC je důležitý, protože zvyšuje kontaminaci pastvin v době porodu, což zase výrazně zvyšuje riziko infekce u velmi náchylných kůzlat. Dále byl zkoumán značný nárůst vnímavosti laktujících zvířat vůči GI hlísticím, tato studie byla provedená v Indii. Odebírané vzorky během gravidity byly rozděleny na rané (4. měsíc gravidity) a pozdní (15-30 dní před porodem). Podobně rozděleny byly odebírané fekální vzorky během laktace, tedy na rané (1. měsíc) a pozdní (třetí měsíc). FEC dospělých koz byl tedy sledován v pěti různých stádiích, jako je období stání na sucho, časná gravidity, pozdní gravidity, raná laktace a pozdní období laktace. Morfologická determinace larev, ukázala, že převládající larvy byly *Haemonchus contortus*. Jiné hlístice jako *Oesophagostomum spp.* (1,66%), *Strongyloides spp.* (2,00%) a *Trichuris spp.* (1,33%), se vyskytovali sporadicky. Účinek fyziologického stavu zvířete na FEC byl také statisticky významný. Přestože FEC v období stání na sucho a v rané graviditě nemohl vykazovat významný rozdíl, průměrná hodnota FEC u pozdější gravidity byla významně vyšší než odpovídající hodnoty v období bez laktace ($p < 0,05$) (**tabulka 9**). Následně začala FEC ustupovat až do pozdní fáze laktace.

Chartier et al. (1998) uvádějí, že dalším parametrem zvyšující citlivost k nematodové infekci u koz je stres z vysoké produkce mléka u koz v Alpách (Francie). To bylo potvrzeno i v další studii Hoste et al. (2002). Vysoko produkční kozy jsou méně odolné k trichostrongylidním hlísticím než nízko produkční kozy. A že průměrně poklesne mléčný výtěžek indukovaný smíšenými experimentálními infekcemi v průběhu prvních tří měsíců laktace o 18% u vysoko produkčních koz. Etter et al. (2000) je stejného názoru, že u koz s vysokou mléčnou užitkovostí, jenž byly infikované *Haemonchus contortus*, existuje negativní vztah mezi úrovní produkcí mléka a individuální reakcí na gastrointestinální nematody. U koz

s vysokou mléčnou produkcí se hladina rezistence/odolnosti k parazitům negativně vztahovala k úrovni produkce mléka. Vysoká produkce mléka má za následek vyšší náchylnost k parazitům. U ovcí bylo pozorováno, že vysoký počet vajíček ve výkalech v důsledku PPRI by mohl být ovlivněn množstvím vylučovaného mléka. S tímto názorem souhlasí i Fthenakis, (2017), který prokázal, že zvířata s vyšším výtěžkem mléka měla v případě parazitárních gastrointestinálních infekcí větší pokles v produkci mléka a také se dospělo k závěru, že parazitismus negativně ovlivnil složení mléka u koz. Kyriánová et al. (2017) objasnila, že parazitismus má největší vliv na obsah proteinu v mléce a, že produkci mléka a kvalitu mléka (obsah bílkovin, tuku a laktózy) ovlivňuje nejvíce určité období během roku (konkrétní měsíc).

Přecitlivělou reakci imunních zvířat způsobuje velmi kontaminovaná pastva. To lze nazvat jako syndrom neparazitárně vyčištěné pastvy v jižní Austrálii, který se vyskytuje u březích a laktujících bahnic, pasoucích se na kontaminovaných pastvách (Radostits et al., 2007).

Odstranění periparturientního vzrůstu vajíček je nejdůležitějším rysem kontroly u ovcí a koz. V ideálním případě by se samicím měla dávkovat antihelmintická látka ke konci březosti a znovu jeden měsíc po porodu s účinnou látkou proti larvám. Mlád'atům je potřeba dávkovat antihelmintika při odstavu a pokud je to možné, je dobré je přesunout na desinfikovanou pastvinu. Ve většině případů budou další léčby nezbytné k udržení zdraví. Jejich interval aplikací bude záviset na množství jedinců ve stádě, počáteční kontaminaci pastvin a na aktuálním počasí. Je zapotřebí zajistit vhodnou úroveň kontroly onemocnění a zamezit indukci anthelmintické rezistence. Ke kontrole zdravotního stavu je vhodné využít koprologických rozborů a zjistit tak konkrétní počty fekálních vajíček. Příklady zvláštních dávek antihelmintik pro kozy zahrnují: albendazol 10 mg / kg a levamisol (který by měl být kozám podáván opatrně) 12 mg / kg. Ivermektin může být podáván při normální dávce 0,2 mg / kg (Radostits et al., 2007).

4 Metodika práce

V průběhu jednoho roku, tj. od února 2017 do února 2018, byly rektálně odebírány vzorky výkalů od dojných koz. Všechny kozy byly plemene bílá krátkosrstá a samostatné odběry probíhaly v měsíčních intervalech v dopoledních hodinách. Odebrané vzorky byly následně vyšetřeny, v laboratoři na České zemědělské univerzitě, a zkoumány na přítomnost vajíček gastrointestinálních hlístic a oocyst kokcií. Po ukončení odběrů byla shromážděná data statisticky vyhodnocena.

Při každém odběru byly získávány vzorky od 17 koz, v polovině výzkumu jedna koza uhynula, takže později pouze od 16 koz. Celkem bylo koprologicky vyšetřeno 214 vzorků.

4.1 Charakteristika farmy

Farma, kde probíhaly odběry, se nachází ve Středočeském kraji – Předbořice, nedaleko Kutné Hory. Jedná se o farmu s nadmořskou výškou 446 m. n. m.. Zeměpisné souřadnice obce jsou 49°51'22'' s. š. a 15°13'19'' v. d..

Na této farmě je chované plemeno krátkosrstá bílá koza. Celkem zde chovají okolo 40 kusů koz. Po většinu roku, obvykle od dubna do října/listopadu, jsou kozy chované na pastvině s možností využití přístřešku při nepříznivém počasí, pouze v zimním období jsou na noc zavírány do zděné budovy.

Porody jsou zde plánovány na březen, takže k připouštění obvykle dochází v listopadu. Kůzlat jsou odstavována ve věku 5 měsíců a dále nabízena k prodeji. Jeden plemenný kozel je po celý rok ve stádě s dojnými kozami a v chovu se tak využívá skupinového připouštění (harémového).

Kozy mají k dispozici po celý rok kromě pastvy, seno a senáž, minerál ve formě tekutého liqutu od značky Schaumann, čerstvou vodu a jsou dokrmováni drceným ječmenem. Jelikož je na farmě přítomen pouze jeden kozel, dochází obvykle v srpnu k oddělení dojných koz od jejich kůzlat, aby nedošlo k nechtěnému připuštění. K dehelmintaci koz chovatelka využívá 1% Ivomec (inj.), od výrobce MERIAL S.A.S.. Ivomec obsahuje účinnou látku Ivermectinum 10 mg, doporučené dávkování je 0,2mg ivermektinu na kg živé hmotnosti. Jako další anthelmintikum je na farmě využíván Helmigal, perorální prášek s účinnou látkou Fenbendazol 25 mg. Helmigal se dává 7,5 mg fenbendazolu na kilogram živé hmotnosti. Výrobce je PHARMAGAL S.R.O. Mezi další používaná anthelmintika patří Panacur

suspenze s účinnou látkou fenbendazol 25 mg v 1 ml. Dávkování panacuru je 1 ml přípravku na 5 kg ž. hm. Výrobce je Intervet Productions S.A.. K dehelmintizaci koz dochází 3x ročně, vždy podle aktuálního stavu koz (při začínajících průjmech, hrubé srsti, hubnutí). Na farmě se koprologicky nezjišťuje stav parazitóz před ani po aplikaci antihelmintik. Stav promoření stáda není tedy nijak kontrolován.

Odběry začaly probíhat na začátku února 2017, v dopoledních hodinách a v měsíčních intervalech. K odběrům byl využit lubrikační gel boviet gel (1000ml) od firmy KRUUSE, krátké gumové rukavice (individuální na každou kozu). Vzorky byly uchovávány v igelitových sáčcích, obsahující identifikační číslo koz. Sáčky bezprostředně po odběru byly uskladněny v lednici, s nastavenou teplotou 4°C. Po odebrání vzorků, obvykle nejdéle do 3 dnů, proběhl koprologický rozbor v laboratoři na České zemědělské univerzitě a nalezená vajíčka helmintů a oocysty kokciidií byla řádně zapsána, aby byla později statisticky vyhodnocena.

4.2 Koprologický rozbor vzorků

Pro detekci a následnou kvantifikaci propagačních útvarů parazitů přítomných ve výkalech byla použita McMasterova metoda. Zjištěná vajíčka helmintů a oocysty kokciidií byla determinována na základě jejich morfologie dle Taylora et al. (1995) a Taylora et al. (2007). Protože jsou vajíčka většiny druhů vlasovek od sebe morfologicky téměř nerozlišitelná, byla zařazena do jedné skupiny (trichostrongylidní hlístice), bez bližší determinace.

Pro koprologický rozbor byla zvolena McMasterova metoda (obrázek 7) (Roepstorff et Nansen, 1998). Postup této metody je odebrání 4g z výkalů a jejich naředění 56 ml vody (poměr je 14 ml vody na 1 g výkalu). Tento poměr zajišťuje, že 15 ml výsledné suspenze odpovídá 1 gramu výkalu. Výkaly se v odměřené vodě rozmělní, vzniklá směs se přes čajové sítko přelije do jiné čisté nádoby. Následně se 10ml přefiltrované směsi nalije do zkumavky (10 ml suspenze představuje 2/3 g výkalů). Zkumavka se poté nechá centrifugovat po dobu 5-7 minut rychlostí 1200 otáček za minutu. Vzniklý supernatant se odstraní, potom se vzniklý sediment naředí flotačním roztokem do celkového objemu 4 ml. (tyto 4 ml stále představují 2/3 g výkalů). Opět se velmi opatrně směs promíchá pipetou, snažíme se předejít vzniku bublin, protože by mohly ovlivnit počet vajíček. Následně se naplní oba oddíly McMasterovy komůrky touto fekální suspenzí a ta se nechá odležet zhruba 3 až 5 minut. Během této doby

mají vajíčka čas na to, aby vyflotovala směrem vzhůru a mohla tak být započítána. Na druhou stranu je nutné, aby tato doba nebyla delší než 15 až 20 minut, po této době dochází k zakalení vzorku a některá vajíčka se snižují na dno a nemohou tak být započítána. Pak se počítají počty vajíček jednotlivých parazitů v obou komůrkách a výsledky se z obou komůrek sčítají. Počítání probíhá při optickém zvětšení 10x10 a započítávají se do něj všechna vajíčka ležící uvnitř komůrek, ale i na ohraničujících liniích komůrek. Rozměr komůrek je 1x1 cm, vzdálenost horního skla od spodního je 0,15 cm, pozorovaná suspenze má tedy celkový objem $2 \times 0,15 \text{ ml} = 0,3 \text{ ml}$.

Při této metodě tento počítaný objem 0,3 ml představuje 1/20 g výkalů, proto pro získání celkového počtu vajíček na gram stolice (EPG) je nutné vypočítané číslo vynásobit koeficientem 20.

Vadlejch et al. (2013) udává, že McMasterova metoda je vhodná i pro diagnostiku oocyst kokcidií. Výsledek této kvantitativní techniky, jejíž princip je založen na mikroskopickém vyšetření alikvotního podílu suspenze ze známého objemu fekálního vzorku, je vyjádřen jako OPG (oocysty na gram výkalů).

Obrázek 7

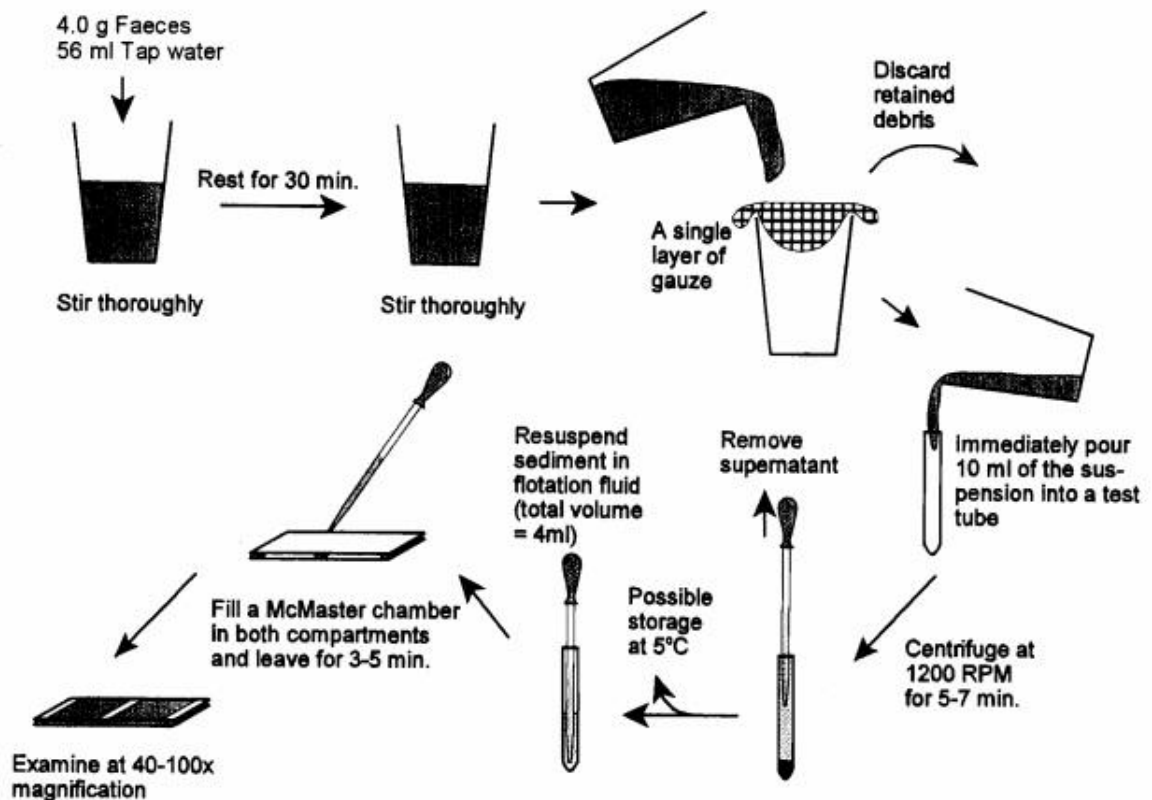


FIGURE 3.5 Concentration McMaster Technique

Roepstorff et Nansen, 1998

4.3 Statistické zpracování dat

Ze získaných hodnot byla vyjádřena prevalence a intenzita infekce všech zjištěných parazitů. Prevalence je dle Margolise et al. (1982) definována jako počet napadených jedinců z celkového počtu vyšetřených jedinců. Bush (1997) prevalenci definuje jako počet hostitelů, kteří jsou infikováni jedním nebo více jedinci určitého druhu parazitů (nebo taxonomické skupiny) v poměru k celkovému počtu vyšetřených hostitelů. Intenzita infekce je počet jedinců určitého druhu parazitů v jednom hostiteli (Margolis et al., 1982; Bush et al., 1997).

Pro zpracování grafů týkajících se prevalence všech detekovaných parazitů za sledované období byl použit program MS Excel. Tento program byl použit i u grafického zpracování dat, získaných z Českého hydrometeorologického ústavu. Celková prevalence byla vyjádřena za celé sledované období v koláčovém grafu v procentech, zároveň byla znázorněna i v jednotlivých měsících, pro každého parazita zvlášť histogramem.

