

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

Katedra farmakologie a toxikologie

**VÝSLEDKY PRŮBĚŽNÉHO SLEDOVÁNÍ A
KONTROLY PARAZITÓZ V CHOVU KOZY DOMÁCÍ**

Rigorózní práce

Vedoucí rigorózní práce: prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.

Hradec Králové 2016

Mgr. Marcela Nová

„Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci řádně citovány. Tato práce nebyla použita k získání jiného či stejného titulu.“

Mgr. Marcela Nová

Děkuji vedoucímu mé rigorózní práce prof. RNDr. Jiřímu Lamkovi, CSc. za vedení a pomoc při vypracovávání této rigorózní práce a za informace a spolupráci na experimentálním výzkumu. Dále bych ráda poděkovala mojí matce Mgr. Lence Doležalové za jazykovou úpravu a panu Mgr. Vlastimilu Vaňkovi za formální úpravu rigorózní práce.

ABSTRAKT

Univerzita Karlova v Praze

Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

Katedra farmakologie a toxikologie

Studentka: Mgr. Marcela Nová

Školitel: prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.

Název rigorózní práce: Výsledky průběžného sledování a kontroly parazitóz v chovu kozy domácí

Celá rigorózní práce byla vypracována v jednom z chovů kozy domácí. Odebrané vzorky trusu byly vyšetřovány kvalitativní flotační metodou na přítomnost vajíček hlístic a larvoskopicky modifikovanou Baermannovou metodou na přítomnost larev hlístic. Vyšetřeními byla ve stádě koz prokázána jak infekce hlísticemi zažívacího traktu, tak napadení plicními červy. Cílem práce bylo vybrat vhodné léčivo v dostatečné dávce a následně prověřit jeho účinnost. Zvířatům byla v různých experimentech postupně podávána léčiva monepantel, praziquantel, levamizol, flubendazol, eprinomectin a ivermectin. Optimálních výsledků proti hlísticím zažívacího traktu bylo dosaženo za použití monepantelu, ivermektinu a flubendazolu. Většina koz postižených nematodózou plic byla úspěšně léčena flubendazolem a ivermektinem.

ABSTRACT

Charles University in Prague

Faculty of Pharmacy in Hradec Králové

Department of Pharmacology and Toxicology

Student: Mgr. Marcela Nová

Supervisor: prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.

Title of thesis: Results of continuous monitoring and control infections of breeding goat

The whole essay was drawn up in one of the goat breeding. The collected samples of faeces were examined by qualitative floatation method for the presence of eggs of roundworms and modifying Baermann method for the presence of nematode larvae. Examinations in a breeding of goats demonstrated the nematodes infection of the digestive tract and lung worms infestation, too. The aim of essay was to choose the appropriate medication in sufficient doses and then check its effectiveness. The animals were in different experiments gradually administered drugs monepantel, praziquantel, levamisole, flubendazole, eprinomectin and ivermectin. Optimal results against nematodes of the digestive tract has been achieved using monepantel, ivermectin and flubendazole. Most goats affected by lung nematodes was successfully treated with flubendazole and ivermectin.

OBSAH

1 SEZNAM ZKRATEK.....	9
2 ÚVOD.....	10
3 TEORETICKÁ ČÁST	11
3.1 Endoparazitózy přežvýkavců.....	11
3.1.1 Parazitózy způsobené oblémy červy.....	11
3.1.2 Parazitózy způsobené motolicemi	13
3.1.3 Parazitózy způsobené tasemnicemi	14
3.1.4 Parazitózy způsobené kokciemi.....	15
3.2 Anthelmintika.....	16
3.2.1 Makrocyclické laktony	17
3.2.2 Benzimidazoly	17
3.2.3 Imidazothiazoly	18
3.2.4 Pyrazinové deriváty	18
3.2.5 Deriváty aminoacetonitrilu	18
3.3 Anthelmintika použitá v experimentech.....	19
3.3.1 Praziquantel	19
3.3.2 Levamizol	19
3.3.3 Monepantel	20
3.3.4 Flubendazol.....	20
3.3.5 Eprinomectin	20
3.3.6 Ivermectin.....	21
3.4 Plemeno koz použité v ověřovacích studiích	22
4 CÍLE PRÁCE.....	23
5 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	24
5.1 Umístění a časové rozložení studií.....	24
5.2 Odběr vzorků trusu.....	24

5.3 Koprologické vyšetřovací metody	24
5.3.1 Kvalitativní ovoskopická metoda.....	24
5.3.2 Baermannova metoda.....	25
5.4 Informace ke kozám využitým ve studiích	26
5.5 Studie číslo 1	27
5.6 Studie číslo 2.....	28
5.7 Studie číslo 3.....	28
5.8 Studie číslo 4.....	28
5.9 Studie číslo 5.....	28
5.10 Studie číslo 6.....	29
5.11 Studie číslo 7.....	29
5.12 Studie číslo 8.....	29
6 VÝSLEDKY.....	30
6.1 Výsledky studie číslo 1	30
6.2 Výsledky studie číslo 2	32
6.3 Výsledky studie číslo 3	34
6.4 Výsledky studie číslo 4	36
6.5 Výsledky studie číslo 5	36
6.6 Výsledky studie číslo 6	38
6.7 Výsledky studie číslo 7	40
6.8 Výsledky studie číslo 8	42
7 DISKUZE	45
7.1 Studie číslo 1	45
7.2 Studie číslo 2.....	45
7.3 Studie číslo 3.....	46
7.4 Studie číslo 4.....	46
7.5 Studie číslo 5.....	47
7.6 Studie číslo 6.....	47

7.7 Studie číslo 7	47
7.8 Studie číslo 8	48
8 ZÁVĚR.....	49
9 LITERATURA.....	50

1 SEZNAM ZKRATEK

AADs – deriváty aminoacetonitrilu

GIT – gastrointestinální trakt

LPG – larvae per gram; množství larev v 1 g trusu

ž. hm. – živá hmotnost

L₃ – larva třetího vývojového stadia

L₄ – larva čtvrtého vývojového stadia

2 ÚVOD

U zvířat se můžeme velmi často setkat s parazitárním onemocněním, které negativně ovlivňuje zdravotní stav hospodářských i volně žijících zvířat. Ačkoliv jsou u divoké zvěře hromadné úhyny spíše vzácností, u domácích zvířat či lovné zvěře se s vysokou úmrtností setkáváme poměrně často (Horák a Scholz 1998).

Pravidelná péče o zdraví zvířat je jedním z hlavních předpokladů jejich úspěšného chovu. Hlavní úlohou pro udržení dobrého zdravotního stavu zvířat je kvalitní úroveň ošetrovatelské péče, dodržování požadovaných zoohygienických podmínek chovu, kvalitní výživa a zejména kvalitní úroveň poskytované veterinární péče. Pro chovatele je nezbytné umět včas rozpoznat změny ve zdravotním stavu zvířete, protože každá nemoc má za následek snížení užitkovosti nebo úhyn zvířete. Například v důsledku parazitárních chorob, které jsou nejčastější, dochází k horšímu využívání krmiv, nízkým přírůstkům, pomalému růstu vlny atd. (Vejščík 2007).

K zabránění negativních projevů onemocnění parazity je třeba zvířata řádně a pravidelně odčervovat. Každému odčervení stáda by mělo předcházet koprologické vyšetření trusu, které určí druhy parazitů a počet jejich vajíček v 1 gramu trusu. Zvířata by nikdy neměla být odčervována bez předcházejícího koprologického vyšetření (Horák et al. 2012).

3 TEORETICKÁ ČÁST

3.1 Endoparazitózy přežvýkavců

Prakticky všechna, i zdravá a výkonná zvířata, trpí vnitřními parazity. Zvláště ohrožena jsou mladá, pastevně odchovávaná zvířata. Škodlivý účinek cizopasníků na hostitele závisí na celkovém zdravotním stavu hostitelského zvířete. Někdy malé množství parazitů nevyvolá žádné příznaky, jindy stačí pouze několik kusů k úhynu. Někteří parazité vylučují toxické látky, někteří škodí mechanicky. Mohou ucpat střevo (škrkavky), dýchací ústrojí (plicnivky), mohou tlačit na různé orgány hostitele (larvy tasemnic) nebo mohou zuby porušit sliznici střeva (hlístice) a do vzniklých ranek zanést různé choroboplodné zárodky. Parazité zmenšují plochu zažívacího ústrojí pro vstřebávání potravy nebo sami odnímají potřebné živiny a vitamíny (Kotrlá et al. 1984, Vejčík 2007).

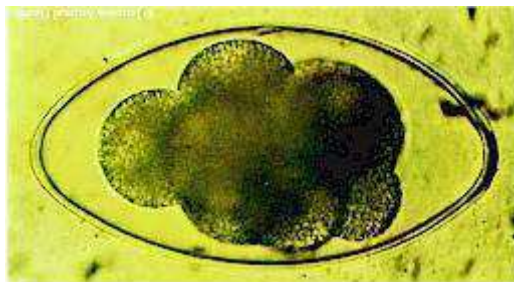
Na pastvu by se měly kozy vydat až po tom, co oschne rosa nebo dešťové kapky, neboť larvy, které se vyvíjejí v zemi, se při dostatečné vlhkosti šplhají po stéblech travin, které mohou následně zvířata spást. Pravidelně by se měl sbírat a prohlížet čerstvý trus, zda neobsahuje vajíčka nebo články tasemnice (Kühnemann 2011).

3.1.1 Parazitózy způsobené oblými červy

- **Slezová a střevní červivost**

Onemocnění způsobuje především rod *Ostertagia* (*O. circumcincta*) a vlasovka slezová (*Haemonchus contortus*), které parazitují ve slezu, dále rod *Trichostrongylus* (*T. vitrinus*, *T. culumbriiformis*, *T. rugatus*), *Nematodirus* (*N. battus*, *N. filicollis*) (viz Obr. 1) parazitující v tenkém střevě. Zubovka kozí (*Oesophagostomum venulosum*), zubovka ovčí (*Chabertia ovina*) a parazité rodu *Trichuris* (*T. ovis*) napadají tlusté a slepé střevo koz. Parazité dosahují délky 1 – 5 cm a jsou nitkovitého nebo vláskovitého tvaru. Jejich vajíčka odcházejí trusem z těla zvířete a líhnou se z nich larvy schopné pohybu ve vnějším prostředí. Ty jsou pak spaseny dalšími zvířaty a vývoj tak probíhá bez mezihostitelů (Horák et al. 2012, Fantová a Nohejlová 2012, Fantová et al. 2012, Chroust 2001).

Klinickými projevy jsou průjem, který může být střídán zácpou, hubnutí, zaostávání v růstu, anémie. Především u mladých zvířat může docházet až k úhynům. K léčbě slezové a střevní červivosti se v chovech koz využívají benzimidazolové přípravky na bázi albendazolu, fenbendazolu (např. Aldifal, Panacur), levamizol a injekční léčiva obsahující ivermektin, resp. doramektin (např. Biomectin, Ivomec) (Fantová et al. 2012).



Obr. 1 Vajíčko hlístice *Nematodirus* spp.

Převzato z:

http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2635&Itemid=2913

- **Plicní červivost**

Plicní červivost je souhrnné označení pro parazitózy dýchacího ústrojí, vyvolané nejčastěji malými plicničkami, plicničkou obecnou (*Müellerius capillaris*) (viz Obr. 2) a plicničkou kozí (*Protostrongylus rufescens*). Jedná se o malé, vláskovité červy dosahující délky až 4 cm, parazitující v bronších a plicní tkáni. Červi a malé uzlíčky v plicní tkáni vedou k jejímu poškození. U nemocného zvířete dochází k rozvoji kašle a onemocnění může skončit zápalem plic bakteriálního nebo virového původu (Fantová et al. 2012, Späth a Thume 1996, Vejčík 2007).

Ke svému vývoji potřebují malí plicní červi mezihostitele, kterým je hlemýžď. Nákaza vzniká požitím uvolněné larvy nebo pozřením nakaženého hlemýždě spolu s potravou. Krevní cestou se larvy dostávají ze střeva do plic, kde dospívají. V trusu zvířat se při infekci nacházejí larvičky původce. Prevence na pastvinách je velmi obtížná, proto je nutné pravidelné odčervování. K léčbě se využívají přípravky stejné jako u slezové a střevní červivosti (Fantová et al. 2012, Späth a Thume 1996, Vejčík 2007).



Obr. 2 Larva hlístice *Muellerius capillaris*

Převzato z: <http://www.uno.org.mx/empezar/nematodosis.html>

3.1.2 Parazitózy způsobené motolicemi

- **Motoličnatost**

Původcem tohoto onemocnění jsou dva druhy, a to motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) (viz Obr. 3) a motolice kopinatá (*Dicrocoelium dendriticum*), parazitující ve žlučovodech a v játrech. Ke svému vývoji potřebují motolice mezihostitele, rod *Fasciola* vodního plže a rod *Dicrocoelium* mravence a suchozemského plže. Klinické příznaky jsou výrazné pouze při silných infekcích. Nemocná zvířata se projevují průjmy, narušením funkce jater, anémií, otoky v mezisaničí¹, žloutenkou a celkovým zhoršením výživného stavu (Horák et al. 2012, Fantová et al. 2012, Vejčík 2007).

K léčbě lze využít individuálně aplikované benzimidazolové přípravky (fenbendazol, albendazol, mebendazol), např. Panacur. Dále přípravky na bázi avermektinu potencované klorsulonem, který zajišťuje účinnost proti motolicím, např. Ivomec Super (Horák et al. 2012, Fantová et al. 2012).

¹ sanice - čelist



Obr. 3 Vajíčko motolice *Fasciola hepatica*

Převzato z:

<http://research.vet.upenn.edu/Hosts/Fasciolahepatica/tabid/7869/Default.aspx>

3.1.3 Parazitózy způsobené tasemnicemi

- **Tasemničnatost**

Toto onemocnění vyvolává ve většině případů rod *Moniezia* (viz Obr. 4). Zástupci jsou tasemnice srnčí (*M. benedeni*) a tasemnice ovčí (*M. expansa*), které patří mezi nejzávažnější helmintózy koz. Tasemnice cizopasí v tenkém střevě zvířete a může dorůst až do délky 4 metrů (Fantová a Nohejlová 2012, Fantová et al. 2012, Späth a Thume 1996, Chroust 2001).

Starší kozy obvykle nejeví zjevné známky onemocnění, ale šíří nákazu mezi ostatní zvířata, jelikož s trusem vyměšují vajíčka a články tasemnice. Tyto články vypadají jako široké nudle a jsou v trusu koz zřetelně rozeznatelné. Vajíčka jsou potravou půdních roztočů, kteří slouží ve vývojovém cyklu jako mezihostitelé. K nákaze dochází na pastvě spásáním potravy s infikovanými roztoči. U nemocných zvířat se vyskytují průjmy, hubnutí a křeče a často dochází k úhynům. K léčbě se většinou používají benzimidazolové přípravky např. na bázi fenbendazolu (Panacur, Fenbion) a vzhledem k rostoucímu riziku rezistence lze použít také kombinaci účinných látek levamizol a praziquantel (Levitape) (Fantová a Nohejlová 2012, Fantová et al. 2012, Späth a Thume 1996).



Obr. 4 Vajíčko tasemnice rodu *Moniezia*

Převzato z: http://www.merial.co.nz/Cattle/beef/disease_information/Pages/monie.aspx

3.1.4 Parazitózy způsobené kokcidiemi

Kokcidióza je nejčastějším parazitárním onemocněním především kůzlat ve věku 1 – 4 měsíců. Kokcidie rodu *Eimeria* (viz Obr. 5) jsou jednobuněční parazité, kteří žijí ve sliznici tenkého střeva, kde se i rozmnožují. Vyskytují se až u 80 – 100 % dospělých koz a jsou trvale vylučovány trusem do vnějšího prostředí. Odolnost proti kokcidiím se vyvíjí postupně až do věku šesti měsíců (Fantová a Nohejlová 2012, Späth a Thume 1996).

Onemocnění se projevuje zvýšenou teplotou, nechutenstvím, slabostí, zježením srsti a silně zápachajícím, vodnatým, zeleným průjmem. V průběhu onemocnění může průjem přiměsí krve ztmavnout. Inkubační doba je 2 – 4 týdny a často dochází k úhynům. Léčba se většinou provádí sulfonamidy nebo jinými léčivými přípravky, které doporučí veterinární lékař (Fantová a Nohejlová 2012).



Obr. 5 Oocysty prvoka rodu *Eimeria*

Převzato z: <http://edu-mikulas6.webnode.sk/album/trieda-kokcidie/eimeria-stiedae-jpg1/>

3.2 Anthelmintika

Pro udržení dobré kondice, zdravotního stavu a dosažení odpovídající úrovně užitkovosti je nezbytné kozy pravidelně odčervovat. Prevence parazitárních onemocnění je důležitá především v pastevních chovech, kde se zvyšuje riziko napadení cizopasníky z pastviny kontaminované vývojovými stadii parazitů (Fantová et al. 2012).

Kůzlata se poprvé odčervují v deseti týdnech a další termín odčervení se řídí výsledky koprologického vyšetření trusu. Preventivně čtyři týdny před připouštěním se odčervují kozy a kozlové a kozy pak ještě následně čtyři týdny po okozlení. Veterinární lékař by měl volit odčervovací program (tj. kdy bude odčervovat, jak často a jaký zvolí preparát) dle výskytu jednotlivých endoparazitů, proto je třeba před podáním anthelmintika provést koprologické vyšetření trusu. Za účinné odčervení považujeme snížení počtu vajíček o 95 %. Odčervování tzv. naslepo vede ke vzniku rezistence endoparazitů na použité preparáty (Fantová et al. 2012).