Analýza dat týkající se vztahu hladiny parazitů mezi kozami v období březosti a v období mimo březost byla provedena v software STATISTICA 12. Nejdříve byly vytvořeny histogramy zobrazující výskyt parazitů u koz v období březosti a ve zbylém období, tedy mimo březost. Pro zhodnocení vztahu mezi hladinou parazitů u koz v období březosti a mimo toto období byl použit neparametrický Mann-Whitney U test, protože nebyl splněn předpoklad normálního rozložení dat. V případě, že by byla p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti 0,05, byl prokázán statisticky významný rozdíl v hladině parazitismu mezi březími kozami a kozami mimo toto období. Ve kterém období mají kozy více parazitů, poznáme dle průměrného pořadí.

Pro zhodnocení vztahu mezi věkem a hladinou parazitismu byly nejdříve vytvořeny tabulky průměrů, ve kterých byl sledován trend vývoje výskytu parazitů. Pro zjištění statisticky významného vlivu stáří na parazitismus byl použit neparametrický Spearmanův korelační koeficient a jeho test statistické významnosti, protože nebyl splněn předpoklad normálního rozložení dat. V případě, že by byla p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti 0,05, byla prokázána statisticky významná závislost mezi zkoumanými parametry.

Pro zhodnocení vztahu mezi velikostí vrhu a hladinou parazitů byly nejdříve vytvořeny bodové grafy, ve kterých byl sledován trend vývoje výskytu parazitů. Pro zjištění statisticky významného vlivu parazitismu na velikost vrhu byl použit neparametrický Spearmanův korelační koeficient a jeho test statistické významnosti, protože nebyl splněn předpoklad

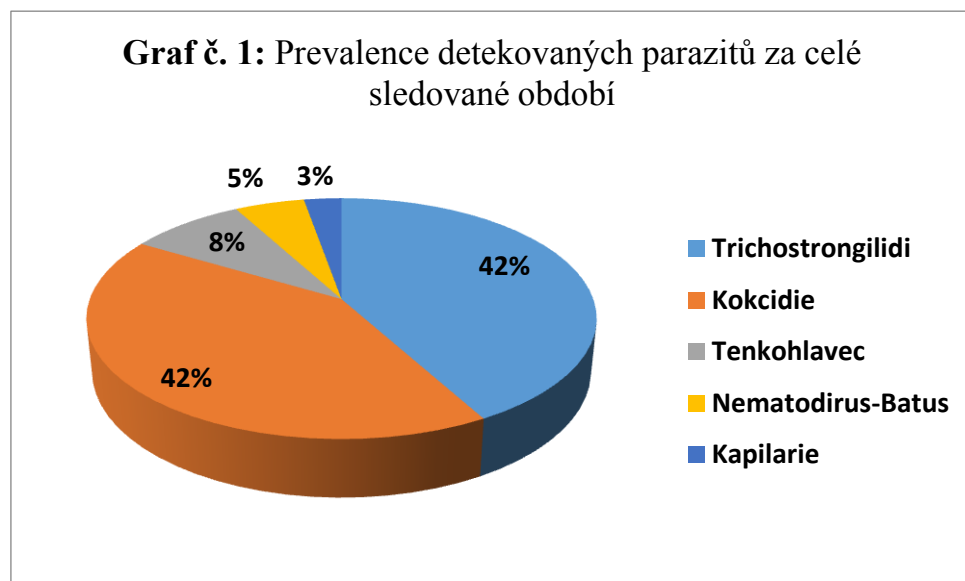
normálního rozložení dat. V případě, že by byla p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti 0,05, byl prokázán statisticky významná závislost mezi hladinou parazitů a velikostí vrhu.

Do statistického šetření byla zahrnuta data, týkající se pouze trichostrongylidních hlístic a kokcií, protože hladiny zbylých detekovaných parazitů byly na velmi nízkých hodnotách.

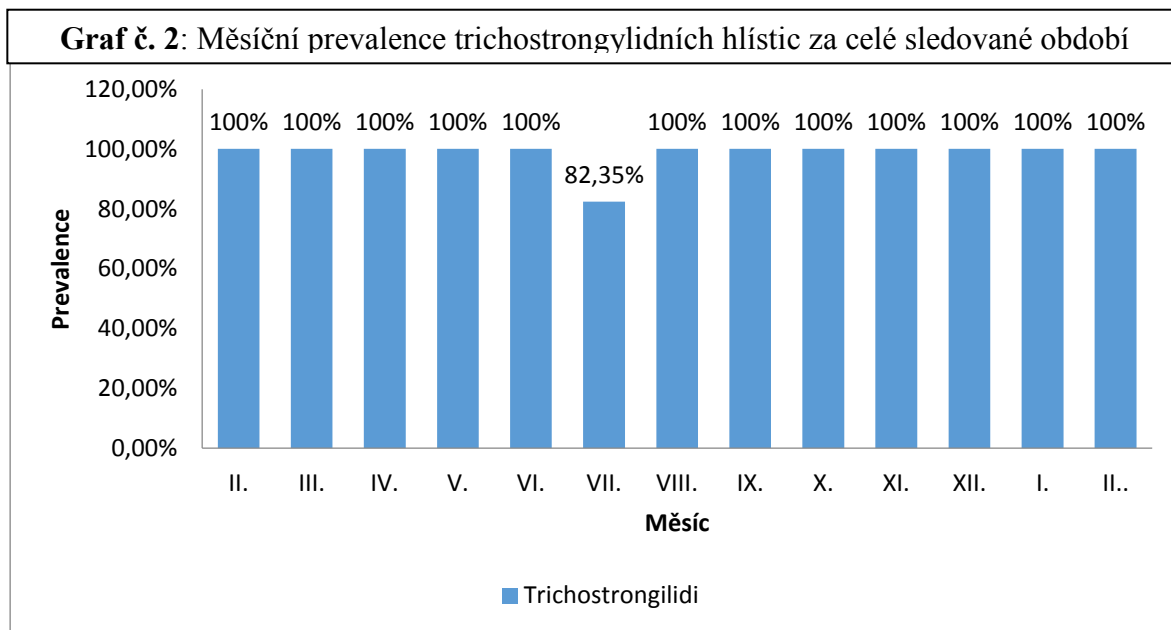
5 Výsledky

5.1 Prevalence výskytu a intenzita infekce zjištěných parazitů

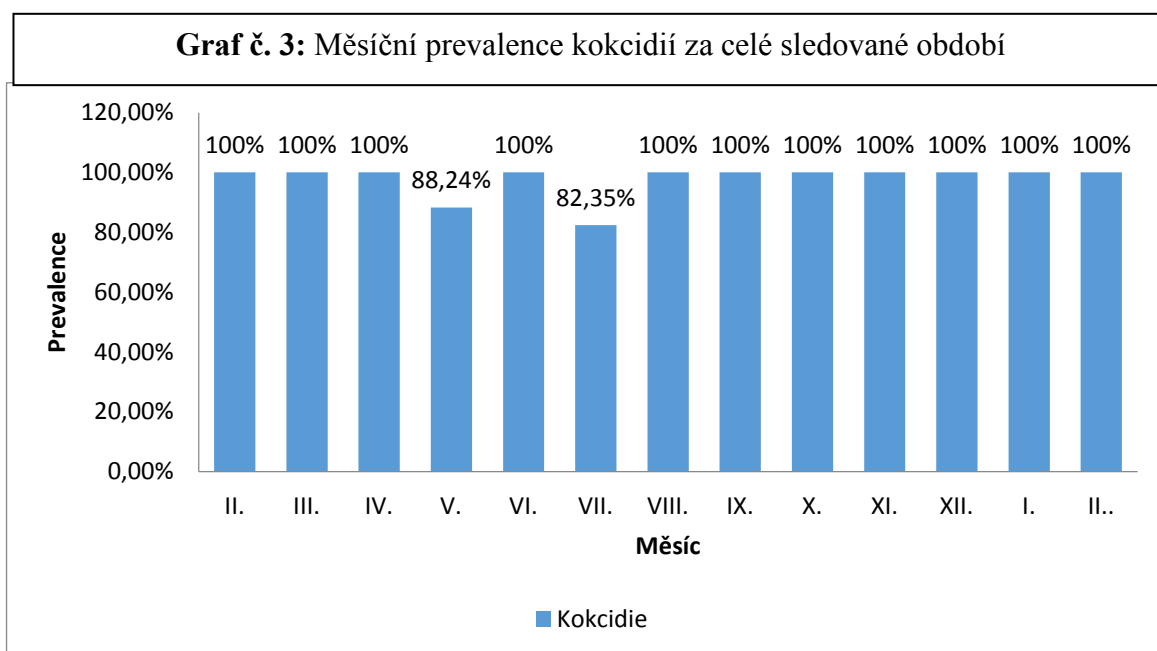
V průběhu studie bylo vyšetřeno celkem 214 vzorků dojných koz. Ve vzorcích byla detekována vajíčka trichostrongylidních hlístic, tenkohlavců, kapilárií a *Nematodirus battus*. A také byly zjištěny oocysty kokcií. V rámci studie neproběhla determinace druhů trichostrongylidních hlístic, neboť to nebylo předmětem našeho zkoumání. V tomto chovu byla zjištěna nejvyšší prevalence u trichostrongylidních hlístic a kokcií s hodnotou 42% dále byla zjištěna 8% prevalence tenkohlavců, 5% prevalence měl *Nematodirus battus* a nejnižší 3% prevalence byla zaznamenána u kapilárií. Tuto prevalenci dokládá **graf číslo 1**.



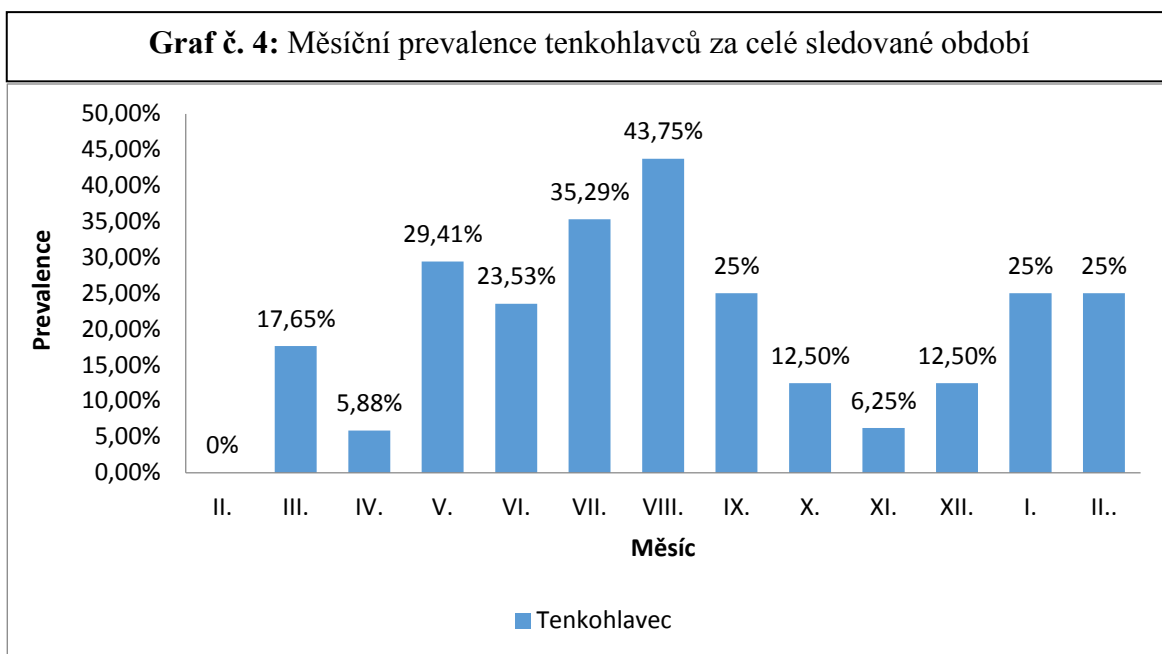
V **grafu číslo 2** je znázorněna měsíční prevalence trichostrongylidních hlístic za celé sledované období. Z grafu je patrné, že téměř v každém měsíci (mimo července 2017) byly všechny kozy pozitivní na trichostrongylidní hlístice.



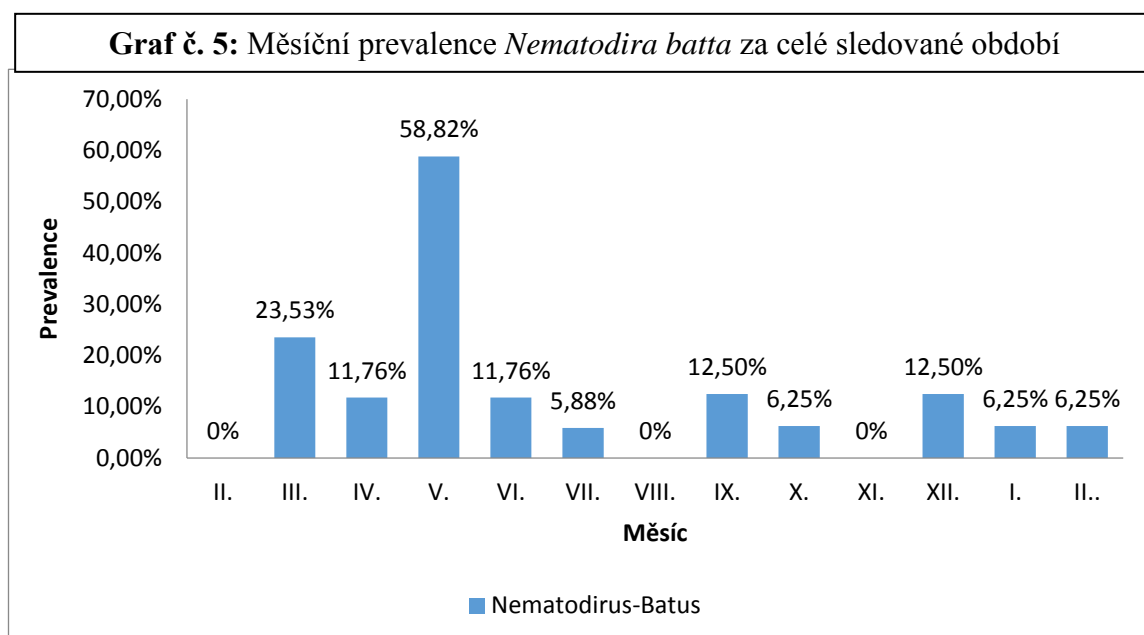
Na **grafu číslo 3** je znázorněna měsíční prevalence kokciidií za celé sledované období. Z grafu je patrné, že téměř všechny kozy byly po celou dobu sledování (mimo květen a červenec 2017) pozitivní na kokcidie.



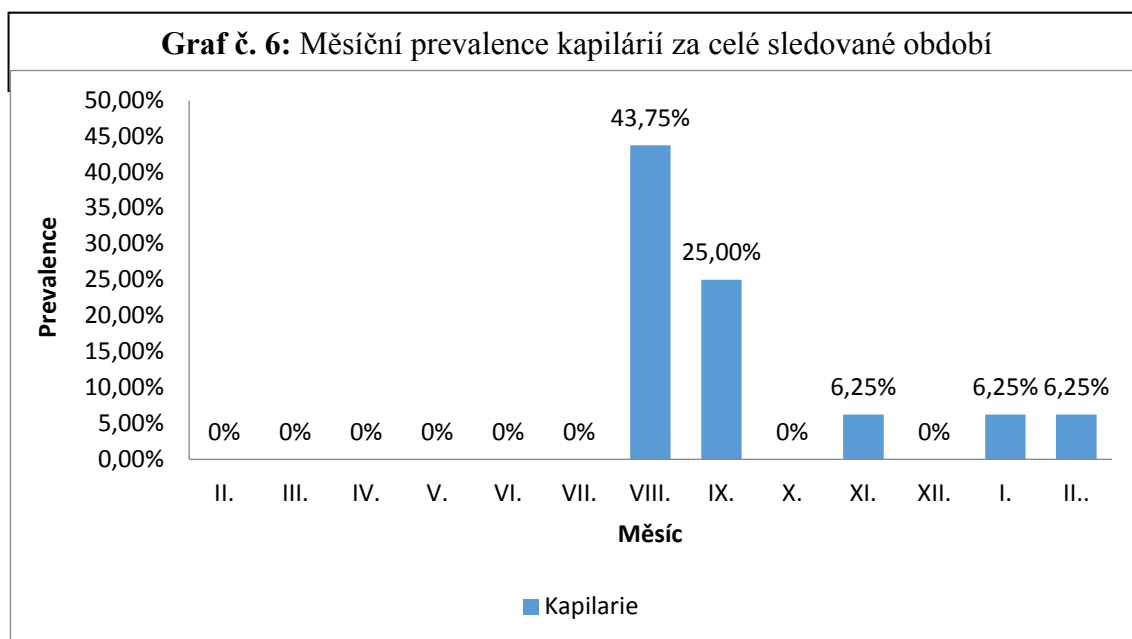
Na **grafu číslo 4** je znázorněna měsíční prevalence tenkohlavců za celé sledované období. Z grafu je patrné, že v nastupující laktaci (tj. od dubna 2017) se hladina tenkohlavců výrazně zvýšila.