Rezistence na anthelmintika vzniká nejčastěji tehdy, podáváme-li zvířatům opakovaně jednu účinnou látku v nízkých dávkách. Rezistentní jedinci poté produkují potomstvo rezistentní vůči danému anthelmintiku. Přípravky se dávkuje na základě živé hmotnosti, která není u všech zvířat stejná a obtížně se stanovuje. U koz je navíc nutné vlivem jiného metabolismu používat dávky o něco vyšší než u ovcí. Žádný přípravek navíc není účinný na všechny helminty. Nejodolnější jsou u koz plicní červi, kterých se velmi špatně zbavuje. Nově používané přípravky jsou již účinné i na nevyvinutá stadia parazitů (vajíčka), která jsou nejzávažnějším zdrojem kontaminace pastvin a následné infekce zvířat (Fantová et al. 2012, Mátlová et al. 2002).

Vznik rezistence je možno omezit střídáním přípravků s různými účinnými látkami. Účinnost odčervení se zvýší, pokud jsou kozy 12 – 24 hodin před odčervováním nalačno. Kozy vnímavé na endoparazity, což tvoří přibližně 20 – 30 % ze stáda, jsou zdrojem většiny vajíček endoparazitů. Vyřazením těchto jedinců ze stáda se zvýší odolnost celého stáda a současně s tím se sníží i kontaminace pastvin (Fantová et al. 2012)

3.2.1 Makrocyclické laktony

Makrocyclické laktony dělíme do dvou skupin: na avermektiny a milbemyciny. Obě tyto skupiny umožňují léčbu nematodóz i léčbu při napadení ektoparazity. Avermektiny jsou fermentačním produktem aktinomycety *Streptomyces avermitilis*. Díky jejich širokému účinku proti endoparazitům u lidí i zvířat bylo syntetizováno mnoho účinných látek, např. ivermektin, doramektin, abamektin a eprinomektin. Druhá skupina – milbemyciny - je fermentačním produktem *Streptomyces cyanogriseus*. Jejich spektrum účinku je podobné s avermektiny. Mezi milbemyciny řadíme léčiva moxidektin a milbemycinoxim. Mechanismus účinku spočívá v ovlivnění funkce chloridových kanálů. Narušením přenosu vzruchu v nervových vláknech dochází k inhibici elektrického potenciálu v nervových buňkách hlístic (Lihua et al. 2015, Ducháček a Lamka 2006).

3.2.2 Benzimidazoly

O benzimidazolech můžeme říct, že se jedná o nejrozsáhlejší skupinu anthelmintik odvozených od jedné chemické struktury. Tato skupina léčiv účinkuje proti hlísticím, motolicím a tasemnicím. Mechanismus účinku je založen na inhibici energetického metabolismu parazitujících červů. Inhibují syntézu strukturálního proteinu mikrotubulů, tzv. tubulinu. Narušením transportu a metabolismu glukózy tak dochází ke ztrátě energie a pohyblivosti parazitů a jejich postupnému odumření (Ducháček a Lamka 2006).

Většina léčiv skupiny je účinná proti vývojovým i dospělým stádiím helmintů a některá účinkují i ovocidně. Délka terapeutického účinku benzimidazolů závisí na délce přetrvávání koncentrací léčiva v tělních tekutinách a tkáních. U zvířat s jednodukovým žaludkem (pes, kočka, prase) je většinou potřeba podat léčivo opakovaně, naopak u zvířat se žaludkem víceukovým (skot, kůň, ovce) lze podávat benzimidazoly jednorázově. Nevýhodou je možnost vzniku rezistence k účinku této skupiny. Zástupci této skupiny jsou např. fenbendazol, flubendazol, oxibendazol (Ducháček a Lamka 2006).

3.2.3 Imidazothiazoly

Tato skupina léčiv účinkuje proti dospělým a larválním formám některých hlístic, neúčinkuje však na vajíčka těchto parazitů, ani proti tasemnicím, motolicím a protozoím. Látky z této skupiny blokují syntézu mitochondriálních enzymů, které ovlivňují metabolismus sacharidů nematod. Následně dojde k blokaci neuromuskulárního přenosu a tím k svalové kontrakci parazitů. Po podání léčiva je většina parazitů vyloučena z těla do 3 – 36 hodin. Zástupcem této skupiny je levamisol (Ducháček a Lamka 2006).

3.2.4 Pyrazinové deriváty

Pyrazinové deriváty praziquantel a epsiprantel jsou chemicky podobná léčiva s odlišným anthelmintickým účinkem. Tyto látky působí dvojitým mechanismem účinku. Mohou působit jako cholinesterázoví antagonisté, čímž způsobí paralýzu přenosu nervových vzruchů. Nebo zvyšují permeabilitu buněčné membrány především pro ionty vápníku a sodíku, čímž dochází ke svalovým kontrakcím a paralýze svaloviny parazita. Parazit je následně působením trávicích enzymů eliminován z těla hostitele. Praziquantel lze použít k léčbě napadení tasemnicemi nebo motolicemi, ale nelze jej užít proti hlísticím. Je vysoce účinný proti dospělým tasemnicím i proti jejich larvám (Ducháček a Lamka 2006, Cvejic et al. 2015).

3.2.5 Deriváty aminoacetonitrilu

Deriváty aminoacetonitrilu (AADs) se řadí mezi skupinu anthelmintik se širokým spektrem účinku. Je to novější skupina léčiv uvedená na trh roku 2009. Jediným zástupcem této skupiny je léčivo monepantel, které bylo schválené jako orálně podávané anthelmintikum pro ovce pod obchodním názvem Zolvix. Účinnost monepantelu u ovcí napadených hlísticemi byla prokázána v mnoha studiích. V případě, že je aplikována doporučená dávka 2,5 mg/kg ž. hm., je monepantel účinný proti všem důležitým gastrointestinálním parazitům. Účinkuje i u parazitů rezistentních k benzimidazolům, imidazothiazolům a makrocyclickým laktonům. V mnoha studiích byla také prokázána tolerance a bezpečnost přípravku, což je přisuzované cílenou vazbou AADs na strukturu nematodů (Caffrey 2012).

Monepantel interferuje s podjednotkami acetylcholinového receptoru hlístic. Receptor po navázání léčiva zůstane otevřený, což vede k toku iontů do buňky a depolarizaci buněčných membrán. Nakonec dochází ke svalové paralýze a následné smrti parazitů (Caffrey 2012, Tritten et al. 2011).

3.3 Anthelmintika použita v experimentech

3.3.1 Praziquantel

Praziquantel řadíme mezi pyrazinové deriváty. Účinkuje proti larválním i dospělým formám tasemnic rodu *Echinococcus*, stejně tak proti mnoha dalším druhům tasemnic. Praziquantel je účinný již v extrémně nízkých koncentracích (Cvejic et al. 2015).

Praziquantel se kombinuje s dalšími anthelmintiky, např. benzimidazoly, pro vyšší účinek proti tasemnicím, ale i kvůli rozšířenému účinku proti hlísticím. Je používán u koz, ovcí, koček, psů, koní, lam, plazů a ptáků. U koz a ovcí se používá přípravek Levitape, který obsahuje kombinaci praziquantelu s levamizolem (Fantová et al. 2012, Plumb 1999, Bishop 2001, Gavidia et al. 2010).

3.3.2 Levamizol

Tato účinná látka se užívá k léčbě gastrointestinálních a plicních nematodóz způsobených rody: *Ostartagia*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Bunostomum*, *Nematodirus*, *Dictyocaulus*, *Oesophagostomum*, *Metastrongylus*, *Strongyloides*, *Ascaris suum* a *Trichuris* (Nová 2014).

Doporučené dávkování je 7,5 mg levamizolu/kg ž. hm. Levamizol lze užít u koz, ovcí, psů, koček, prasat, koní, lam a ptáků. U koz a ovcí se používá přípravek Levitape, který obsahuje kombinaci levamizolu s praziquantelem (Fantová et al. 2012, Plumb 1999, Bishop 2001, Godara et al. 2011).

3.3.3 Monepantel

Přípravek Zolvix obsahující účinnou látku monepantel je širokospektré anthelmintikum pro léčbu a regulaci infekcí gastrointestinálními parazity u ovcí, jehňat, ročních ovcí, chovných beranů a bahnic. Spektrum účinku zahrnuje čtvrté larvální stadium a dospělé jedince *Haemonchus contortus*, *Teladorsagia trifurcata*, *Teladorsagia circumcincta*, *Teladorsagia davtiani*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Cooperia oncophora*, *Cooperia curticei*, *Nematodirus filicollis*, *Nematodirus battus*, *Nematodirus spathiger*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina* (ÚSKVBL 2014).

Veterinární léčivý přípravek je účinný proti parazitům rezistentních vůči benzimidazolům, levamizolu, morantelu, makrocyclickým laktonům a kmenům *Haemonchus contortus* rezistentních vůči salicylanilidům. Dávkování přípravku je 2,5 mg monepantelu na 1 kg živé váhy. Nebyly pozorovány nežádoucí účinky ani po desetinasobném předávkování (ÚSKVBL 2014).

3.3.4 Flubendazol

Přípravek Flubenol 50% indikovaný k léčbě prasat a drůbeže obsahuje účinnou látku flubendazol v síle 500 mg v 1 g. U prasat je používán k léčbě helmintóz způsobených parazity *Ascaris suum*, *Metastrongylus apri*, *Oesophagostomum dentatum*, *Hyostromylus rubidus*, *Strongyloides ransomi* a *Trichuris suis*. U drůbeže účinkuje proti parazitům *Ascaridia galli*, *Syngamus trachea*, *Capillaria* spp., *Heterakis gallinarum*, *Amidostomum anseris*, *Railletina* spp. a *Trichonstrongylus tenuis* (ÚSKVBL 2014).

3.3.5 Eprinomektin

Eprinomektin obsažený v přípravku Ivomec Eprinex 5mg/ml roztok pro nalévání na hřbet efektivně chrání proti vnitřním a vnějším parazitům skotu v jedné aplikaci. Doporučená dávka je 1ml přípravku/10 kg ž. hm. Z gastrointestinálních parazitů toto léčivo účinkuje proti čtvrtému larválnímu stádiu a dospělým jedincům *Haemonchus placei*, *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Nematodirus helvetianus*,

Oesophagostomum spp., *Bunostomum phlebotomum*, *Trichuris* spp. a z pliciviek *Dictyocaulus viviparus* (ÚSKVBL 2014).

3.3.6 Ivermektin

S touto účinnou látkou byly ve studiích použity přípravky Bremamectin 10 mg/ml injekční roztok a Biomec 10 mg/ml injekční roztok.

Přípravek Bremamectin 10 mg/ml injekční roztok je účinný u skotu proti dospělcům i larválním formám nematodů rodu *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Trichuris*, *Oesophagostomum* a je rovněž účinný proti inhibovaným larvám *Ostertagia ostertagii* a *Dictyocaulus viviparus*. U prasat je účinný proti parazitům *Ascaris suum*, *Hyostrogylus rubidius*, *Oesophagostomum* spp. a dospělcům *Strongyloides ransomi* a *Metastrongylus* spp (ÚSKVBL 2014).

Léčivý přípravek se podává subkutánně s tím, že stačí jednorázové podání v dávkách 0,2 mg ivermektinu na 1 kg ž. hm. skotu, tj. 1 ml Bremamectinu/50 kg ž. hm. a 0,3 mg ivermektinu na 1 kg ž. hm. prasat, což je 1,5 ml Bremamectinu/50 kg ž. hm. (ÚSKVBL 2014).

Léčivý přípravek Biomec 10 mg/ml injekční roztok má v indikaci užití u skotu, ovcí a prasat. Účinkuje proti gastrointestinálním oblym červům *Haemonchus contortus* (dospělci, L₄ a L₃), *Ostertagia circumcincta* (dospělci, L₄ a L₃), *Trichostrongylus colubriformis* (dospělci, L₄ a L₃), *Trichostrongylus vitrinus* (dospělci), *Nematodirus filicollis* (dospělci a L₄), *Nematodirus spathiger* (L₄ a L₃), *Cooperia curticei* (dospělci a L₄), *Oesophagostomum columbianum* (dospělci, L₄ a L₃), *Oesophagostomum venulosum* (dospělci), *Chabertia ovina* (dospělci, L₄ a L₃), *Trichuris ovis* (dospělci), *Strongyloides papillosus* (L₄ a L₃), *Gaigeria pachyscelis* (dospělci, L₄ a L₃). Dále účinkuje proti plicivívkám *Dictyocaulus filaria* (dospělci, L₄ a L₃), *Protostrongylus rufescens* (dospělci), proti nosním střečkům *Oestrus ovis* a svrabu *Psoroptes communis* var. *ovis*, *Sarcoptes scabiei*, *Psorergates ovis* (ÚSKVBL 2014).

Přípravek se nesmí podávat intravenózně ani intramuskulárně, ale aplikuje se subkutánně. Po tomto podání může být u některých zvířat pozorován přechodný neklid a otok v místě aplikace. Tyto reakce samovolně odezní. Doporučená dávka pro ovce je

0,2 mg ivermektinu na kg ž. hm., to odpovídá 0,5 ml přípravku na 25 kg ž. hm. (ÚSKVBL 2014).

3.4 Plemeno koz použité v ověřovacích studiích

Plemeno bílá krátkosrstá patří mezi česká domácí plemena a je zároveň nejpočetnějším plemenem v České republice. Chová se po celém území České republiky a jedná se o plemeno s vynikající mléčnou užitkovostí. Plemeno vzniklo v první polovině 20. století křížením typově nejednotných českých a slovenských koz s kozly sánského plemene. Zbarvení je bílé, srst krátká bez výskytu pigmentu. Od poloviny sedmdesátých let 20. století je u tohoto plemene povolena i rohatá forma. Živá hmotnost koz je 50 – 70 kg, kozlů 70 – 90 kg. Plemeno je středního tělesného rámce se silnou kostrou s dobrým osvalením a je dobře přizpůsobeno našim podmínkám. (Kühnemann 2011, Fantová et al. 2012).

Roční produkce mléka činí v průměru 1000 kg za rok, špičkoví jedinci dosahují užitkovosti až 2000 kg mléka za rok. Tučnost mléka je 3,5 až 4,0 %. Plodnost u okozlených koz je kolem 200 %, živá hmotnost kůzlat v 70 dnech věku je 15 kg a denní přírůstek v odchovu a výkrmu se pohybuje v rozmezí 180 – 200 g. Plemeno má dobře utvářené, velké vemeno s velkými a pravidelnými struky (Kühnemann 2011, Fantová et al. 2012, Sambraus 2006).

4 CÍLE PRÁCE

Cíle této rigorózní práce byly následující:

1. navázat na dřívější poznatky s kontrolou aktuálních parazitóz získaných při zpracovávání diplomové práce,
2. dřívější poznatky opakovaně prověřit,
3. vytipovat a prověřit nověji dostupné léčivé látky,
4. vyhodnotit celkovou efektivitu léčebných zásahů v chovu.

5 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

5.1 Umístění a časové rozložení studií

Kozy domácí, se kterými bylo pracováno v průběhu ověřovacích studií, pocházely z chovu Studénka, okres Ostrava, který byl později přemístěn do Vlčovic, okres Nový Jičín. Spolupráce s chovem byla zahájena v roce 2013 a probíhá doposud. Studie jsou založeny na monitoringu parazitóz a jejich kontrole vybranými léčivými přípravky.

5.2 Odběr vzorků trusu

Od zvířat jsou získávány vzorky trusu z rektální ampule, každý vzorek je popsán jménem zvířete. Všechny vzorky jsou následně hromadně označeny datem sběru a poté odeslány do laboratoře Farmaceutické fakulty v Hradci Králové k vyšetření. Čerstvé vzorky jsou využity pro larvoskopická vyšetření, zbývající koprologický materiál je zamražen a vyšetřen později ovoskopicky.

5.3 Koprologické vyšetřovací metody

Jedná se o specifické vyšetřovací techniky, které umožňují ze vzorku trusu diagnostikovat oocysty, vajíčka nebo larvy, a to i při ojedinělé infekci parazitárními původci. Laboratorní vyšetření trusu provádíme nejprve makroskopicky, potom mikroskopicky. Při makroskopickém vyšetření můžeme v trusu nalézt články tasemnic a někdy i celá těla motolic nebo hlístic. K mikroskopickému vyšetření slouží řada koprologických metod, které slouží k zjištění přítomnosti přesných druhů parazitů a jejich počtu (Lukešová 1990, Dyk et al. 1973).

5.3.1 Kvalitativní ovoskopická metoda

Tuto diagnostiku řadíme mezi flotační metody. Jestliže vzorek trusu suspendujeme v roztoku, jehož specifická hmotnost je vyšší než hmotnost vajíček, vajíčka vyplavou k povrchu. Vzorek je třeba vyšetřit ve stanovenou dobu, jinak by došlo k deformaci vajíček, která by pak byla těžko rozlišitelná v zorném poli mikroskopu (Lukešová 1990).

V našich studiích byl využit flotační roztok chloridu zinečnatého, který byl nalit do 100 ml kádinky přibližně jeden centimetr pod okraj nádoby. Z odebraných vzorků byly naváženy 2,0 g trusu, který byl v třecí misce pečlivě rozmělněn spolu s částí flotačního roztoku tak, aby byla získána homogenní směs. Tato suspenze byla přelita přes sítko do misky s výlevkou. Trus na sítku byl ještě následně propláchnut zbytkem chloridu zinečnatého. Celý obsah v misce byl přelit do 100 ml kádinky, která byla nechána pět minut v klidu. Poté bylo na hladinu suspenze položeno krycí sklíčko. Vajíčka parazitů vyplavou na povrch kádinky a přilnou ke krycímu sklíčku. Toto krycí sklíčko bylo po půl hodině pinzetou umístěno na podložní sklíčko a přeneseno pod mikroskop. Vajíčka byla rozpoznávána podle morfologických znaků s využitím odborné literatury (Thienpont et al. 1986).

5.3.2 Baermannova metoda

Častěji než flotační metody se používá jednodušší metoda tzv. sedimentace, což je v podstatě opak flotace. Sedimentační metody jsou vhodné k laboratorní diagnostice plicních červů, které produkují larvy. Využívají principu termotropismu a hydrotropismu larev, které snadno přecházejí z chladného a vysychajícího vzorku trusu do prostředí teplého a vlhčího. Vzorky nesmí být konzervovány chemickými činidly a měly by být vyšetřovány co nejdříve po sběru (Lukešová 1990).