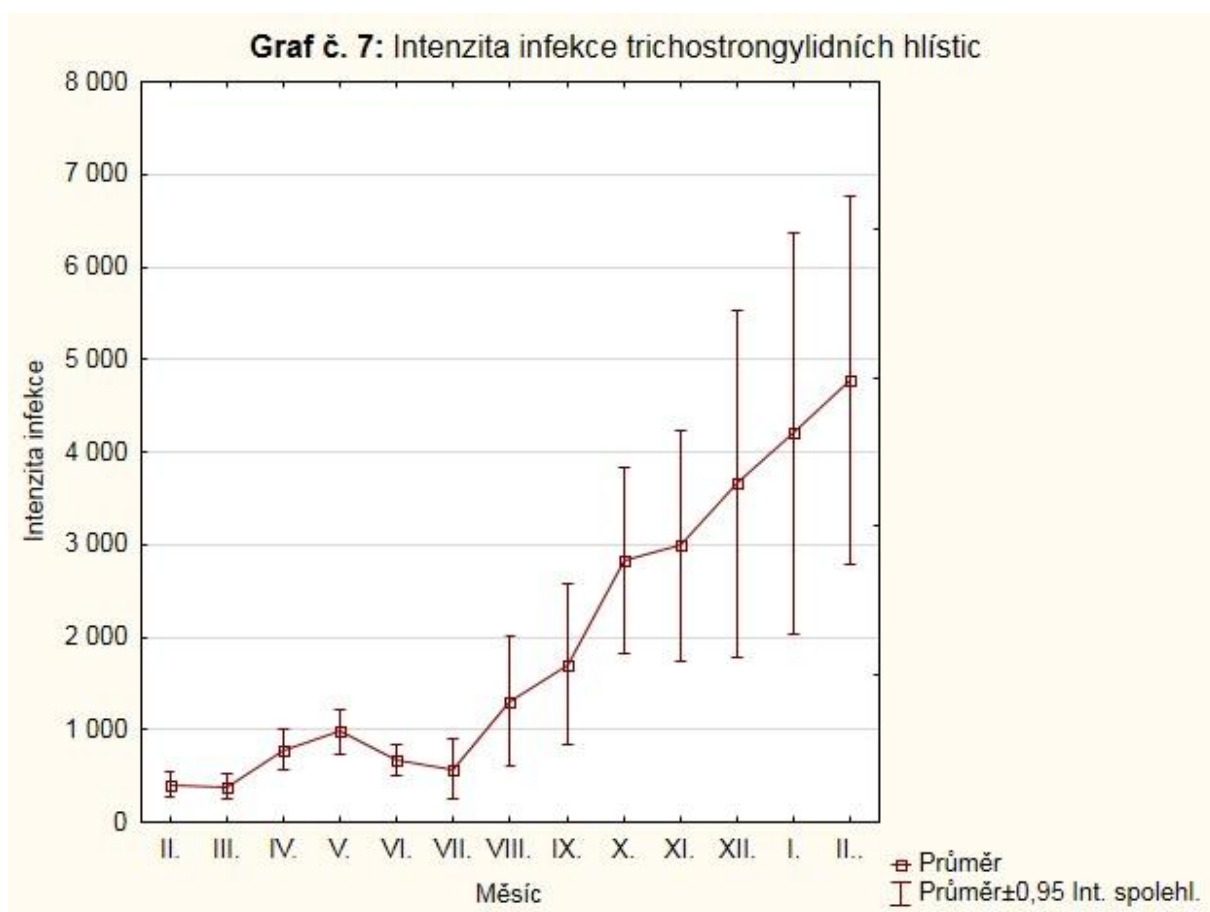
Na **grafu číslo 5** je znázorněna měsíční prevalence *Nematodira batta* za celé sledované období. Z grafu je patrné, že nejvíce pozitivních na nález byly kozy v květnu 2017.



Na **grafu číslo 6** je znázorněna měsíční prevalence kapilárií za celé sledované období. Z grafu je patrné, že nejvíce pozitivních na nález bylykozy v srpnu 2017.

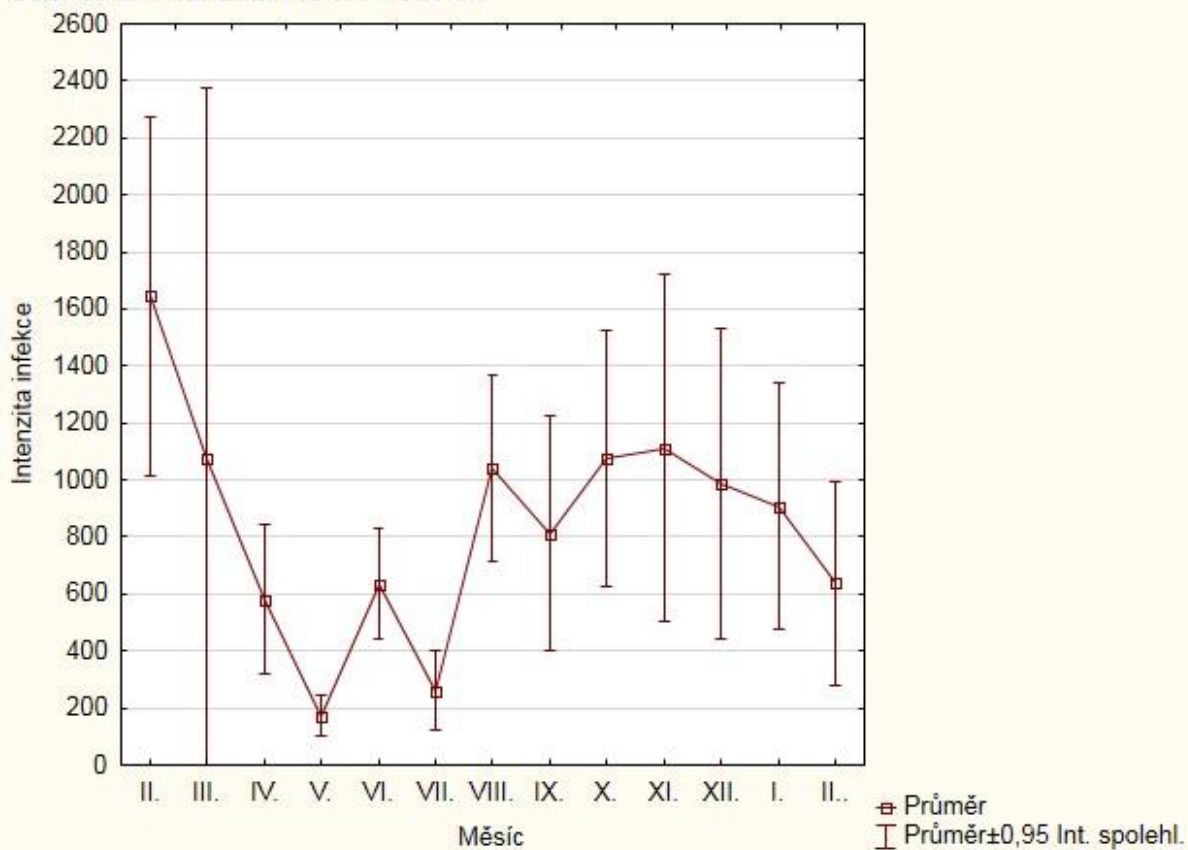


V **grafu číslo 7** je vidět zastoupení trichostrongylidních hlístic v průběhu celého roku. Je patrné, že od července 2017 došlo k výraznému nárůstu hodnot. A největší intenzita infekce byla na konci měření, tj. v únoru 2018.

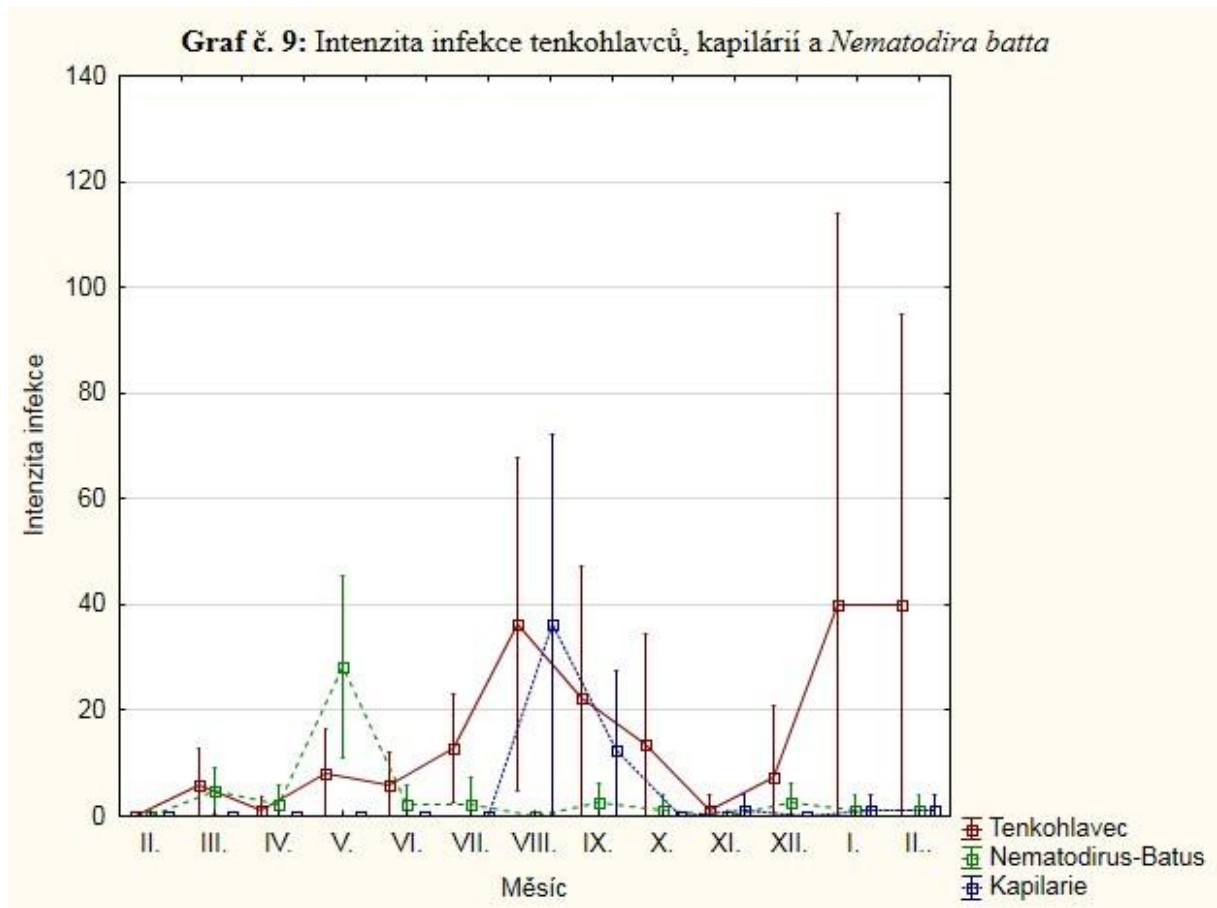


V grafu číslo 8 je vidět zastoupení kokcidií v průběhu celého roku. Intenzita kolísala v průběhu celého roku. Největší intenzita infekce kokcidií byla na začátku měření tj. v únoru 2017, naopak nejnižších hodnot dosahovala v květnu 2017.

Graf č. 8: Intenzita infekce kokcidií



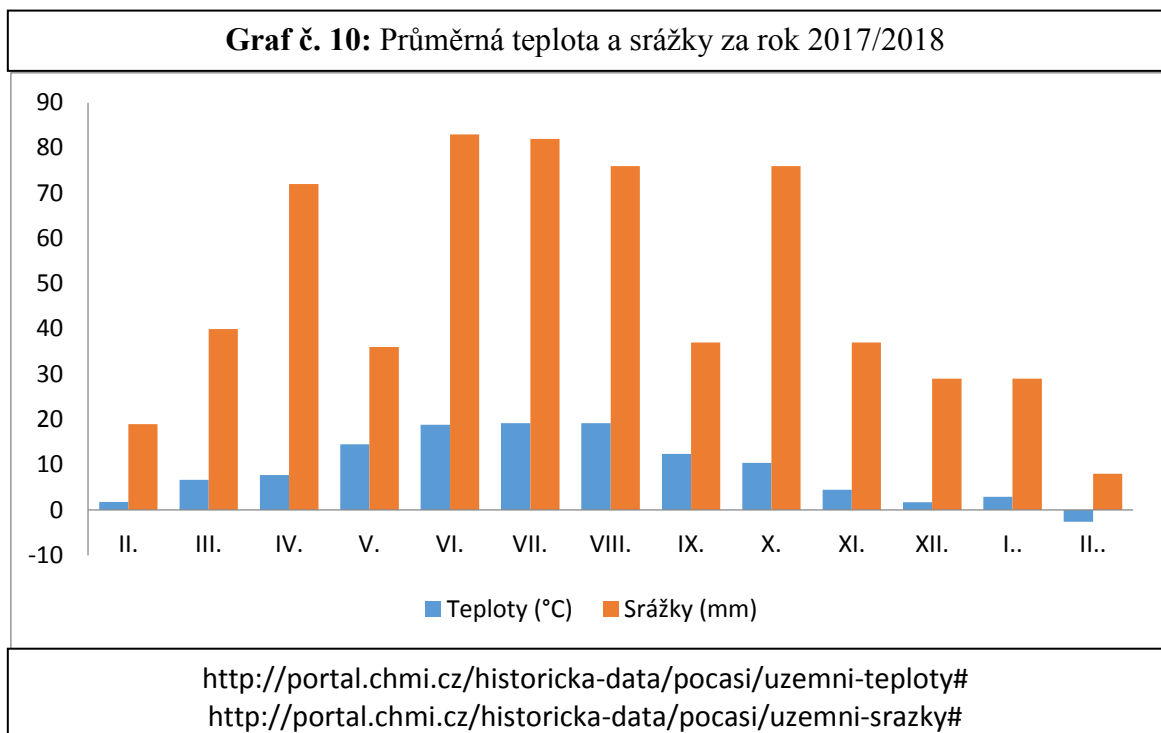
V grafu číslo 9 je vidět zastoupení kapilárií, tenkohlavců a *Nematodira batta*. Nejvyšší intenzita infekce kapilárií byla v červenci 2017, nejvyšší intenzita infekce tenkohlavců byla v lednu a únoru 2018 a nejvyšší intenzita infekce *Nematodira batta* byla v květnu 2017.



5.2 Meteorologické údaje

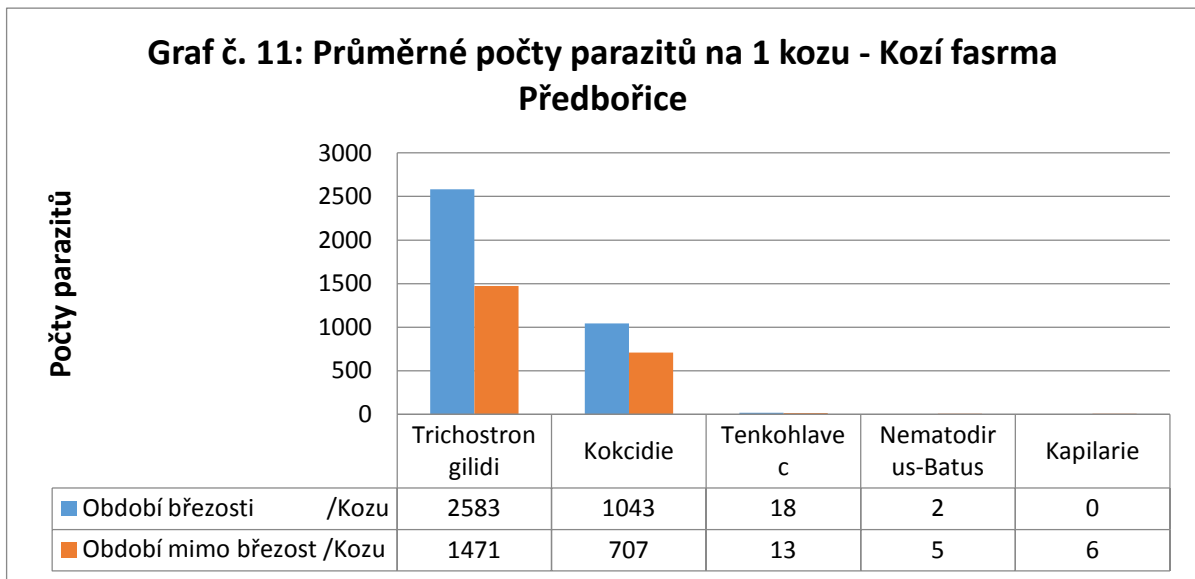
Na **grafu číslo 10** je znázorněná průměrná teplota a srážky během roků 2017 až 2018.

Nejvyšší průměrné teploty byly zaznamenány v červenci a srpnu 2017 se shodnou hodnotou 19,2 °C naopak nejnižší teplota za sledované období byla v lednu 2018 a dosahovala hodnoty -2,5 °C. Nejvyšší průměrné srážky byly naměřeny v červnu a dosahovaly hodnoty 83 mm, naopak nejnižší srážky byly v únoru 2018 a dosahovaly hodnoty 8 mm.

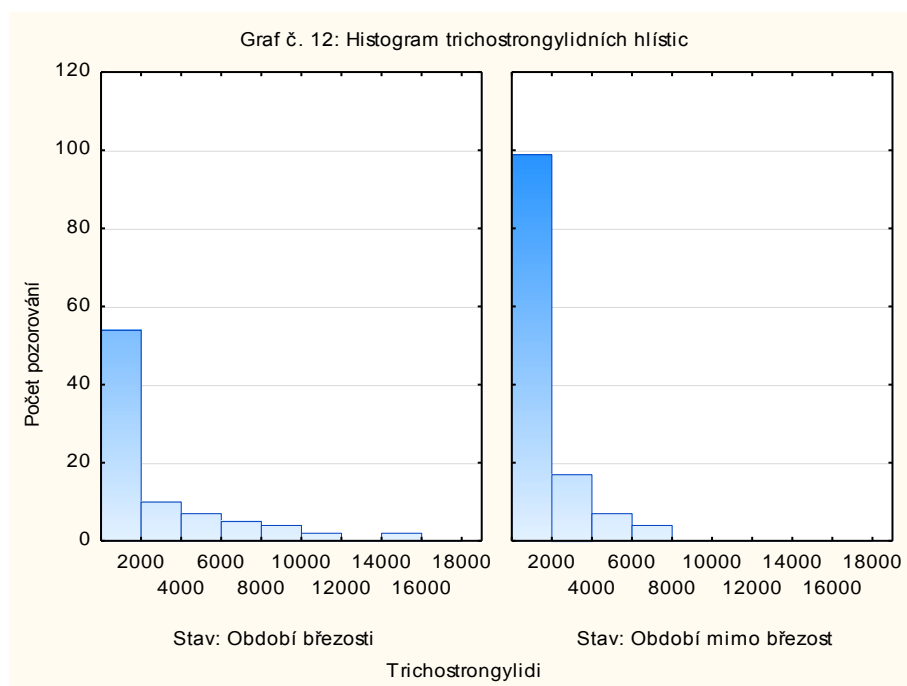


5.3 Vztah mezi hladinou parazitů a obdobím březosti

Graf číslo 11 znázorňuje průměrné počty parazitů na jednu kozu v období březosti a mimo toto období. I zde je patrné, že průměrné hladiny parazitů přepočítané na jednu kozu ve sledovaném období jsou přibližně 2x vyšší v březosti než v období mimo březost.



Graf číslo 12 pomocí histogramů znázorňuje rozložení výskytu trichostrongylidních hlístic u sledovaných koz. Je patrné, že nejčastěji měly kozy maximálně 2000 EPG. V období, kdy byly kozy březí, dosahovaly tyto hladiny hodnoty i nad 14000EPG a v období mimo březost dosahovaly hodnoty i nad 8000EPG.

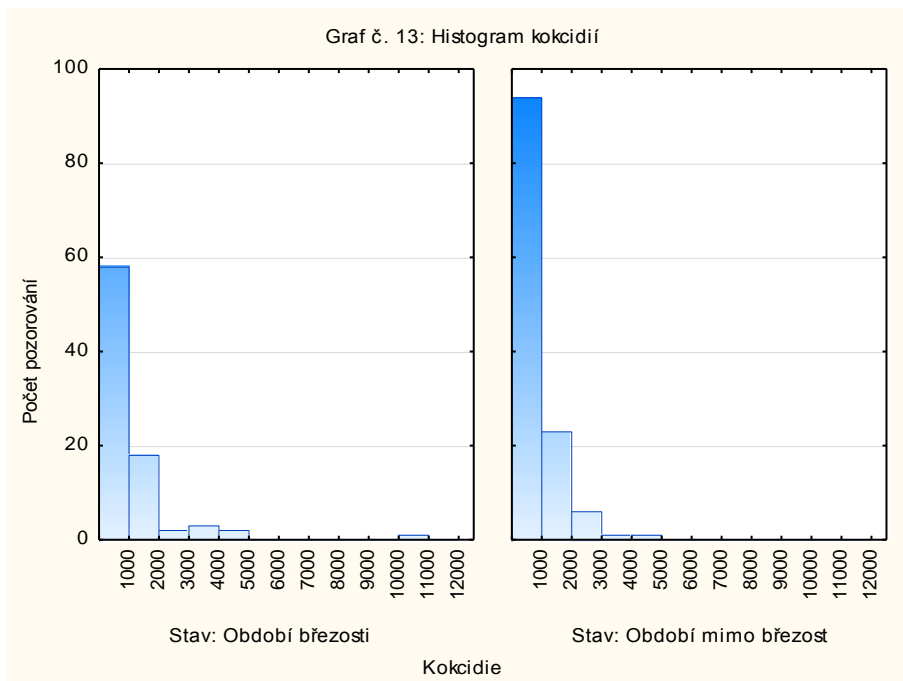


Mann-Whitneyův U Test							
Dle proměn. Stav							
Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$							
Proměnná	Sčt poř. Období březosti	Sčt poř. Období mimo březost	U	Z	p-hodn.	N platn. Období březosti	N platn. Období mimo březost
Trichostrongylidi	9331	13674	5159	0,679	0,497	84	130

Statistické zpracování:

Na základě průměrného pořadí (9331/84 a 13674/130) je intenzita infekce vyšší u březích koz. P hodnota Mann-Whitney U testu ale nabývá hodnoty 0,497; což je vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05, takže se nepodařilo dokázat, že kozy v období březosti jsou více náchylné k infekcím vyvolaným trichostrongylidovými hlísticemi oproti období mimo březost.

Graf číslo 13 pomocí histogramů znázorňuje rozložení výskytu kokciidií u sledovaných koz. Je patrné, že nejčastěji měly kozy maximálně 1000 OPG. V období, kdy byly kozy březí, dosahovaly tyto hladiny hodnoty i nad 10000 OPG a v období mimo březost dosahovaly hodnoty i 5000 OPG.



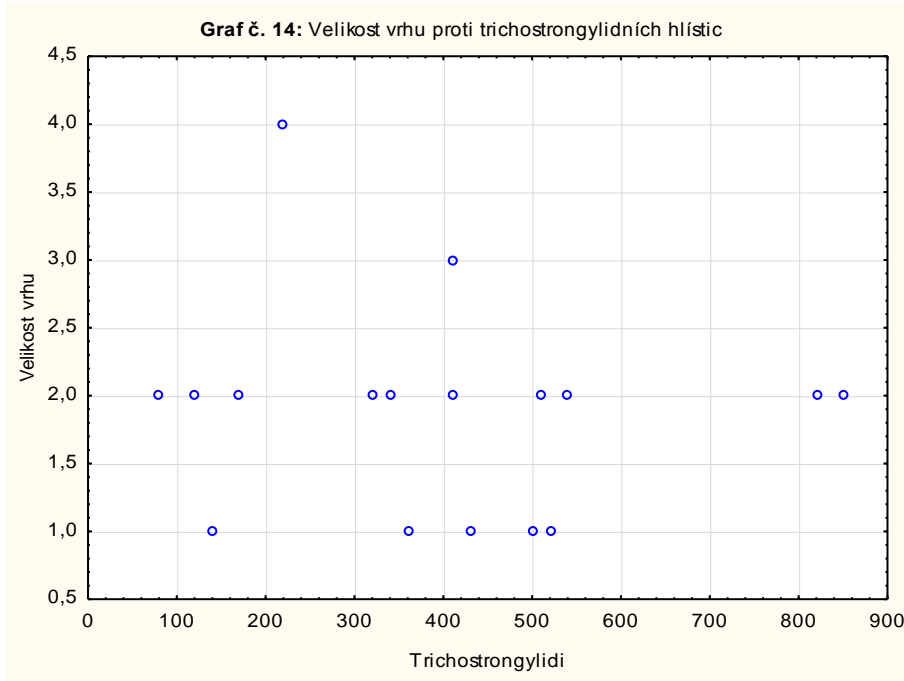
Proměnná	Mann-Whitneyův U Test Dle proměn. Stav Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$						
	Sčt poř. Období březosti	Sčt poř. Období mimo březost	U	Z	p-hodn.	N platn. Období březosti	N platn. Období mimo březost
Kokcidie	9956,5	13048,5	4533,5	2,093	0,036	84	130

Statistické zpracování:

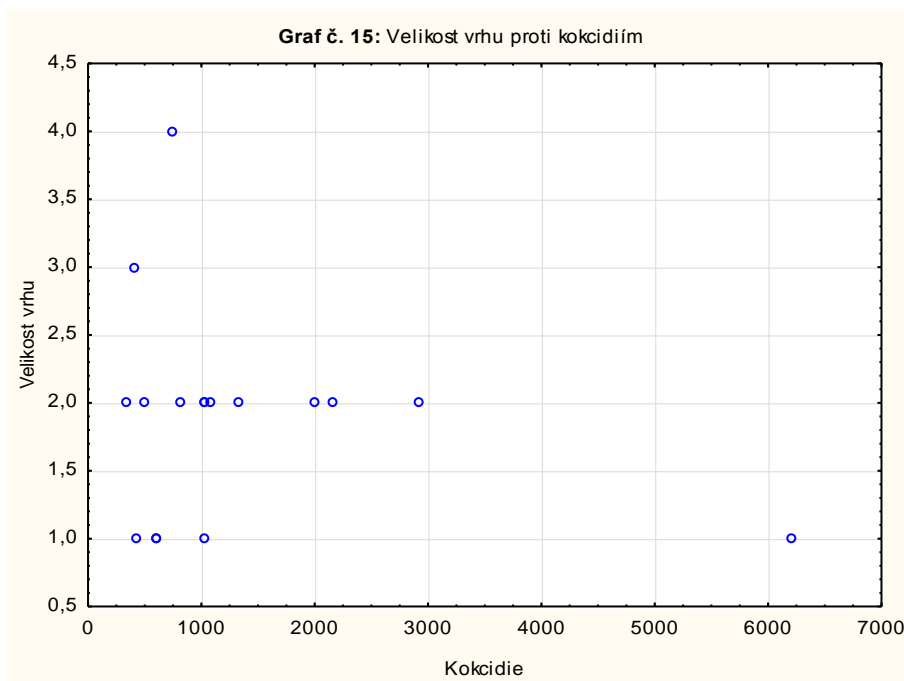
Na základě průměrného pořadí (9956,5/84 a 13048,5/130) je intenzita infekce vyšší u březích koz. P hodnota Mann-Whitney U testu nabývá hodnoty 0,036 což je nižší než zvolená hladina významnosti 0,05, takže se podařilo dokázat, že kozy v období březosti jsou více náchylní k infekcím vyvolaným kokciidiemi.

5.4 Vztah mezi hladinou parazitismu a velikostí vrhu

Na grafu číslo 14 je znázorněna hladina trichostrongylidních hlístic vzhledem k velikosti vrhu. Rozložení v grafu nenabývá žádného přímého vztahu.



Na grafu číslo 15 je znázorněna hladina kokcií vzhledem k velikosti vrhu. Rozložení v grafu nenabývá žádného přímého vztahu.



Statistické zpracování:

Dvojice proměnných	Spearmanovy korelace Označ. korelace jsou významné na hl. p <,05000			
	Počet plat.	Spearman R	t(N-2)	p-hodn.
Velikost vrhu & Trichostrongylidi	17	-0,128	-0,498	0,626
Velikost vrhu & Kokcidie	17	-0,060	-0,233	0,819

P-hodnoty obou testů významnosti korelačního koeficientu jsou vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05, takže se nám nepodařilo prokázat, statisticky významný vztah mezi velikostí vrhu a hladinou parazitismu.

5.5 Vztah mezi hladinou parazitismu a stářím koz

Tabulka číslo 10 udává počty parazitů u jednotlivých věků, ve kterých se kozy nacházely.

Proměnná	Souhrnné výsledky Popisné statistiky	
	Stáří	Průměr
Kokcidie	7	1020
Kokcidie	6	4095
Kokcidie	4	545
Kokcidie	3	676
Kokcidie	2	1186
Kokcidie	1	1765

Proměnná	Souhrnné výsledky Popisné statistiky	
	Stáří	Průměr
Trichostrongylidi	7	360
Trichostrongylidi	6	670
Trichostrongylidi	4	195
Trichostrongylidi	3	360
Trichostrongylidi	2	446
Trichostrongylidi	1	310

Test významnosti korelace koeficientů

Dvojice proměnných	Spearmanovy korelace Označ. korelace jsou významné na hl. p <,05			
	Počet plat.	Spearman R	t(N-2)	p-hodn.
Stáří & Trichostrongylidi	17	0,023	0,088	0,931
Stáří & Kokcidie	17	-0,041	-0,159	0,876

Jelikož jsou obě p-hodnoty vyšší než zvolená hladina významnosti. Tak je patrné, že neexistuje statisticky významná závislost mezi věkem a hladinou parazitismu.

6 Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo zjištění vlivu březosti a laktace na dynamiku infekcí vyvolaných hlísticemi gastrointestinálního traktu u koz. Pro tento výzkum byla vybrána farma, na které bylo zkoumáno 17 koz, bohužel v průběhu šetření jedna koza zemřela, takže po zbylé zkoumání bylo vyšetřováno 16 koz. Vyšetřování spočívalo v rektálních odběrech a následné vyšetření McMasterovou metodou.