V našich experimentech byla pro identifikaci larev plicnívek použita modifikace Baermannovy metody.

Nejprve byly naváženy 3,0 g trusu od každého odebraného vzorku, které byly umístěny na gázový čtvereček. Konce gázy byly pevně spojeny a zaháknuty na háček, který byl zavěšen do 25 ml kádinky tak, aby se vzorek nedotýkal dna nádoby. Postupně byly takto připraveny všechny vzorky. Nádoby s trusy byly zality vlažnou vodou 1 – 2 cm pod okraj nádoby a odstaveny na 24 hodin při pokojové teplotě. V průběhu této doby larvy přestupují z trusu na dno kádinky. Po 24 hodinách byl obsah kádinek přelit do zkumavek. Vrchní sloupec tekutiny byl odsát tak, aby ve zkumavce zůstalo pouze několik ml obsahu. Do skleněné pipety byl po zhomogenizování kvantitativně nasát zbylý obsah zkumavky a přenesen na podložní sklíčko. Larvy byly pozorovány pod mikroskopem, pro jejich identifikaci byla použita odborná literatura. Larvy byly zároveň

s druhovou identifikací počítány. Celková hodnota počtu larev na sklíčku byla dělena navázkou koprologického materiálu, čímž byla získána hodnota počtu larev na 1,0 gram trusu (tj. LPG) (Thienpont et al. 1986, Kassai 1999).

5.4 Informace ke kozám využitým ve studiích

V průběhu všech studií bylo postupně pracováno se zvířaty popsány v tabulce, kde je uveden datum narození, číslo ušní známky a hmotnostní odhad jednotlivých zvířat (Tab. 1).

Tab. 1 Identifikační data ke kozám využitých ve studiích

jméno kozy	datum narození	číslo ušní známky	hmotnostní odhad (kg)
Josefka	2006	063 09/987	70
Lotka	26. 1. 10	034 13/977	80
Luisa	26. 1. 10	034 12/977	80
Amálka	12. 3. 10	036 45/977	70
Anežka	26. 2. 11	063 12/987	70
Gizy	9. 3. 11	050 84/968	70
Plznička	16. 1. 12	063 44/938	70
Bety	24. 2. 12	051 40/977	60
Vesmír	4. 3. 12	038 37/087	80
Safira	5. 4. 12	063 17/987	70
Lenička	6. 4. 12	063 18/987	70
Berounka	8. 4. 12	127 30/927	70
Dášenska	14. 4. 12	063 19/987	70
Markétka	29. 4. 12	063 14/987	70
Alenka	29. 4. 12	063 15/987	70
Rozinka	1. 2. 13	063 20/987	50
Brusinka	1. 2. 13	063 21/987	50
Mája	9. 2. 13	063 22/987	50

Týna	12. 2. 13	081 70/987	50
Cikorka	11. 4. 13	081 72/987	40
Máša	17. 4. 13	081 73/987	40
Káča	8. 5. 13	081 74/987	40
Zorka	14. 2. 14	081 78/987	40
Verča	14. 2. 14	081 77/987	40
Izabela	17. 2. 14	081 79/987	40
Xena	21. 2. 14	081 83/987	40
Ela	11. 2. 15	081 89/987	40
Jasmína	11. 2. 15	081 90/987	40
Lenka	12. 2. 15	110 12/987	40
Klára	13. 2. 15	110 13/987	40
Žaneta	14. 2. 15	110 15/987	40
Nora	14. 2. 15	110 16/987	40
Dita	16. 2. 15	110 20/987	40
Světluška	11. 3. 15	110 26/987	40
Mohykán	20. 2. 16	063 15/069	30

5.5 Studie číslo 1

První studie byla uskutečněna s 15 kozami a jedním kozlem. Koprologický materiál byl dovezen z farmy před léčbou 21. 5. 2013 a po léčbě 5. 6. 2013.

U zvířat byly dne 21. 5. 2013 použity dvě odčervovací látky, praziquantel a monepantel. Vybrané kozy dostaly monepantel v dávce 7,0 ml na 60 – 70 kg ž. hm. Zbylým kozám byl podán praziquantel v práškové formě v dávce 0,6 g/60 kg ž. hm. Vzorky trusů ošetřených koz byly vyšetřovány tzv. naslepo, tj. před parazitologickým vyšetřením vzorků nebylo známo, jakou odčervovací látkou byla jednotlivá zvířata ošetřena.

Všech 16 vzorků trusu bylo v obou termínech zkoumáno larvoskopicky a následně byly vzorky vyšetřeny ovoskopickou kvalitativní metodou.

5.6 Studie číslo 2

Další studie byla zaměřena na léčbu plicní červivosti způsobené hlísticí *Müellerius capillaris*. Bylo pracováno s 21 kozami a s jedním kozlem. Odčervení účinnými látkami levamizolem v kombinaci s praziquantelem proběhlo dne 14. 12. 2013. U starších koz bylo dávkování 20,0 ml/65 kg ž. hm., mladé kozy dostaly 12,0 ml/45 kg ž. hm. a kozel 22,0 ml/85 kg ž. hm. Dne 13. 12. 2013 byly sebrány vzorky před odčervením a dne 26. 12. 2013 po odčervení, čili za dva týdny po podání léčiva.

5.7 Studie číslo 3

V této studii bylo pracováno se stejným počtem zvířat jako v předešlém případě. Opět byla i tato studie zaměřena na léčbu plicních červů. Jako léčivo byl použit flubendazol zpracovaný do suspenze, dávkován 1,0 ml/10 kg ž. hm. a podáván ve třech po sobě jdoucích dnech.

Nejprve byly vybrány čtyři kozy (Josefka, Dášenska, Máša a Gizy) pro ověření snášenlivosti suspenze. Odčervení proběhlo ve dnech 21. – 23. 1. 2014. Odčervení všech ostatních zvířat bylo provedeno ve dnech 27. – 29. 1. 2014. Trus byl odebrán před léčbou 18. 1. 2014 koze Alence, 21. 1. 2014 kozám Josefce, Máše, Dášence a Gizy a všem ostatním kozám 22. 1. 2014. Po léčbě byly vzorky sebrány 20. 2. 2014.

5.8 Studie číslo 4

Vyšetření bylo zaměřeno pouze na léčbu koz Lotky a Luisy, u kterých nebylo flubendazolem dosaženo žádoucí účinnosti proti původci plicní červivosti. Ve dnech 1. – 3. 3. 2014 byla opět podána suspenze flubendazolu v dávce 7,0 ml/ks. Trus před léčbou byl sebrán 1. 3. 2014 a po odčervení 22. 3. 2014.

5.9 Studie číslo 5

Tato studie byla už opět zaměřena na celé stádo 22 koz a 5 kůzlat. Všechny vzorky byly vyšetřeny ovoskopickou i larvoskopickou metodou. Dne 30. 5. 2014 byl

všem zvířatům podán eprinomektin v dávkách 2ml/10 kg, což je dvojnásobek doporučeného dávkování. Vzorky byly sebrány před léčbou 16. 4. 2014, 27. – 29. 5. 2014 a dne 22. 8. 2014 bylo provedeno průběžné monitorování zdravotního stavu stáda. V tomto experimentu nebyl zajištěn trus po léčbě.

5.10 Studie číslo 6

Studie probíhala na 20 kozách a jednom kozlu. Vzorky této studie byly zkoumány ovoskopicky i larvoskopicky nejdříve před léčbou 9. 12. 2014 a 12. 1. 2015 a hned následující den byla zvířata odčervena ivermektinem (přípravkem Bremamectin) v dávkách 2,5 ml/ks. Přibližně za měsíc od odčervení 9. 2. a 14. 2. 2015 byly vzorky vyšetřeny poléčebně.

5.11 Studie číslo 7

Tato studie byla zaměřena na průběžnou kontrolu zdravotního stavu stáda o celkovém počtu 27 koz. Dne 8. 4. 2015 byl sebrán trus stáda před jarní pastvou a dne 2. 9. 2015 byl zkoumán trus koz na počátku podzimní pastvy. V obou případech byl trus opět vyšetřen ovoskopicky i larvoskopicky na plicní červy.

5.12 Studie číslo 8

Dne 15. 11. 2015 byl uskutečněn sběr vzorků trusu deseti mladých koz. Následující den byl těmto kozám podán ivermektin (přípravek Biomec) v 2,5 násobné dávce, než je dávkování doporučené, a koze Lotce kombinace levamizolu s praziquantelem v 2,5 násobné doporučené dávky pro ovce. Dne 13. 12. 2015 byly sebrány jak vzorky poléčebné mladých koz, tak vzorky před léčbou třinácti dospělých koz.

Dle prosincových předléčebných výsledků byly 7. 1. 2016 opakovaně odčerveny ivermektinem (roztokem Bremamectinu) všechny mladé kozy a tři nejvíce infikované starší kozy. Dne 7. 2. 2016 bylo provedeno poléčebné vyšetření celého stáda.

6 Výsledky

6.1 Výsledky studie číslo 1

Ve vzorcích před léčbou byly v trusu nalezeny parazité *Nematodirus* spp., *Chabertia ovina*, *Ostertagia* spp. a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. Po léčbě praziquantelem se u většiny koz stále vyskytovali parazité rodu *Nematodirus*, *Chabertia ovina* a oocysty kokcidie. Po léčbě monepantelem byl trus koz bez nálezu nebo s výskytem oocyst kokcidie, pouze u jedné kozy se vyskytovala hlístice *Chabertia ovina*.

Při larvoskopickém vyšetření byla zjištěna i infekce plicními červy *Miellerius capillaris*. Tito parazité byli ve větším množství prokázáni u Berounky, Lenky a Lotky (Tab. 2). U obou léčiv nebyla prokázána dostatečná účinnost proti původci plicní červivosti.

Tab. 2 Studie č. 1, výsledky parazitologického vyšetření po podání praziquantelu a monepantelu

jméno zvířete	použité léčivo	ovoskopie		larvoskopie	
		před léčbou	po léčbě	před léčbou	po léčbě
Vesmír	praziquantel	Ch., Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Alenka	praziquantel	Ch., Ei.	Ch.	b.n.	b.n.
Lenička	praziquantel	Ch., Ne., Ei.	Ch., Ne., Ei.	Mü.	Mü.
Anežka	praziquantel	Ch., Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Safira	praziquantel	Ch., Ne., Os.	Ch., Ei.	Mü.	Mü.
Pája	praziquantel	Ch., Ei.	Ch.	b.n.	Mü.
Markétka	praziquantel	Ch., Ne., Ei.	Ch., Ne.	b.n.	b.n.
Amálka	praziquantel	Ch., Os., Ei.	b.n.	b.n.	b.n.
Berounka	praziquantel	Ch., Os., Ei.	Ch.	Mü.	Mü.
Dášenska	praziquantel	Ch., Ne., Ei.	Ch., Ne., Ei.	b.n.	b.n.
Gizy	monepantel	Ch., Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Plznička	monepantel	Ch., Os.	b.n.	b.n.	b.n.
Josefka	monepantel	Ch., Os., Ei.	Ei.	Mü.	b.n.
Luisa	monepantel	Ch., Ei.	Ch.	b.n.	b.n.
Lotka	monepantel	Ch., Ei.	Ei.	Mü.	Mü.
Bety	monepantel	Ch., Ei.	b.n.	b.n.	b.n.

Ch. – *Chabertia ovina*

Ne. – *Nematodirus* spp.

Os. – *Ostertagia* spp.

Mü. – *Müellerius capillaris*

Ei. – *Eimeria* spp.

b.n. – trus bez nálezu

6.2 Výsledky studie číslo 2

Nálezy v této studii prokázaly před léčbou u části vyšetřených koz silné infekce plicními červy *Miellerius capillaris* (Tab. 3). Jednalo se o Markétku, Plzničku, Vesmíra, Berounku, Luisu, Josefku a Rozinku. Naopak zcela bez nálezu plicních červů byly kozy Alenka, Cikorka, Dášenska a Kačenka.

Vyšetření po léčbě prokázalo stále přetrvávající silné nálezy u koz Josefky a Luisy, u ostatních koz byl nález slabý anebo žádný (Alenka, Týna, Brusinka, Kačenka a Cikorka).

Ovoskopie po léčbě prokázala nález vajíček parazitů *Chabertia* spp., *Trichuris ovis* a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. Nebyly vyšetřovány vzorky trusu koz Dášenky a Bety, jelikož nebyly dodány.

Protože se přípravkem Levitape muelleriózu nepodařilo vyléčit, byla zahájena další léčba popsaná v studii číslo 3.

Tab. 3 Studie číslo 2, výsledky parazitologického vyšetření po podání kombinace levamizolu a praziquantelu

jméno zvířete	ovoskopie	larvoskopie	
	po léčbě	LPG <i>Müellerius capillaris</i> před léčbou	po léčbě
Vesmír	Ei.	220	26
Alenka	Ei.	b.n.	b.n.
Lenička	Tr., Ei.	4	9
Anežka	Ei.	8	10
Safira	Ch., Ei.	15	21
Markétka	Tr., Ei.	117	12
Amálka	b.n.	45	17
Berounka	Ei.	110	22
Dášenka	x	b.n.	x
Gizy	Ei.	10	19
Plznička	b.n.	73	21
Josefka	Tr., Ei.	760	93
Luisa	Ch., Ei.	843	95
Lotka	Ei.	16	8
Bety	x	4	x
Rozinka	Ei.	89	32
Brusinka	Tr.	10	b.n.
Týna	Ei.	3	b.n.
Cikorka	Tr., Ei.	b.n.	b.n.
Máša	Ei.	3	21
Kačenka	Ei.	b.n.	b.n.
Mája	Tr., Ei.	16	19

Ch. – *Chabertia ovina*

Tr. – *Trichuris ovis*

Ei. – *Eimeria* spp.

b.n. – trus bez nálezu

x – prázdné rektum, vzorek nezískán

LPG – množství larev v 1 g trusu

6.3 Výsledky studie číslo 3

Před léčbou prokázalo ovoskopické hodnocení infekci běžnými parazity *Trichuris ovis*, *Chabertia ovina* a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. Zcela bez nálezu parazitů byly kozy Kačenka, Luisa a kozel Vesmír. Po léčbě se již u koz nevyskytoval *Trichuris ovis*, ale *Chabertia ovina* a oocysty kokcidie se v trusu vyskytovaly stále. Bez nálezu vajíček parazitů byly kozy Mája a Plznička.

Před léčbou byli při larvoskopii prokázáni plicní červi u devíti koz, z toho sedm z nich bylo infikováno silněji. Po podání flubendazolu byly na plicní červy pozitivní pouze vzorky dvou koz, Luisy a Lotky, které před léčbou patřily mezi zvířata s prokázaným silným parazitologickým nálezem (Tab. 4).

Tab. 4 Studie číslo 3, výsledky parazitologického vyšetření po podání suspenze flubendazolu

jméno zvířete	ovoskopie		larvoskopie	
	před léčbou	po léčbě	LPG <i>Müellerius capillaris</i> před léčbou	po léčbě
Vesmír	b.n.	Ei.	61	b.n.
Alenka	Ch., Ei.	x	176	x
Lenička	Ch., Tr., Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Anežka	Ei.	Ei.	103	b.n.
Safira	Ei.	Ch., Ei.	99	b.n.
Markétka	Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Amálka	Ch., Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Berounka	Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Dášenska	Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Gizy	Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Plznička	Ch.	b.n.	b.n.	b.n.
Josefka	Ei.	Ei.	121	b.n.
Luisa	b.n.	Ch., Ei.	359	120
Lotka	Ei.	Ch., Ei.	140	12
Bety	Ei.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Rozinka	Ch., Ei.	Ei.	163	b.n.
Brusinka	Tr., Ei.	Ei.	26	b.n.
Týna	Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Cikorka	Ch., Tr., Ei.	x	b.n.	x
Máša	Ei.	Ei.	b.n.	b.n.
Kačenka	b.n.	Ch., Ei.	b.n.	b.n.
Mája	Tr.	b.n.	b.n.	b.n.

Ch. – *Chabertia ovina*Tr. – *Trichuris ovis*Ei. – *Eimeria* spp.

b.n. – trus bez nálezu

x – prázdné rektum, vzorek nezískán

LPG – množství larev v 1 g trusu

6.4 Výsledky studie číslo 4

Při larvoskopickém vyšetření byla před i po léčbě potvrzena infekce plicními červy (Tab. 5). Koza Luisa měla po léčbě nižší nález plicnivky *Müellerius capillaris* než před léčbou, u Lotky došlo naopak ke zvýšení nálezu.

Tab. 5 Studie číslo 4, výsledky parazitologického vyšetření po opakovaném podání suspenze flubendazolu

jméno zvířete	larvoskopie	
	LPG <i>Müellerius capillaris</i>	
	před léčbou	po léčbě
Luisa	260	200
Lotka	17	43

LPG – množství larev v 1 g trusu

6.5 Výsledky studie číslo 5

V prvním vyšetření před léčbou byl v trusu koz prokázán parazit *Chabertia ovina* a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. V druhém zkoumání před léčbou se ještě kromě těchto dvou parazitů vyskytl navíc *Trichuris ovis* a *Haemonchus contortus* (Tab. 6). V tomto experimentu nebyl získán trus bezprostředně po léčbě, ale trus byl získán až v srpnu s pozitivními nálezy na parazity *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus* a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. Zcela bez nálezu byly kozy Markétka a Mája.

Před léčbou byly některé kozy vysoce infikované larvami *Müellerius capillaris*, některé nebyly naopak infikované vůbec. V kontrolním srpnovém vyšetření, které proběhlo přibližně tři měsíce po odčervení, bylo na plicnivky pozitivních šest koz.