Během vyšetřování, bylo rozebráno 214 vzorků, ve kterých byly diagnostikovány vajíčka trichostrongylidních hlístic, *Nematodira batta*, tenkohlavců, kapilárií, ale i oocysty kokcií, které sice nepatří mezi helminty, nýbrž mezi protozoální parazity. Nicméně jelikož se jejich hladiny vyskytovaly ve vysokých hodnotách, byly do šetření také zahrnuty. Celková prevalence parazitů byla 42% trichostrongylidních hlístic, 8% tvořili tenkohlavci, 3% kapilárie a 5% *Nematodirus battus* a zbylých 42% zaujímaly protozoální kokcie. Aypak et al. (2013) ve své studii, která proběhla v Turecku uvádí, že během epidemiologického vyšetřování koz bylo identifikováno 58 helmintů. Z nichž 5 patřilo mezi trematody, 9 mezi cestody a 44 mezi nematody. Trichostrongylidní hlístice byly charakterizovány jako nejčastěji se vyskytující nematody v zemi. Das et al. (2017) zkoumal celkovou prevalenci parazitů u koz v Indii. Studie probíhala na území s nadmořskou výškou 600-1800m. n. m. a s nejvyšší průměrnou teplotou 6,5°C a nejvyšší průměrnou teplotou 30,8 °C. Srážky zde nabývaly průměrných hodnot od 61,6% až 88,9%. Tam zjistil, že hlísticové infekce zaujímají 63,60% a protozoální infekce 23,02%. Mezi nejčastější hlístice patřily, *Strongyle spp.* (32,63%), dále pak *Trichuris spp.* (12,55%), *Moniezia spp.* (10,04%). Jedná se o země, kde jsou jiné klimatické podmínky než v České republice, proto pravděpodobně mohly vyjít takto odlišné výsledky. Zatímco v České republice se průměrné teploty vyskytují kolem 20 °C v létě a kolem -2,5°C v zimě (za rok 2017-2018). Kyriánová et al. (2017), svou studii provedla na území České republiky a zjistila, že celková prevalence pozorovaných strongylidních hlístic byla 99%, kokcií 98%. Přestože, proběhlo zkoumání v obdobných klimatických i chovatelských podmínkách, výsledky vyšly odlišně. To by mohlo být způsobeno odlišným složením vegetace na pastvinách nebo také fyziologickým stavem koz (snížená imunita, březí kozy či kozy v laktaci). I Mohammed et al. (2016) udává, že v Etiopii infekce strongylidních hlístic dosahuje u koz 58,6-68,6%. Jen Zvinorova et al. (2016) zjistila, podobně jako naše studie, že v oblasti Zimbabwe byla nejvyšší prevalence u kokcií 43%, strongylidní hlístice zaujímaly 31%. Z hlístic se nejčastěji vyskytovaly *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus*

colubriformis, *Teladorsagia circumcincta* a některé druhy *Nematodirus spp.* V této oblasti byla průměrná teplota v rozmezí od 17,6 – 25,3°C. Mohammed et al. (2016) udává, jako nejčastější hlístice u koz všechny výše uvedené a doplňuje je o *Trichostrongylus axei*. S tím souhlasí i Papadopoulos et al. (2003) a ještě udává, že další nejvíce vyskytující je *Chabertia ovina*. Jeho výzkum probíhal na území Řecka, kde nejnižší průměrné teploty nabývaly hodnot -6°C, naopak nejvyšší teploty nabývaly hodnot 42 °C. Baker et al. (1998) udává, že převládající hlístice u všech koz bez ohledu na plemeno a času odběru vzorků jsou *Haemonchus contortus* (průměr 60%), *Oesophagostomum spp.* (průměr 25%) a *Trichostrongylus spp.* (průměr 15%). Výsledky naší studie jsou poněkud odlišné. To je možné vysvětlit různým složením vegetace na pastvinách, či odlišným managementem chovu.

V naší studii jsme zkoumali i intenzitu infekce trichostrongylidních hlístic v únoru 2018, maximální EPG jsme naměřili i přes 14000, nejčastěji bylo ale EPG naměřeno kolem 2000. U kokciidií byla největší intenzita infekce v únoru 2017, nejvyšší hodnota OPG byla naměřena i nad 10000. Nejčastěji naměřená hodnota OPG byla ale kolem 1000.

Stadaliene et al. (2014) naměřili nejvyšší hladinu kokciidií v Litvě nad 15 000 OPG. Nejvyšší průměrná teplota zde byla v červenci 18,9 - 19,6 ° C a nejvyšší srážky byly v červenci a srpnu a dosahovaly hodnot 58.0 - 170,6. Koudela a Boková (1998) naměřili v České republice nejvyšší hladinu kokciidií 12 678 OPG, zatímco Vasilkova a kol. (2004) zaznamenala na Slovensku nejvyšší hladinu kokciidií 7920 OPG. Holm et al. (2014) zaznamenal v Dánsku u trichostrongylidních hlístic maximální hladinu EPG 14.340. Kyriánová a kol. (2017) zjistila v České republice u trichostrongylidních hlístic nejvyšší hladinu EPG 9900. Naše výsledky naměřených hodnot EPG i OPG se od jiných výsledků z České republiky poměrně liší. To je možné vysvětlit, že v naší studii jsme zkoumali nízký počet koz. Ve studiích nebylo uvedeno stáří koz, či jejich fyziologický stav (březost, laktace), i tyto parametry by mohly výrazně ovlivnit výsledky.

V této práci byl zkoumán parazitismus ve vztahu k aktuálnímu fyziologickému stavu koz. Z výsledků této práce je patrné, že neexistuje statisticky významná závislost mezi hladinou parazitismu a aktuálním fyziologickým stavem koz (to jsou březí kozy a kozy mimo období březost), které jsou napadeni trichostrongylidními hlísticemi. Naopak u infekcí vyvolaných kokciidiemi březí kozy měly vyšší hladinu parazitů než kozy mimo toto období. U zbylých detekovaných parazitů (tenkohlavci, kapilárie a *Nematodirus Battus*) jsme nezkoumali statistickou závislost, protože hladiny těchto parazitů byly velmi nízké. Chartier et al. (1998) také zkoumal rozdíly mezi gravidními kozami a kozami v laktaci. Zjistil, že v laktační skupině průměrné vylučování vajíčka vykazovalo během studie nepravidelné a malé rozdíly

mezi 241 a 783 vajíčky na gram stolice (EPG). Na začátku průzkumu (tj. 4. až 6. týden) byly převažující hlístice rodu *Teladorsagia* / *Trichostrongylus*. Naproti tomu gravidní skupina koz vykazovala pravidelný vzestup počtu vajíček ve stolici (FEC) od 6. týdne před porodem až po 1. týden laktace, kdy se zvýšila hodnota z 310 na 961 EPG. FEC zůstávaly na vysoké úrovni až do 5. týdne laktace. Naopak v předporodním období v této práci také nebyl pozorován výraznější vzestup parazitů. Baker et al. (1998) udává, že doba, kdy se FEC zvyšuje je 1 až 2 měsíce po kození. Agrawal et al. (2015) zkoumal vnímavost koz v laktaci k hladině trichostrongylidních hlístic v Indii a zjistil, že průměrná hodnota FEC u gravidních koz byla vyšší než u koz jalových. Po porodu hladiny parazitů dále stoupaly až do pozdní fáze laktace, kdy došlo k výraznému snížení hladiny parazitů. Stejně jako v předchozích výsledcích je možné, že pro naši studii byl zkoumán nízký počet koz, proto se naše výsledky neshodují s výsledky jiných studií. Jinou možností, která by mohla naše výsledky ovlivnit je různé složení vegetace na pastvinách, či jiný management chovu.

V této studii byl jako další parametr ve vztahu k parazitismu zkoumán věk koz. Nepodařilo se zjistit žádný vztah, který by byl statisticky významný k hladině parazitismu u trichostrongylidních hlístic ani u kokciidií. Naopak Zvinorova et al. (2016) udává, že mladá zvířata jsou náchylnější a mají vyšší FEC než starší zvířata. Ochranný účinek u starších zvířat je přiřazen k získané imunitě v důsledku delšího času stráveného na pastvě v průběhu jejich života. Kanojiya et al. (2016); Singh et al. (2005) a Sonegaokar et al. (2007) také zjistili, že mladé stádo (ve věku do 6 měsíců) bylo více postiženo než starší stádo (ve věku od 6 měsíců). Khajuria et al. (2017), také udává, že věková analýza u ovcí i koz odhalila, že celková helmintická infekce byla u mladých zvířat významně vyšší (73,22%) než u dospělých (61,25%). Singh et al. (1997) zaznamenaly podobný typ nálezů u ovcí z Rádžastánu. U mladých zvířat hlásili vyšší počet vajíček na gram stolice (EPG) ($3\ 896,01 \pm 662,1$) než u dospělých zvířat ($1\ 812,5 \pm 472,3$). Naproti tomu Talukdar (1996) a Yadav et al., (2006) zaznamenali vyšší výskyt parazitů u dospělých ovcí a koz. Zvinorova et al. (2016) specifikuje, že nejvyšší hladiny parazitů jsou zaznamenány u ročních koz (76%), zatímco u koz starších 7 let je tato hladina poloviční (38%). I Chartier et Paraud, 2012 mají názor, že při vylučování vajíček/oocyst je důležitý věk. Uvádějí, že prevalence a intenzita vylučování jsou nejvyšší u mladých zvířat, mladších než 4 až 6 měsíců a pak v období 2-4 týdny po odstavu. Zatímco Singh et al. (2017) udává, že mladá zvířata jsou méně náchylné k parazitárním infekcím kvůli složení jejich krmné dávky, která je založená převážně na mléčné stravě. Je možné, že pro studii tohoto parametru byly kozy v naší studii v příliš vysokém věku. Většina studií využila kozy mladší 6 měsíců, zatímco u nás nejmladší kozy byly roční.

I zde mohou být naše výsledky ovlivněny nízkým počtem koz, či různým složením vegetace na pastvinách, nebo také jiným managementem chovu.

V práci jsme zkoumali i velikost vrhu na hladinu parazitismu, ale nepodařilo se nám prokázat statisticky významnou závislost. S našimi výsledky nesouhlasí Baker et al. (1998) a Houdijk (2008). Ti udávají, že čím menší počet kůzlat pod sebou koza má, tím více je odolnější vůči parazitární infekci. Chartier et Paraud, 2012 také uvádějí, že vyšší hladina kokcií je spojována s vícečetnými vrhy.

7 Závěr

Dle dostupných studií se podařil prokázat vliv mezi hladinou parazitismu a předporodní dobou a nastupující laktací. Z našeho měření se tento vztah prokázat nepodařilo, protože na začátku šetření nebylo možné dohledat přesný termín zapuštění, abychom ho mohli zahrnout do statistického měření. Ve studii se ale prokázala statisticky významná závislost mezi hladinami kokcií a fyziologickým stavem koz. Konkrétně u koz v období březosti byla vyšší hladina než mimo období březosti. Ze zjištěného PPRI je možné chovatelům doporučit odčervení po zapuštění koz nebo v průběhu gravidity a následně po porodu, v nastupující laktaci. Mezi nejpodstatnější parazitární infekce patří infekce vyvolané hlísticemi a kokciemi. Jako nejlepší dohled nad parazitární hladinou je cílené koprologické vyšetření, neboť používání anthelmintik a antikokcidik bez předchozího koprologického vyšetření výrazně zvyšuje rezistenci parazitů.

Pastvina je nejlepší variantou pro chovatele, obzvláště pro chovatele velkých stád. Nicméně je zapotřebí hlídat množství zvířat na plochu, aby nedocházelo k přetížení pastvin a následné vyšší kontaminaci.

Myslím si, že toto téma bude vhodné nadále rozvíjet, protože se stoupajícím počtem lidí na světě, budou stoupat i požadavky na produkci. Na zvířata tím pádem, budou kladeny větší nároky a k dosažení vyšší produkce je nezbytné udržet zvířata zdravá. Toho nepůjde docílit jen antihelmintiky a antikokcidiky, neboť u velké části parazitární populace se již vytvořila k určitým účinným látkám značná rezistence. Bude zapotřebí dbát na jejich zdraví cílenými metodami, mezi kontrolu parazitárních infekcí bude nutností koprologické vyšetřování. Také bude nezbytné zvolit správný management chovu a péči o pastviny.

8 Zdroje

8.1 Odborná literatura

1. Agrawal, N., Sharma, D.K., Mandal, A., Rout, P.K., Kushwah, Y.K., 2015, Dynamics of faecal egg count in natural infection of *Haemonchus* spp. in Indian goats. *Veterinary World*.;8(1):38-41. doi:10.14202/vetworld.2015.38-41.
2. Aypak, S., Gökbulut, C., Voyvoda, H., Gultekin, M., Simsek, E., Guler, A. G., 2013, Influence of the Route of Administration on Therapeutic Efficacy of Ivermectin in Saanen and Damascus Goats Naturally Infected with *Trichostrongylidae* spp, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19 (2): 263-269, 001:10.9775/kvfd.2012.7645
3. Baker, R.L, Mwamachi, D.M., Audho, J.O., Aduda, E.O., a Thorpe, W., 1998, Resistance of Galla and Small East African goats in the sub-humid tropics to gastrointestinal nematode infections and the peri-parturient rise in faecal egg counts. *Veterinary Parasitology* [online]., 79(1), 53-64 [cit. 2018-03-09]. DOI: 10.1016/S0304-4017(98)00151-4. ISSN 03044017.
4. Boden, E., 2005, Black's veterinary dictionary, 21th ed., A&C Black Publishers Limited, London, ISBN-10: 0-7136-6362-6, 790 pages.
5. Bowman, M. S., Dwight, D., 2014, *GEORGIS' PARASITOLOGY FOR VETERINARIANS*, 10th ed., College of Veterinary Medicine Cornell University Ithaca, New York, ISBN: 978-1-4557-4006-2, 406 pages
6. Bush, A., Lafferty, K., Lotz, J., Shostak, A., 1997, Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology*, 83(4), 575-583. doi:10.2307/3284227
7. Cronjé, P. B., Boomker, E. A., Henning, P. H., Schultheiss, W., Walt, van der J. G., 2000, *RUMINANT PHYSIOLOGY Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction*, Cabi Publishing, Pretoria, ISBN 0 85199 463 6
8. Das, M., Laha, R., Goswami, A., Sen, A., 2017, Gastrointestinal parasitism of goats in hilly region of Meghalaya, India, *Veterinary World*, 10(1): 81-85.
9. Etter, E., Hoste, H., Chartier, Ch., Pors, I., Koch, Ch., Broqua, C., Coutineau, H., 2000, The effect of two levels of dietary protein on resistance and resilience of dairy goats experimentally infected with *Trichostrongylus colubriformis*: comparison between high and low producers, *Vet. Res.* 31, 247-258, DOI: 10.1051/vetres:2000120

10. Fantová, M., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Skřivánek, M., Šlosárová, S., 2010, Chov ovcí a koz, Brázda, Praha, ISBN 978-80-209-0377-8.
11. Fthenakis, G.C., 2017, Impact of parasitism in goat production, Small Ruminant Research, <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.04.001>.
12. Gutiérrez-Amézquita, R. A., Muñoz-Guzmán, M. A., Ramírez- Álvarez, H., et al., 2017, Progesterone inhibits the in vitro L3/L4 molting process in *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology* [online], 248, 48 - 53 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.1016/j.vetpar.2017.10.011. ISSN 18732550.
13. Holm, S.A., Sørensen, C.R., Thamsborg, S.M., Enemark, H.L., 2014, Gastrointestinal nematodes and anthelmintic resistance in Danish goat herds. *Parasite* 21, <https://doi.org/10.1051/parasite/2014038>
14. Hoste, H., Chartier, Ch., Le Frileux, Y., 2002, Control of gastrointestinal parasitism with nematodes in dairy goats by treating the host category at risk, *Vet Res. Sep-Oct*; 33(5): 531–545. doi: 10.1051/vetres:2002037
15. Houdijk, J.G.M, Kyriazakis, I., Jackson, F., Huntley, J. F., Coop, R. L., 2000, Can an increased intake of metabolizable protein affect the periparturient relaxation in immunity against *Teladorsagia circumcincta* in sheep?. *Veterinary Parasitology* [online], 91(1), 43-62 [cit. 2018-03-24]. DOI: 10.1016/S0304-4017(00)00255-7. ISSN 03044017.
16. Houdijk, J.G. 2008. Influence of periparturient nutritional demand on resistance to parasites in livestock. *Parasite Immunology*, 30, 113 - 121.
17. Charlier, J., Voort, M., Kenyon, F., Skuce, P., Vercruysse, J., 2014, Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants, *Trends in Parasitology* , Volume 30 , Issue 7 , 361 - 367
18. Charlier, J., Velde, F. V., Van der Voort, M., Van Meensel, J., Lauwers, L., Cauberghe, V., Vercruysse, J., Claerebourt, E., 2015, ECONOHEALTH: Placing helminth infections of livestock in an economic and social context. *Veterinary Parasitology* [online], 212(1-2), 62-67 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.1016/j.vetpar.2015.06.018. ISSN 03044017.
19. Chartier, C., Hoste, H., Bouquet, W., Malpaux, B., Pors, I., Koch, C. 1998. Periparturient rise in fecal egg counts associated with prolactin concentration increase in French Alpine dairy goats. *Parasitology Research*, 84, 806 - 810.