Tab. 6 Studie číslo 5, výsledky parazitologického vyšetření po podání eprinomektinu

jméno zvířete	ovoskopie			larvoskopie		
	před léčbou	před léčbou	kontrola zdravotního stavu	LPG <i>Müellerius capillaris</i>		
				před léčbou	před léčbou	kontrola zdravotního stavu
Dáša	x	Ch.	x	x	b. n.	x
Alenka	Ch.	Ch.	Ch., Ei.	b. n.	b. n.	b. n.
Lenička	Ch.	x	Ch., Ei.	240	x	28
Anežka	x	Ch., Ei.	Ch., Ei.	x	510	b. n.
Safira	Ch.	x	Ch., Ei.	225	x	b. n.
Markétka	x	Ch., Ei.	b. n.	x	468	b. n.
Amálka	x	Ch.	Ch.	x	395	b. n.
Berounka	x	Ch.	Ch., Ei.	x	483	b. n.
Dášenska	x	Ch.	Ch., Ei.	x	x	b. n.
Gizy	x	Ei., Ch.	Ei.	x	75	b. n.
Plznička	Ch.	Ei.	Ch.	b. n.	1400	b. n.
Josefka	Ch., Ei.	x	Ch., Ei.	405	x	1463
Luisa	Ch., Ei.	Ch.	Ch.	105	1612	301
Lotka	Ch.	Ei., Ch., Ha.	Ch., Ei., Ha.	247	286	28
Bety	x	Ch., Ei.	Ch., Ei.	x	882	b. n.
Rozinka	x	Ch.	Ch.	x	555	60
Brusinka	Ch., Ei.	Ch.	Ch., Ei.	60	163	b. n.
Týna	Ch., Ei.	x	Ei.	28	x	28
Cikorka	x	Ch.	Ch., Ei.	x	70	b. n.
Máša	x	Ch., Ei.	Ch., Ei., Ha.	x	b. n.	b. n.
Kačenka	x	Ch.	x	x	b. n.	x
Mája	x	Ch.	b.n.	x	228	b. n.
8175	Ei.	x	x	b. n.	x	x
8179	Ei.	x	x	b. n.	x	x
8182	x	Tr., Ei.	x	x	b. n.	x
Zorka	x	x	Ch., Ei.	x	x	b. n.
Verča	x	x	Ch., Ei.	x	x	b. n.

Ch. – *Chabertia ovina*Ei. – *Eimeria* spp.Ha. – *Haemonchus contortus*Tr. – *Trichuris ovis*

b. n. – bez nálezu

x – vzorek nezískán

LPG – množství larev v 1 g trusu

6.6 Výsledky studie číslo 6

Při ovoskopickém předléčebném vyšetření byly u koz zjištěny infekce parazity *Chabertia ovina*, *Trichuris ovis*, *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp. a oocysty kokcidie rodu *Eimeria*. V druhém předléčebném vyšetření byli bez nálezu vajíček kozy Amálka, Mája a kozel Kozlík. V prvním poléčebném termínu byla nalezena vajíčka *Chabertia ovina* u koz Plzničky a Lotky a v druhém termínu po léčbě již byly všechny kozy bez nálezu nebo byly přítomny oocysty kokcidie rodu *Eimeria*.

Před léčbou byly larvoskopicky zcela bez nálezu kozy Dáša, Gizy a Cikorka. Po druhém poléčebném vyšetření byly všechny kozy zcela bez nálezu plicnivek (Tab. 7).

Tab. 7 Studie číslo 6, výsledky parazitologického vyšetření po podání ivermektinu

jméno zvířete	ovoskopie				larvoskopie			
	před léčbou			po léčbě	LPG <i>Müellerius capillaris</i>			
					před léčbou	po léčbě		
Dáša	Trs.	Ei., Trs.	b. n.	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.
Alenka	Trs.	Ei.	Ei.	Ei.	b. n.	2	b. n.	b. n.
Anežka	Trs., Ch., Ei.	Ei.	Ei.	Ei.	b. n.	68	b. n.	b. n.
Markétka	Trs., Ch., Ei.	Tr., Ch., Ei.	Ei.	Ei.	11	9	b. n.	b. n.
Amálka	Trs.	b. n.	b. n.	b. n.	16	93	b. n.	b. n.
Berounka	Trs., Ch.	Tr., Ch.	b. n.	b. n.	47	107	b. n.	b. n.
Xena	Ha., Ch., Trs., Os., Ei.	Ei., Tr.	b. n.	b. n.	331	823	3	b. n.
Gizy	Ch.	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.
Plznička	Ch.	Ch.	Ch.	b. n.	18	107	3	b. n.
Josefka	Trs., Ch., Ei.	Ch.	b. n.	Ei.	326	310	b. n.	b. n.
Luisa	Trs., Ch.	Ei.	Ei.	Ei.	133	278	b. n.	b. n.
Lotka	Trs., Ch.	Ch., Ei.	Ei., Ch.	b. n.	15	107	b. n.	b. n.
Bety	Trs., Ch.	Ch., Ei.	b. n.	b. n.	5	142	b. n.	b. n.
Rozinka	Trs., Ei.	Ch., Ei.	b. n.	Ei.	16	b. n.	b. n.	b. n.
Brusinka	Trs., Ch., Ei.	Ch., Ei.	Ei.	Ei.	55	274	11	b. n.
Cikorka	Trs., Ch.	Ch.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.
Mája	Ch.	b. n.	Ei.	b. n.	35	12	b. n.	b. n.
Zorka	Trs., Ei.	Tr., Ei., Trs.	Ei.	Ei.	420	382	b. n.	b. n.
Kozlík	Ch., Trs., Ei.	b. n.	x	Ei.	b. n.	156	x	b. n.
Izabela	Trs., Ei.	Tr., Ei., Trs.	Ei.	Ei.	b. n.	5	b. n.	b. n.
Verča	Trs., Ch., Os., Ei.	Ei.	b. n.	Ei.	75	561	6	b. n.

Ch. – *Chabertia ovina*Ei. – *Eimeria* spp.Trs. – *Trichostrongylus* spp.Tr. – *Trichuris ovis*Os. – *Ostertagia* spp. Ha. – *Haemonchus contortus*

b. n. – bez nálezu

x – vzorek nezískán

LPG – množství larev v 1 g trusu

6.7 Výsledky studie číslo 7

Při ovoskopické metodě byly u některých koz opět zjištěny nákazy běžnými parazity *Trichuris ovis*, *Chabertia* spp., *Haemonchus contortus*, *Ostertagia* spp., *Oesophagostomum* spp. a nákazy oocystami kokcidiemi rodu *Eimeria*. Bez nálezu parazitů v těchto dvou vyšetřeních byly kozy Plznička, Mája a Verča.

Infekce larvami *Müellerius capillaris* byly v prvním kontrolním vyšetření zjištěny pouze u koz Anežky, Josefky a Luisy, v druhém zářijovém vyšetření byly naopak bez infekce jen kozy Izabela, Anežka, Lenka a Klára. U některých koz nebyl získán vzorek trusu (Tab 8).

Tab. 8 Studie číslo 7, výsledky průběžné kontroly zdravotního stavu stáda koz

jméno zvířete	ovoskopie		larvoskopie	
	trus před jarní pastvou	trus před podzimní pastvou	LPG <i>Müellerius capillaris</i> trus před jarní pastvou	trus před podzimní pastvou
Izabela	b. n.	Ei., Tr.	x	b. n.
Alenka	b. n.	Ei.	b. n.	1
Anežka	b. n.	Ei.	65	b. n.
Markétka	Ch.	b. n.	b. n.	44
Amálka	Trs.	b. n.	b. n.	133
Berounka	b. n.	Ch., Ei.	b. n.	10
Xena	Ch.	Ei.	b. n.	21
Gizy	b. n.	Ei.	b. n.	x
Plznička	b. n.	b. n.	b. n.	53
Josefka	b. n.	Ei.	10	1688
Luisa	Ha.	b.n.	35	125
Cikorka	Ha., Ch.	Ei., Ch.	b. n.	67
Bety	b. n.	Ei., Ch.	b. n.	32
Dita	x	Ei.	x	x
Mája	b. n.	b. n.	b. n.	54
Zorka	Os.	Ei.	b. n.	112
Jasmína	x	Ei.	x	6
Světluška	x	Ei.	x	30
Lenka	x	Ei.	x	b. n.
Klára	x	Ei.	x	b. n.
Ela	x	Ch., Ei.	x	x
Nora	x	Ch., Ei.	x	36
Rozinka	Os., Ch.	Ei.	b. n.	22
Verča	b. n.	b. n.	b. n.	105
Brusinka	Ch.	Oe.	b. n.	13
Lotka	b. n.	Oe.	b. n.	105
Dáša	Ch.	x	b. n.	x

Ch. – *Chabertia ovina* Ei. – *Eimeria* spp. Oe. – *Oesophagostomum* spp.
Tr. – *Trichuris ovis* Trs. – *Trichostrongylus* spp. Ha.– *Haemonchus contortus*
Os. – *Ostertagia* spp. LPG – množství larev v 1 g trusu
b. n. – bez nálezu x – prázdné rektum, vzorek nezískán

6.8 Výsledky studie číslo 8

U mladých koz byly zjištěny nákazy parazity *Chabertia* spp., *Trichuris ovis* a oocystami kokcií rodu *Eimeria*. Po léčbě se vyskytovaly u zvířat ve většině případů pouze oocysty *Eimeria* spp. nebo byl trus zcela bez nálezu. Pouze u dvou koz, Lenky a Dity, byli nalezeni parazité *Chabertia ovina* a *Trichuris ovis* (Tab 9).