20. Chartier, Ch., Paraud, C., 2012, Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review, *Small Ruminant Research*, Volume 103, Issue 1, Pages 84-92, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.10.022>.
21. Kanojiya, D., Shanker, D., Sudan, V., Jaiswal, A. K., 2016, Prevalence and seasonal variation of trichurid worm infections of small ruminants of Mathura, India. *Journal of parasitic diseases* [online], 40(1) [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.1007/s12639-014-0478-7. ISSN 09717196.
22. Khajuria, J. K., Katoch, R., Yadavm A., Godara, R., Gupta, S. K., Singh, A., 2013, Seasonal prevalence of gastrointestinal helminths in sheep and goats of middle agro-climatic zone of Jammu province. *Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology.*; 37(1):21-25. doi:10.1007/s12639-012-0122-3.
23. Koudela, B., Boková, A., 1998, Coccidiosis in goats in the Czech Republic. *Vet. Parasitol* 76(4):261–267
24. Kyriánová, I., Vadlejch, J., Kopecký, O., Langrová, I., 2017, Seasonal dynamics of endoparasitic infections at an organic goat farm and the impact of detected infections on milk production. *Parasitology Research* [online], 116(11), 3211-3219 [cit. 2018-03-24]. DOI: 10.1007/s00436-017-5643-3. ISSN 09320113.
25. Laha, R., Das, M., Goswami, A., 2013, Seasonal dynamics of gastrointestinal parasitic infections and prediction of *haemonchus contortus* infections of goats in a subtropical hilly region of north-eastern India, *Division of Veterinary Parasitology, Res.*, 47 (4) : 309-314
26. Manz, K.M., Clowes, P., Kroidl, I., Kowuor, D.O., Geldmacher, C., Ntinginya, N.E., et al., 2017, *Trichuris trichiura* infection and its relation to environmental factors in Mbeya region, Tanzania: A crosssectional, population-based study. *PLoS ONE* 12(4): e0175137. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175137>
27. Margolis, L., Esch, G., Holmes, J., Kuris, A., & Schad, G., 1982, The Use of Ecological Terms in Parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology*, 68(1), 131-133. doi:10.2307/3281335
28. Martínez-Guijosa, J., Martínez-Carrasco, C., López-Olvera, J. R., Fernández-Aguilar, X., Colom-Cadena, A., Cabezón, O., Serrano, E., 2015, Male-biased gastrointestinal parasitism in a nearly monomorphic mountain ungulate. *Parasites & Vectors*, 8, 165. <http://doi.org/10.1186/s13071-015-0774-9>

29. Mohammed, N., Taye, M., Asha, A., & Sheferaw, D., 2016, Epizootological study of small ruminant gastrointestinal strongyles in Gamo-Gofa Zone, Southern Ethiopia. *Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology*, 40(2), 469–474. <http://doi.org/10.1007/s12639-014-0528-1>
30. Morrison, A.,A., Mitchell, S., Mearns, R., et al., 2014, *Vet Res* 45: 116. <https://doi.org/10.1186/s13567-014-0116-5>
31. Moudgil, L., A., Sharma, A., Verma, M., Kumar, R., Dogra, P., Moudgil, P., 2017, Gastrointestinal parasitic infections in Indian Gaddi (goat) breed bucks: clinical, hemato-biochemical, parasitological and chemotherapeutic studies. *Journal of Parasitic Diseases [online]*, 41(4), 1059-1065 [cit. 2018-02-22]. DOI: 10.1007/s12639-017-0934-2. ISSN 09717196
32. Oliver-Guimerá, A., Martínez-Carrasco, C., Tvarijonaviciute, A., et al.2017, The physiological cost of male-biased parasitism in a nearly monomorphic mammal. *Parasites & Vectors.*; 10:200. doi:10.1186/s13071-017-2060
33. Papadopoulos, E., Arsenos, G., Sotikari, S., Deligiannis, C., Lainas, T., Zyogoyiannis, D., 2003, The epizootiology of gastrointestinal nematode parasites in Greek dairy breeds of sheep and goats. *Small Ruminant Research [online]*, 47(3), 193-202 [cit. 2018-03-24]. DOI: 10.1016/S0921-4488(02)00258-4. ISSN 09214488.
34. Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., Constable, P. D., 2007, *Veterinary Medicine, 10th ed., A textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses*, 2156 p.
35. Reece, W. O., 2009, *Fyziologie domácích zvířat*, 2nd ed., Praha: Grada, ISBN 80-7169-547-5, 473 pages
36. Rocha, R. A., Amarante, A. F. T., Bricarelo, P. A., 2004, Comparison of the susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism around parturition and during lactation. *Small Ruminant Research*, 55, 65 - 75.
37. Roepstorff, A., Nansen, P., *Epidemiology*, 1998, Diagnosis and kontrol of helminth parasites of swine, Denmark, Danish Centre for Experimental Parasitology, ISBN 92-5-104220-9, 161 pages.
38. Rupa, A. P. M., Portugaliza, H. P., 2016, Prevalence and risk factors associated with gastrointestinal nematode infection in goats raised in Baybay city, Leyte, Philippines. *Veterinary World.*; 9(7):728-734. doi:10.14202/vetworld.2016.728-734.
39. Scott, P. R., 2007, *Sheep medicine*, Manson Publishing Ltd, ISBN: 1–84076–049–4, 336 pages.

40. Singh, D., Swarnkar, C.P., Khan, F.A., Srivastava, C.P., Bhagwan, P.S.K., 1997, Epidemiology of ovine gastrointestinal nematodes at a organized farm in Ranchi. *Small Rum Res.*; 26:31–37. doi: 10.1016/S0921-4488(96)00988-1.[Cross Ref]
41. Singh, E., Kaur, P., Singla, L.D., Bal, M.S., 2017, Prevalence of gastrointestinal parasitism in small ruminants in western zone of Punjab, India, *Veterinary World*, 10(1), 61-66.
42. Singh, H., Rai, H.S., Singh, N.K., Kaur, A., 2005, Prevalence of helminthic infections in sheep in Ludhiana. *J Vet Parasitol.*; 19(2):97–101.
43. Smith, M. C., Sherman, D. M., 2009. *Goat Medicine*, 2nd ed. Ames, Wiley-Blackwell, 871.
44. Sonogaokar, A.D., Gawali, V.M., Chavhan, P.B., Jayraw, A.K., Gawande, P.J., Baviskar, B.S., 2007, Incidence of parasitic infection in goats at Nagpur, Abstract Presented in XVIIIth National Congress of Veterinary Parasitology, Jammu, 239: Sept 7–9
45. Stadalienė, I., Petkevičius, S., Šarkūnas, M., 2014, The impact of grazing management on seasonal activity of gastrointestinal parasites in goats. *Helminthologia* 51(2):103–111. <https://doi.org/10.2478/s11687-014-0217-8>
46. Talukdar, S.K., 1996, Prevalence of helminthic infections of goats in Assam. *Vet Parasitol.*; 10:83–86.
47. Taylor M, Catchpole J, Marshall R, Norton C, Green J (1995) *Eimeria* species of sheep. In: Eckert J, Braun R, Shirley M, Coudert P (eds) COST 89/820, Biotechnology, Guidelines on techniques in coccidiosis research. vol 89. European Commision, Luxembourg, p 25-39
48. Taylor M, Coop R, Wall R (2007) *Veterinary parasitology*. Third Edition. Oxford, UK. Ames, Iowa: Blackwell, p 600
49. Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L., 2016, *Veterinary parasitology*, 4th ed., Willey Blackwell, 1006 pages, ISBN 978-0-470-67162-7
50. Tedla, M., Gebreselassie, M., 2018, Estimating the proportion of clinically diagnosed infectious and non-infectious animal diseases in Ganta Afeshum woreda, Eastern Tigray zone, Ethiopia. *BMC Research Notes*[online], 11, 1-7 [cit. 2018-02-23]. DOI: 10.1186/s13104-018-3158-3. ISSN 17560500.
51. Vadlejch, J., 2007, Biochemická determinace proteáz gastrointestinální hlístice *Trichostrongylus colubriformis*, Disertační práce, Česká zemědělská univerzita v Praze. Agronomická fakulta. Praha. 130 s.

52. Vadlejch, J., Petrtýl, M., Lukešová, D., Čadková, Z., Kudrnáčová, M., Jankovská, I., Langrová, I., 2012. The concentration mcmaster technique is suitable for quantification of coccidia oocysts in bird droppings. *Pak Vet J*, 33(3): 291-295. "
53. Vasilkova, Z., Krupicer, I., Legath, J., Kovalkovicova, N., Pet'ko, B., 2004, Coccidiosis of small ruminants in various regions of Slovakia. *Acta Parasitol* 49(4):272–275
54. Villalba, J. J., Miller, J., Ungar, E. D., Landau, S. Y., & Glendinning, J., 2014, Ruminant self-medication against gastrointestinal nematodes: evidence, mechanism, and origins . *Parasite*, 21, 31. <http://doi.org/10.1051/parasite/2014032>
55. Vlassof, A., Leathwick, D. M., Heath, A. C., 2001, The epidemiology of nematode infections of sheep, *N Z Vet J*. Dec; 49(6): 213–221. doi:10.1080/00480169.2001.36235
56. Volf, P., Horák, P., 2007, *Paraziti a jejich biologie*. Triton. ISBN: 978- 80- 7387- 008-9.
57. Yadav, A., Khajuria, J.K., Raina, A.K., 2006, Seasonal prevalence of gastrointestinal parasites in sheep and goats of Jammu. *J Vet Parasitol*; 20(1):65–68.
58. Zhao, G. H., Jia, Y. O., Cheng, W. Y., Zhao, W., Bian, Q. Q., Liu, G. H., 2014, Characterization of the complete mitochondrial genomes of *Nematodirus oiratianus* and *Nematodirus spathiger* of small ruminants. *Parasites & Vectors*, 7:319.
59. Zvinorova, P. I., Halimani, T. E., Muchadeyi, F. C., Matika, O., Riggio, V., Dzama, K., 2016, Prevalence and risk factors of gastrointestinal parasitic infections in goats in low-input low-output farming systems in Zimbabwe. *Small Ruminant Research*, 143:75-83. doi:10.1016/j.smallrumres.2016.09.005.

8.2 Internetové zdroje

1. [online], Dostupné z [https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edbo%C5%99ice_\(%C4%8Cern%C3%ADny\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edbo%C5%99ice_(%C4%8Cern%C3%ADny)) <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cern%C3%ADny> >,[cit.2018-03-23].
2. [online], Dostupné z <https://www.dietvet.com/cs/product/5610/msd-panacur-10-peroralni-suspenze-pro-skot-ovce-koni-a-jinych-konovitych-1-1.html?page=all> >,[cit.2018-03-23].
3. [online], Dostupné z <http://www.cymedica.com/www/cz/produkty/panacur-25-mg-ml/> >,[cit.2018-03-23].

4. [online], Dostupné z <<https://www.medipharma.cz/odcerveni-3/panacur-2-5-suspenze-1000ml/>>,[cit.2018-03-23].
5. [online], Dostupné z <<https://www.lekarna.cz/helmigal-2-5-a-u-v-plv-1kg/>>,[cit.2018-03-23].
6. [online], Dostupné z <<http://www.cymedica.com/www/cz/produkty/ivomec-1-inj/>>,[cit.2018-03-23].
7. Klimatické údaje o teplotách z období únor 2017 - únor 2018 [online]. [cit 2018 – 04 – 8]. Dostupné z < <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#> >
8. Klimatické údaje o srážkách z období únor 2017 – únor 2018 [online]. [cit 2018 – 04 – 8]. Dostupné z < <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#> >

9 Přílohy

Tabulka 1

Odds ratio estimates and confidence limits for fixed factors affecting gastrointestinal parasite infection.

Effect	Odds Ratio	95% Wald Confidence limit		Significance
		Lower limit	Upper limit	
Area	23.562	10.904	52.746	***
Sex	0.365	0.286	0.467	***
Age	9.001	4.195	19.709	*
Month	2.106	0.187	23.989	*

* $P < 0.05$.

*** $P < 0.001$.

Tabulka 2

Prevalence of gastrointestinal nematodes in goats in Baybay City, Leyte, through fecalysis.

Parasite	n/N	Prevalence (%)	95% CI
Herd-level prevalence			
Strongyle	81/81	100	-
Whipworm (<i>Trichuris</i> spp.)	4/81	4.94	0.12-9.76
Animal-level prevalence			
Strongyle	433/450	96.22	93.90-97.71
Whipworm (<i>Trichuris</i> spp.)	20/450	4.44	2.81-6.90
Strongyle+Whipworm	18/450	4.00	2.46-6.37

n/N=Positive goats or herd over the total number of goats or herd. CI=Confidence interval

Tabulka 3

Table 2 Effect of nutritional demand arising from variation in reproductive effort on periparturient relaxation of immunity (PPRI) to gastrointestinal nematode parasites in sheep and goat

Host	Parasites	Parameter	Nutritional demand	Level of PPRI ^a	Reference
Grazing studies, mixed infections					
Sheep	Mainly <i>Teladorsagia circumcincta</i>	FEC	2 born/2 reared	100	(30)
			2 born/1 reared	54	
			1 born/1 reared	53	
	Mainly <i>Haemonchus contortus</i>	FEC	Twin	100	(31)
			Single	57	
	Mainly <i>H. contortus</i> , <i>T. circumcincta</i> , <i>Trichostrongylus</i> spp. and <i>Oesophogostomum</i> spp.	FEC	Twin	100	(32)
Goats	Mainly <i>H. contortus</i> and <i>T. colubriformis</i>	FEC	High producing	100	(33)
			Low producing	38	
	Mainly <i>H. contortus</i>	FEC	2 born/2 reared	100	(34)
			2 born/1 reared	74	
			1 born/1 reared	67	
			1 born/0 reared	53	
	Mainly <i>Tr. colubriformis</i>	FEC	High producing	100	(35)
			Low producing	54	
Mainly <i>H. contortus</i> and <i>T. colubriformis</i>	FEC	Triplet or more	100	(36)	
		Twin	78		
		Single	59		
Housed studies, controlled, defined infections					
Sheep	<i>T. circumcincta</i> and <i>T. colubriformis</i>	<i>T. circumcincta</i> L5 count	Twin	100	(37) ^b
			Single	55	
		<i>T. colubriformis</i> L5 count	Twin	100	(38) ^c
			Single	8	
	<i>T. circumcincta</i>	FEC	Twin	100	(38) ^c
	Single	32			
	<i>T. circumcincta</i> and <i>T. colubriformis</i>	<i>T. circumcincta</i> L5 count	Triplet	100	(39) ^b
			Twin	52	
			Single	27	
		<i>T. colubriformis</i> L5 count	Triplet	100	(40) ^b
			Twin	11	
			Single	0	
	<i>T. circumcincta</i> and <i>T. colubriformis</i>	FEC	Twin	100	(40) ^b
			Single	18	
<i>T. circumcincta</i>	Total count	Twin	100	(41) ^c	
		Single	44		
<i>T. circumcincta</i> and <i>T. colubriformis</i>	<i>T. circumcincta</i> count	Twin	100	(24) ^b	
		Single	52		
		<i>T. colubriformis</i> count	Twin		100
		Single	27		

^aPPRI is expressed relative to the faecal egg count (FEC) or worm counts observed at highest level of nutritional demand (= 100).

^bMain effect of litter size across high- or low-protein foods.

^cEffect of litter size in ewes offered low protein foods.

Tabulka 4

Prevalence at 95% confidence interval (95% CI), mean and median intensity and its range (min-max) of adult and larval respiratory helminths in Pyrenean chamois (17 females and 11 males) from the Freser-Setcases National Game Reserve, northeast Spain

	Prevalence (%) (95% CI)		Mean intensity		Median intensity		Intensity range	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Adult parasites								
<i>Protostrongylus rufescens boevi</i>	9.1 (0–26.1)	0 (0–0)	3	0	0	0	0–3	0
<i>Protostrongylus rufescens rufescens</i>	90.9 (73.9–100)	43.8 (19.4–68.1)	62.7	2	12	0	0–241	0–5
<i>Protostrongylus rupicaprae</i>	90.9 (73.9–100)	62.5 (38.8–86.2)	89.3	4.1	36	2	0–343	0–10
<i>Spiculocaulus austriacus</i>	100 (100–100)	31.3 (8.5–54.0)	52.5	2.4	17	0	1–311	0–4
Total	100 (100–100)	81.3 (62.1–100)	191	5.2	70	4	1–845	0–12
Larval parasites								
<i>Muellerius</i> spp.	63.6 (35.2–92.1)	56.3 (31.9–80.6)	303.8	70.4	4	4	0–1669	0–241
<i>Neostromylus linearis</i>	100 (100–100)	75.0 (53.8–96.2)	128	165.9	23	13	1–594	0–701
<i>Protostrongylus</i> spp.	100 (100–100)	68.8 (46.0–91.5)	1256.4	126.8	107	7	1–10,609	0–650
Total	100 (100–100)	100 (100–100)	1577.7	157.7	129	49	2–10,994	1–1071

Tabulka 5

Least squares means \pm S.E. by season and sex for different ages for packed red cell volume (PCV (%)) logarithm transformed faecal egg counts (LFEC) for helminths/coccidian oocysts and geometric mean of faecal counts (GFEC (EPG)).

Age/yr	Trait	Season		Sex	
		Dry	Wet	Male	Female
1	PCV	25.7 \pm 0.59	26.7 \pm 0.77	24.9 \pm 0.60	27.5 \pm 0.71
	^a LFEC	1.7 \pm 0.03	2.1 \pm 0.05	2.0 \pm 0.03	1.9 \pm 0.04
	LCOCCIDIA	2.2 \pm 0.04	1.8 \pm 0.05	2.1 \pm 0.04	1.9 \pm 0.05
	GFEC	94	203	223	153
2	PCV	27.2 \pm 0.57	30.1 \pm 0.86	27.4 \pm 0.68	30.0 \pm 0.69
	LFEC	1.8 \pm 0.03	2.2 \pm 0.05	2.0 \pm 0.03	1.9 \pm 0.04
	LCOCCIDIA	1.9 \pm 0.04	1.8 \pm 0.06	1.9 \pm 0.05	1.8 \pm 0.05
	GFEC	89	252	307	153
3	PCV	27.9 \pm 0.58	28.0 \pm 0.80	28.7 \pm 0.82	27.3 \pm 0.55
	LFEC	1.8 \pm 0.03	2.1 \pm 0.04	2.0 \pm 0.04	1.9 \pm 0.03
	LCOCCIDIA	1.8 \pm 0.04	1.9 \pm 0.06	1.9 \pm 0.05	1.8 \pm 0.04
	GFEC	135	257	171	201
4	PCV	27.3 \pm 0.60	28.5 \pm 0.83	28.0 \pm 0.82	27.9 \pm 0.60
	LFEC	1.8 \pm 0.03	1.9 \pm 0.06	2.1 \pm 0.04	1.9 \pm 0.03
	LCOCCIDIA	1.9 \pm 0.04	1.9 \pm 0.06	2.0 \pm 0.06	1.8 \pm 0.04
	GFEC	76	281	167	133
5	PCV	26.9 \pm 0.90	29.5 \pm 1.63	28.1 \pm 1.65	28.2 \pm 0.88
	LFEC	1.8 \pm 0.04	1.9 \pm 0.09	1.8 \pm 0.09	1.8 \pm 0.05
	LCOCCIDIA	1.8 \pm 0.06	2.1 \pm 0.12	2.1 \pm 0.12	1.9 \pm 0.06
	GFEC	69	277	57	127
6	PCV	25.7 \pm 1.72	27.1 \pm 2.32	26.7 \pm 1.80	26.2 \pm 2.23
	LFEC	1.8 \pm 0.09	2.6 \pm 0.12	2.4 \pm 0.09	2.0 \pm 0.12
	LCOCCIDIA	2.1 \pm 0.12	1.7 \pm 0.16	2.2 \pm 0.13	1.6 \pm 0.16
	GFEC	32	289	157	59

^aInfection with all the investigated parasites except coccidian oocysts. LFEC includes all helminthes infection.

Tabulka 6

Least squares means by breed and physiological status at mating and over the peri-parturient period for doe live weight (LWT, kg), packed cell volume (PCV, %) and the geometric mean of faecal egg count (GFEC, epg)

Sampling time	Trait	Breed ^d		Physiological Status ^d		
		Galla	SEA	Pregnant/ lactating	Pregnant/ lost kids	Dry
Mating	LWT	33.8 ^a	24.9 ^b	29.0 ^a	—	29.6 ^a
	PCV	27.3 ^a	28.2 ^b	27.9 ^a	—	27.6 ^a
	GFEC	257 ^a	132 ^b	186 ^a	—	182 ^a
4 months post-mating	LWT	37.9 ^a	28.4 ^b	34.2 ^a	—	32.1 ^b
	PCV	26.1 ^a	27.6 ^b	27.1 ^a	—	26.6 ^a
	GFEC	380 ^a	199 ^b	257 ^a	—	295 ^a
Kidding	LWT	38.7 ^a	28.8 ^b	35.7 ^a	—	31.7 ^b
	PCV	26.5 ^a	27.5 ^b	26.6 ^a	—	27.3 ^a
	GFEC	363 ^a	240 ^b	331 ^a	—	263 ^a
1 month post-kidding	LWT	33.7 ^a	26.9 ^b	29.7 ^a	29.7 ^a	31.6 ^b
	PCV	24.7 ^a	27.8 ^b	24.5 ^a	26.0 ^b	28.2 ^c
	GFEC	490 ^a	195 ^b	490 ^a	251 ^b	234 ^b
2 months post-kidding	LWT	33.0 ^a	26.0 ^b	28.4 ^a	28.6 ^a	31.5 ^b
	PCV	24.7 ^a	27.4 ^b	24.5 ^a	25.6 ^a	28.2 ^b
	GFEC	501 ^a	316 ^b	603 ^a	372 ^b	275 ^b
3 months post-kidding	LWT	33.7 ^a	26.8 ^b	28.9 ^a	28.9 ^a	33.0 ^b
	PCV	24.4 ^a	27.1 ^b	24.3 ^a	24.9 ^a	28.9 ^b
	GFEC	417 ^a	209 ^b	468 ^a	331 ^a	158 ^b
4 months post-kidding	LWT	36.2 ^a	28.7 ^b	31.6 ^a	31.0 ^a	34.8 ^b
	PCV	24.8 ^a	26.6 ^b	25.0 ^a	24.2 ^a	27.9 ^b
	GFEC	302 ^a	186 ^b	263 ^a	427 ^a	118 ^b

^d Means within each row and classification (breed or physiological status) with a different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

Tabulka 7

Least squares means for the effect of litter size/rearing status for does which kidded for packed cell volume (PCV, %) and the geometric mean of faecal egg count (GFEC, epg) at the samplings over the lactation period

Sampling time	Trait	Number of kids born/Number of kids suckling ^f			
		1/0	1/1	2/1 or 0	2/2
1 month post-kidding	No of does	15	174	13	57
	PCV	26.5 ^a	24.9 ^{ab}	24.0 ^{bce}	23.1 ^{de}
	GFEC	195 ^a	457 ^{bc}	447 ^{ace}	724 ^{de}
2 months post-kidding	No does	20	167	19	56
	PCV	25.9 ^a	24.6 ^a	24.7 ^{ac}	23.2 ^{bc}
	GFEC	372 ^a	589 ^a	478 ^a	724 ^a
3 months post-kidding	No does	26	161	23	51
	PCV	24.7 ^a	24.6 ^a	23.5 ^{ac}	22.9 ^{bc}
	GFEC	371 ^a	417 ^a	407 ^{ac}	741 ^{bc}
4 months post-kidding	No does	29	149	27	47
	PCV	24.0 ^a	25.4 ^b	23.6 ^a	24.5 ^{ab}
	GFEC	389 ^a	219 ^b	513 ^a	316 ^{ab}

^f Means within each row with a different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

Tabulka 8

A comparison of periparturient relaxation of immunity (PPRI) to gastrointestinal nematode parasites in different breeds of sheep

Breeds	Predominant parasites	Degree of PPRI ^a	Reference
Border Leicester × Merino	<i>Teladorsagia circumcincta</i>	400	(54)
Merino		500	
Nali	<i>Haemonchus contortus</i>	224 ^b	(55)
50-0% Nali × 50-0% Russian Merino × Corriedale		752 ^b	
37-5% Nali × 62-5% Russian Merino × Corriedale		772 ^b	
25-0% Nali × 75-0% Russian Merino × Corriedale		1062 ^b	
Merino	<i>T. circumcincta</i>	4166	(30)
Romanov × Merino		2777	
Romanov		8333	
Florida Native	<i>H. contortus</i>	150 ^b	(56)
Florida Native × Rambouillet		150 ^b	
Rambouillet		400 ^b	
Menz	<i>Longistrongylus elongata</i>	125 ^b	(57)
Horo		160 ^b	
Small East African (goats)	<i>H. contortus</i>	148	(34)
Galla (goats)		190	
Red Maasai	<i>H. contortus</i>	300 ^b	(58)
Dorper		600 ^b	
Gulf Coast Native	<i>H. contortus</i>	150 ^b	(59)
Suffolk		400 ^b	
Java Fat-tail × Sumatra	<i>H. contortus</i>	440	(31)
Barbados Blackbelly × Sumatra		300	
St Croix × Sumatra		2200	
Sumatra		1900	
Florida Native	<i>Trichostrongylus axei</i>	100	(60)
Dorset × Rambouillet		187	
Scottish Blackface	<i>T. circumcincta</i>	200 ^b	(61)
Border Leicester × Scottish Blackface		700 ^b	
Barbados × Rambouillet	<i>H. contortus</i>	680	(62)
Finn × Rambouillet		1664	

^aUnless stated otherwise, PPRI is expressed relative to the faecal egg count or worm count observed in non-reproducing counterparts (= 100).

^bRelative to pre-periparturient faecal egg count.

Tabulka 9

Overall LSM of faecal egg counts in Jamunapari and Sirohi goats in different physiological stages*.

Source of variation	No.	LFEC (GFEC/g of faeces)
Overall mean of animals	1399	6.14±0.05 (364)
Breed		
Jamunapari	838	6.30±0.05 ^a (444)
Sirohi	561	5.97±0.07 ^b (291)
Physiological stages		
Dry	731	6.00±0.05 ^a (303)
Early pregnant	122	5.99±0.13 ^a (299)
Late pregnant	194	6.41±0.10 ^b (507)
Early lactation	170	6.17±0.12 ^{ab} (378)
Late lactation	182	6.10±0.10 ^a (345)
Season of collection		
Summer	452	6.16±0.08 ^a (373)
Rainy	413	6.70±0.08 ^b (712)
Winter	534	5.54±0.07 ^c (154)
Year of collection		
2006	432	5.71±0.07 ^a (201)
2007	657	6.08±0.06 ^b (337)
2008	310	6.62±0.09 ^c (649)
Breed×physiological states		
Jamunapari×dry	401	6.17±0.06 ^a (378)
Jamunapari×Early pregnant	78	6.32±0.15 ^a (455)
Jamunapari×late pregnant	122	6.44±0.12 ^a (526)
Jamunapari×early lactation	133	6.34±0.13 ^a [466]
Jamunapari×late lactation	104	6.21±0.11 ^a (397)
Sirohi×dry	330	5.83±0.07 ^a (240)
Sirohi×early pregnant	44	5.66±0.20 ^a (187)
Sirohi×late pregnant	72	6.39±0.16 ^b (495)
Sirohi×early lactation	37	6.00±0.22 ^{ab} (303)
Sirohi×late location	78	5.99±0.16 ^{ab} (299)

*Means with different superscripts in column under a source of variation differ significantly from each other. LFEC=Least squares mean of faecal egg count, GFEC=Geometric means faecal egg count, LSM=Least squares mean.

Obrázek 6

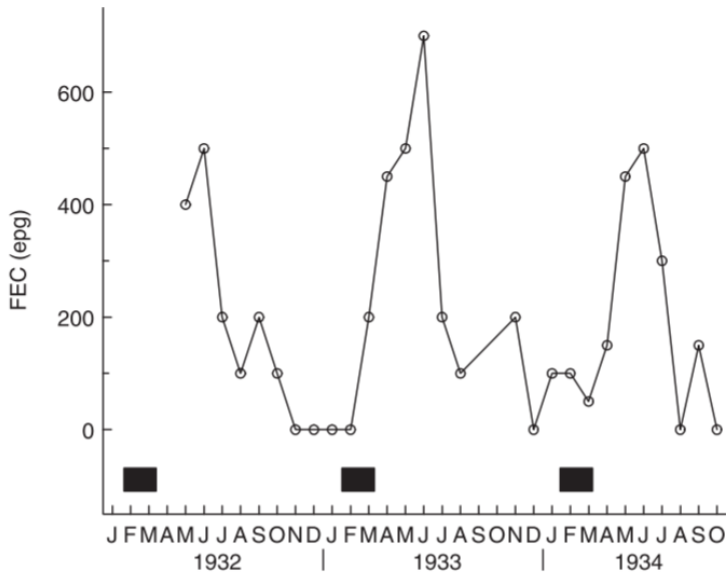
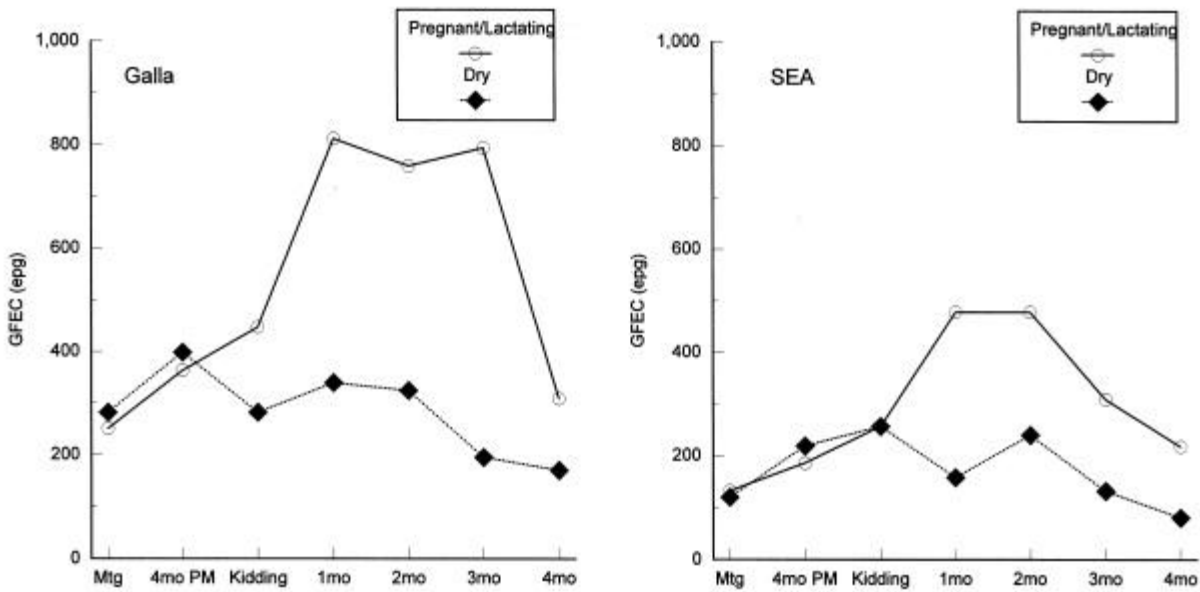


Figure 1 Pattern of faecal egg counts [FEC, in eggs per gram (epg) of fresh faeces] of ewes, lambing between February and March (indicated with block). Redrawn from the first recording (1935) of rising faecal egg counts during lactation in sheep (1).

Obrázek 7



2. The peri-parturient rise in the geometric mean of faecal egg count (GFEC) in Galla and Small East African (SEA) lactating does.

Naměřená data na kozí farmě v Předbořicích

Měsíc	Známka	Stáří	Období	Kůzlat	Trichostrongylidi	Kokcidie	Tenkohlave c	Nematodirus - Batus	Kapilarie
II.	10399	7	Období březosti		380	1680	0	0	0
II.	11986	6	Období březosti		740	3760	0	0	0
II.	11987	6	Období březosti		600	1580	0	0	0
II.	15859	4	Období březosti		280	1160	0	0	0
II.	15861	4	Období březosti		60	460	0	0	0
II.	17608	3	Období březosti		440	840	0	0	0
II.	17609	3	Období březosti		740	1460	0	0	0
II.	17610	3	Období březosti		620	520	0	0	0
II.	17611	3	Období březosti		180	1120	0	0	0
II.	17612	3	Období březosti		20	920	0	0	0
II.	19690	2	Období březosti		480	1440	0	0	0
II.	19692	2	Období březosti		380	3120	0	0	0
II.	19693	2	Období březosti		420	1360	0	0	0
II.	19695	2	Období březosti		280	2340	0	0	0
II.	19696	2	Období březosti		440	400	0	0	0
II.	20468	1	Období březosti		20	4840	0	0	0
II.	20478	1	Období březosti		840	960	0	0	0
III.	10399	7	Období březosti		340	360	0	0	0
III.	11986	6	Období březosti		900	220	0	0	0
III.	11987	6	Období březosti		440	10820	40	20	0
III.	15859	4	Období březosti		160	340	0	0	0
III.	15861	4	Období březosti		280	220	0	0	0
III.	17608	3	Období březosti		200	140	0	0	0
III.	17609	3	Období březosti		960	680	0	0	0
III.	17610	3	Období březosti		200	280	0	20	0
III.	17611	3	Období březosti		100	100	0	0	0
III.	17612	3	Období březosti		140	700	0	0	0
III.	19690	2	Období březosti		600	600	0	0	0
III.	19692	2	Období březosti		440	1180	40	20	0
III.	19693	2	Období březosti		600	680	0	0	0
III.	19695	2	Období březosti		400	300	0	0	0
III.	19696	2	Období březosti		420	440	0	0	0
III.	20468	1	Období březosti		220	1000	0	20	0
III.	20478	1	Období březosti		160	260	20	0	0
IV.	10399	7	Období mimo březost	1	640	260	0	0	0
IV.	11986	6	Období mimo březost	2	1280	60	0	0	0
IV.	11987	6	Období mimo březost	1	1720	600	0	0	0
IV.	15859	4	Období mimo březost	4	740	1580	0	0	0
IV.	15861	4	Období mimo	2	180	60	0	0	0

			březost						
IV.	17608	3	Období mimo březost	2	1050	220	0	20	0
IV.	17609	3	Období mimo březost	2	1240	1180	0	20	0
IV.	17610	3	Období mimo březost	3	680	920	0	0	0
IV.	17611	3	Období mimo březost	1	440	80	0	0	0
IV.	17612	3	Období mimo březost	2	380	20	0	0	0
IV.	19690	2	Období mimo březost	2	540	720	0	0	0
IV.	19692	2	Období mimo březost	2	660	1680	0	0	0
IV.	19693	2	Období mimo březost	2	1020	320	0	0	0
IV.	19695	2	Období mimo březost	2	1140	720	0	0	0
IV.	19696	2	Období mimo březost	1	320	680	0	0	0
IV.	20468	1	Období březosti		940	440	20	0	0
IV.	20478	1	Období březosti		320	340	0	0	0
V.	10399	7	Období mimo březost		720	260	20	20	0
V.	11986	6	Období mimo březost		1920	440	0	0	0
V.	11987	6	Období mimo březost		1120	460	20	0	0
V.	15859	4	Období mimo březost		860	0	0	20	0
V.	15861	4	Období mimo březost		1920	240	20	60	0
V.	17608	3	Období mimo březost		1020	60	0	60	0
V.	17609	3	Období mimo březost		1020	100	0	120	0
V.	17610	3	Období mimo březost		580	60	0	40	0
V.	17611	3	Období mimo březost		260	0	0	0	0
V.	17612	3	Období mimo březost		420	120	0	0	0
V.	19690	2	Období mimo březost		980	200	0	0	0
V.	19692	2	Období mimo		1080	160	60	60	0

			březost						
V.	19693	2	Období mimo březost		1560	60	0	40	0
V.	19695	2	Období mimo březost		1240	180	0	0	0
V.	19696	2	Období mimo březost		500	380	0	0	0
V.	20468	1	Období mimo březost	2	820	100	20	40	0
V.	20478	1	Období mimo březost	1	560	120	0	20	0
VI.	10399	7	Období mimo březost		520	920	20	20	0
VI.	11986	6	Období mimo březost		900	1220	0	0	0
VI.	11987	6	Období mimo březost		1280	920	0	0	0
VI.	15859	4	Období mimo březost		1120	960	0	0	0
VI.	15861	4	Období mimo březost		340	140	20	0	0
VI.	17608	3	Období mimo březost		1220	780	0	0	0
VI.	17609	3	Období mimo březost		980	660	0	0	0
VI.	17610	3	Období mimo březost		420	540	0	0	0
VI.	17611	3	Období mimo březost		460	220	0	0	0
VI.	17612	3	Období mimo březost		600	120	0	0	0
VI.	19690	2	Období mimo březost		300	1200	0	0	0
VI.	19692	2	Období mimo březost		960	560	40	0	0
VI.	19693	2	Období mimo březost		660	940	0	0	0
VI.	19695	2	Období mimo březost		260	820	0	0	0
VI.	19696	2	Období mimo březost		540	420	20	0	0
VI.	20468	1	Období mimo březost		600	300	0	0	0
VI.	20478	1	Období mimo březost		300	100	0	20	0
VII.	10399	7	Období mimo		1000	120	0	0	0

			březost						
VII.	11986	6	Období mimo březost	1080	0	0	0	0	0
VII.	11987	6	Období mimo březost	1860	220	0	0	0	0
VII.	15859	4	Období mimo březost	1120	960	0	0	0	0
VII.	15861	4	Období mimo březost	0	400	0	0	0	0
VII.	17608	3	Období mimo březost	1100	40	20	0	0	0
VII.	17609	3	Období mimo březost	0	0	0	0	0	0
VII.	17610	3	Období mimo březost	200	340	60	0	0	0
VII.	17611	3	Období mimo březost	60	160	0	0	0	0
VII.	17612	3	Období mimo březost	140	100	0	0	0	0
VII.	19690	2	Období mimo březost	20	0	0	0	0	0
VII.	19692	2	Období mimo březost	100	460	0	0	0	0
VII.	19693	2	Období mimo březost	1920	740	40	0	0	0
VII.	19695	2	Období mimo březost	0	440	20	0	0	0
VII.	19696	2	Období mimo březost	240	260	40	0	0	0
VII.	20468	1	Období mimo březost	660	60	0	40	0	0
VII.	20478	1	Období mimo březost	300	120	40	0	0	0
VIII.	10399	7	Období mimo březost	1220	1160	0	0	0	0
VIII.	11986	6	Období mimo březost	1160	140	0	0	0	0
VIII.	11987	6	Období mimo březost	1300	1020	0	0	0	120
VIII.	15859	4	Období mimo březost	400	1380	0	0	0	0
VIII.	15861	4	Období mimo březost	2440	1480	160	0	0	240
VIII.	17608	3	Období mimo březost	1940	1860	0	0	0	120
VIII.	17609	3	Období mimo	2100	1040	180	0	0	20

			březost						
VIII.	17610	3	Období mimo březost	300	200	0	0	20	
VIII.	17611	3	Období mimo březost	220	220	0	0	0	
VIII.	17612	3	Období mimo březost	340	1240	0	0	0	
VIII.	19690	2	Období mimo březost	360	960	0	0	20	
VIII.	19692	2	Období mimo březost	1840	2160	40	0	0	
VIII.	19693	2	Období mimo březost	5340	1700	80	0	0	
VIII.	19695	2	Období mimo březost	1420	740	20	0	40	
VIII.	19696	2	Období mimo březost	420	1160	80	0	0	
VIII.	20478	1	Období mimo březost	60	220	20	0	0	
IX.	10399	7	Období mimo březost	2120	740	0	20	0	
IX.	11986	6	Období mimo březost	2040	640	0	0	0	
IX.	11987	6	Období mimo březost	2440	1340	0	0	20	
IX.	15859	4	Období mimo březost	1080	280	0	0	0	
IX.	15861	4	Období mimo březost	3860	100	0	0	100	
IX.	17608	3	Období mimo březost	5800	1140	0	20	0	
IX.	17609	3	Období mimo březost	3520	440	0	0	60	
IX.	17610	3	Období mimo březost	420	420	0	0	0	
IX.	17611	3	Období mimo březost	40	360	0	0	0	
IX.	17612	3	Období mimo březost	280	620	0	0	0	
IX.	19690	2	Období mimo březost	1660	640	0	0	0	
IX.	19692	2	Období mimo březost	680	3020	120	0	0	
IX.	19693	2	Období mimo březost	2420	2120	140	0	0	
IX.	19695	2	Období mimo	560	580	0	0	0	

			březost						
IX.	19696	2	Období mimo březost	220	300	80	0	20	
IX.	20478	1	Období mimo březost	180	240	20	0	0	
X.	10399	7	Období mimo březost	2320	2440	0	0	0	
X.	11986	6	Období mimo březost	2620	1380	0	0	0	
X.	11987	6	Období mimo březost	5520	2920	0	0	0	
X.	15859	4	Období mimo březost	1580	980	0	0	0	
X.	15861	4	Období mimo březost	3180	160	0	0	0	
X.	17608	3	Období mimo březost	6100	660	0	0	0	
X.	17609	3	Období mimo březost	3180	1260	0	0	0	
X.	17610	3	Období mimo březost	1680	100	0	0	0	
X.	17611	3	Období mimo březost	280	520	0	0	0	
X.	17612	3	Období mimo březost	620	600	0	0	0	
X.	19690	2	Období mimo březost	1360	2180	0	0	0	
X.	19692	2	Období mimo březost	4700	520	140	20	0	
X.	19693	2	Období mimo březost	5480	1500	0	0	0	
X.	19695	2	Období mimo březost	4400	1180	0	0	0	
X.	19696	2	Období mimo březost	1500	500	80	0	0	
X.	20478	1	Období mimo březost	840	300	0	0	0	
XI.	10399	7	Období mimo březost	1660	660	0	0	0	
XI.	11986	6	Období mimo březost	3480	280	0	0	0	
XI.	11987	6	Období mimo březost	2480	1620	0	0	0	
XI.	15859	4	Období mimo březost	2420	1000	0	0	0	
XI.	15861	4	Období mimo	7340	580	0	0	0	

			březost						
XI.	17608	3	Období mimo březost	7500	460	0	0	0	0
XI.	17609	3	Období mimo březost	1600	600	0	0	0	0
XI.	17610	3	Období mimo březost	1220	220	0	0	0	0
XI.	17611	3	Období mimo březost	880	100	0	0	0	0
XI.	17612	3	Období mimo březost	640	400	0	0	0	0
XI.	19690	2	Období mimo březost	340	1680	0	0	0	0
XI.	19692	2	Období mimo březost	6220	2240	0	0	0	0
XI.	19693	2	Období mimo březost	5160	1800	20	0	0	0
XI.	19695	2	Období mimo březost	3200	4700	0	0	0	0
XI.	19696	2	Období mimo březost	2460	600	0	0	0	20
XI.	20478	1	Období mimo březost	1240	860	0	0	0	0
XII.	10399	7	Období březosti	11800	4020	0	0	0	0
XII.	11986	6	Období březosti	7040	240	0	0	0	0
XII.	11987	6	Období březosti	10720	1900	0	0	0	0
XII.	15859	4	Období březosti	2380	160	0	0	0	0
XII.	15861	4	Období březosti	1680	500	0	0	0	0
XII.	17608	3	Období březosti	5060	320	0	0	0	0
XII.	17609	3	Období březosti	3740	740	20	0	0	0
XII.	17610	3	Období březosti	1620	320	0	0	0	0
XII.	17611	3	Období březosti	340	200	0	0	0	0
XII.	17612	3	Období březosti	640	260	0	0	0	0
XII.	19690	2	Období březosti	120	1480	0	20	0	0
XII.	19692	2	Období březosti	1400	900	100	0	0	0
XII.	19693	2	Období březosti	4520	1720	0	0	0	0
XII.	19695	2	Období březosti	2340	1900	0	0	0	0
XII.	19696	2	Období březosti	3860	520	0	20	0	0
XII.	20478	1	Období březosti	1300	600	0	0	0	0
I.	10399	7	Období březosti	8100	1160	0	20	0	0
I.	11986	6	Období březosti	8300	160	0	0	0	0
I.	11987	6	Období březosti	2120	1740	0	0	0	0
I.	15859	4	Období březosti	5480	540	0	0	0	0
I.	15861	4	Období březosti	4480	160	40	0	0	0
I.	17608	3	Období březosti	14120	700	20	0	0	0
I.	17609	3	Období březosti	1380	840	0	0	0	0

I.	17610	3	Období březosti		660	120	0	0	0
I.	17611	3	Období březosti		880	80	0	0	0
I.	17612	3	Období březosti		280	1340	0	0	0
I.	19690	2	Období březosti		140	260	0	0	0
I.	19692	2	Období březosti		1480	3280	560	0	20
I.	19693	2	Období březosti		6760	1240	0	0	0
I.	19695	2	Období březosti		9140	1400	0	0	0
I.	19696	2	Období březosti		2620	820	0	0	0
I.	20478	1	Období březosti		1260	700	20	0	0
II..	10399	7	Období březosti		4220	780	0	0	0
II..	11986	6	Období březosti		7360	1760	0	0	0
II..	11987	6	Období březosti		8200	2520	0	0	0
II..	15859	4	Období březosti		3060	120	0	20	0
II..	15861	4	Období březosti		3260	120	260	0	0
II..	17608	3	Období březosti		15180	880	0	0	0
II..	17609	3	Období březosti		2780	120	20	0	0
II..	17610	3	Období březosti		7240	160	0	0	0
II..	17611	3	Období březosti		1660	260	0	0	0
II..	17612	3	Období březosti		160	100	0	0	0
II..	19690	2	Období březosti		540	1000	0	0	0
II..	19692	2	Období březosti		5440	520	340	0	20
II..	19693	2	Období březosti		3920	140	20	0	0
II..	19695	2	Období březosti		6400	580	0	0	0
II..	19696	2	Období březosti		5720	540	0	0	0
II..	20478	1	Období březosti		1300	620	0	0	0