Před léčbou byla většina mladých koz pozitivní na nálezy *Müellerius capillaris*. Po prvním odčervení přípravkem Biomec byla zjištěna infekce pouze u jedné kozy Jasmíny a po druhém odčervení přípravkem Bremamectin byla infikována koza Lotka a kozel Mohykán.

Většina starších koz byla před odčervením napadena parazitem *Chabertia ovina* a oocysty kokcidie rodu *Eimeria* spp. Po odčervení přípravkem Bremamectinu se vyskytovala *Chabertia ovina* pouze u kozy Rozinky, ostatní vzorky byly buď zcela bez nálezu, nebo s výskytem oocyst kokcidie *Eimeria* spp (Tab 10).

V předléčebném larvoskopickém vyšetření byly pouze čtyři ze třinácti starších koz zcela bez nálezu plicních červů. Naopak po léčbě byly nalezeny plicnivky ve slabé infekci pouze u jedné kozy jménem Gizy.

Tab. 9 Studie číslo 8, výsledky parazitologického vyšetření mladých koz po podání ivermektinu a levamizolu v kombinaci s praziquantelem

jméno zvířete	ovoskopie			larvoskopie		
	před léčbou	po léčbě	b. n.	LPG <i>Müellerius capillaris</i>		
				před léčbou	po léčbě	b. n.
Jasmína	Ei., Ch., Tr.	Ei.	b. n.	37	2	b. n.
Lenka	Ei.	Ei., Ch.	Ei.	153	b. n.	b. n.
Mohykán	Ei.	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.	1
Dita	Ei., Ch.	Ei.	Ei., Tr.	84	b. n.	b. n.
Žaneta	Ei.	Ei.	b. n.	117	b. n.	b. n.
Lotka	Ch.	Ei.	Ei.	92	b. n.	17
Světluška	Ei., Ch.	Ei.	Ei.	232	b. n.	b. n.
Ela	Ei.	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.
Nora	Ei.	Ei.	Ei.	118	b. n.	b. n.
Klára	Ei.	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.	b. n.

Ch. – *Chabertia ovina*

Tr. – *Trichuris ovis*

Ei. – *Eimeria* spp.

b. n. – trus bez nálezu

LPG – množství larev v 1 g trusu

Tab. 10 Studie číslo 8, výsledky parazitologického vyšetření starších koz po podání ivermektinu

jméno zvířete	ovoskopie		larvoskopie	
	před léčbou	po léčbě	LPG <i>Müellerius capillaris</i> před léčbou	po léčbě
Mája	b. n.	b. n.	6	b. n.
Luisa	Ei.	Ei.	427	b. n.
Gizy	b. n.	Ei.	47	7
Plznička	Ei.	b. n.	86	b. n.
Alenka	Ei.	Ei.	b. n.	b. n.
Izabela	Ei.	b. n.	b. n.	b. n.
Zora	Ei., Ch.	b. n.	b. n.	b. n.
Josefka	Ei., Ch.	Ei.	3671	b. n.
Berounka	Ei., Ch.	b. n.	170	b. n.
Amálka	Ch.	b. n.	190	b. n.
Rozinka	Ch.	Ei., Ch.	b. n.	b. n.
Bety	Ei., Ch.	Ei.	26	b. n.
Brusinka	Ei.	Ei.	3	b. n.

Ch. – *Chabertia ovina* Ei. – *Eimeria* spp. b. n. – trus bez nálezu

LPG - množství larev v 1 g trusu

7 Diskuze

7.1 Studie číslo 1

Tato první studie zahájila spolupráci s chovatelkou koz ve Studénce. Po diskuzi s chovatelkou vyplynulo, že se v chovu opakovaně setkává s narůstajícími parazitózami převážně zažívacího ústrojí. Naše pracoviště navrholo podat zvířatům monepantel v porovnání s léčivem, která byla v chovu již v minulosti vyzkoušena. Chovatelka s nabídkou souhlasila. Do chovu byla dodána suspenze Zolvixu s doporučeným dávkováním s tím, že si chovatelka sama vybere, kterým zvířatům podá Zolvix a kterým jí zvolené léčivo. Domluveno bylo také to, že naše laboratoř vyšetří vzorky naslepo před léčbou i po léčbě a výsledky zašleme zpět chovatelce ke spárování. Celá studie byla uskutečněna podle naplánovaného scénáře. Z výsledků vyplynulo, že praziquantel nedosáhl takové účinnosti jako monepantel. Naše ověřování se zaměřilo i na larvoskopická vyšetření. Z nich vyplynulo, že plicnivka *Müellerius capillaris* je také vyskytujícím se parazitem v chovu a že ani jedno z použitých léčiv nebylo dostatečně účinné v léčbě této parazitózy. Tyto nálezy pro obě léčiva souhlasí s použitou literaturou, kde je uvedeno, že praziquantel není antinematodem a monepantel, který sice účinkuje proti hlísticím, mezi citlivé druhy ale nepatří plicnivka *Müellerius capillaris* (ÚSKVBL 2014, Ducháček a Lamka 2006).

7.2 Studie číslo 2

Další studie byla zaměřená převážně na léčbu plicních červů. Chovatelka měla vybrat odčervovací přípravek, zvoleno bylo léčivo Levitape. Před léčbou i po podání přípravku bylo naším úkolem provést parazitologická vyšetření. Bylo zjištěno, že po podání léčivého přípravku došlo u většiny koz pouze ke snížení nálezu plicnivky *Müellerius capillaris*. Příčinou tohoto neúspěchu v léčbě mohlo být to, že ač levamisol účinkuje proti některým plicním červům, plicnivku *Müellerius capillaris* nemá v indikaci (Nová 2014, Riviere a Papich 2009). Taková situace může také souviset s farmakokinetikou léčiv použitých k odčervení. V případě, že se jedná o infekce plicnivek, je třeba podat vyšší dávky léčiva oproti dávkám používaných k léčbě např. hlístic GITu (Kassai 1999). Dále je pak známo, že farmakokinetika u koz je rychlejší

než u ovcí, a je proto nutné podávat léčiva ve vyšších dávkách k dosažení stejných terapeutických účinků. Vyšší dávkování léčiv u koz současně nevytváří tak snadno podmínky pro vznik rezistentních kmenů parazitů (Vernerová a Svobodová 2013). Příčinou nízké účinnosti přípravku Levitape bylo pravděpodobně podání nízkých dávek léčiva zvířatům.

7.3 Studie číslo 3

V této studii bylo vybráno léčivo flubendazol na základě pozitivních zkušeností z dřívějších studií, které probíhaly na jiných zvířecích druzích (Bršlicová 2005, Lamka et al. 2000, Lamka et al. 1996). Jelikož byla suspenze flubendazolu ovcemi dobře přijímána, bylo možné ověřit snášenlivost léčiva i u koz. Pro dávkování léčiva bylo použito schéma podobné předchozím pracím. Vzhledem k druhovým odlišnostem u ovcí a koz (Vernerová a Svobodová 2013) jsme zvolili opatrný postup odčervování. Léčivem byly nejprve ošetřeny vybrané čtyři kozy a teprve po ověření snášenlivosti bylo ošetřeno celé kozí stádo. Z devíti před léčbou pozitivních zvířat na nález larev malých plicnivek zůstala po léčbě pozitivní pouze dvě a další dvě zvířata nemohla být parazitologicky ověřena. Tento výsledek můžeme hodnotit jako úspěšný, dané léčivo lze považovat jako relativně účinné v léčbě malých plicnivek. Bohužel však nedošlo k vyléčení celého stáda, čemuž se věnovala studie číslo čtyři.

Porovnáme-li ovoskopické nálezy před léčbou a po léčbě, je patrné, že zvířata, která byla před léčbou pozitivní na nálezy helmintů, byla při kontrolním vyšetření již bez nálezu. Po léčbě byly přítomny pouze oocysty kokcií a u některých koz ojediněle hlístice rodu *Chabertia*. Příčinou těchto výsledků může být vzniklá helmintorezistence na benzimidazoly, ale příčinou může být i běžné přijímání infikovaných krmiv zvířat ze země.

7.4 Studie číslo 4

Cílem bylo opakovaným podáním stejné dávky suspenze flubendazolu potvrdit předchozí nálezy a následně vyléčit zbylé dvě kozy napadené plicnivkou *Müellerius capillaris*. Bohužel byla poléčebná vyšetření opět pozitivní, flubendazol se u těchto koz opět neosvědčil. Co mohlo být příčinou tohoto výsledku v porovnání s úspěšnou léčbou

zbylého stáda koz? Obě zvířata jsou nejstarší v chovu, je proto velmi pravděpodobné, že se s parazitózami potýkají dlouhodobě, a tak zánětlivé změny v plicích mohou být mnohem většího rozsahu, než je tomu u mladších koz. Do větších a starších ložisek léčiva pronikají hůře než do ložisek menších a mladších. Tato domněnka o rozsahu infekčního ložiska v plicích může být potvrzena až pitevním vyšetřením v případě úhynu či porážky zvířete. Řešením této situace by mohlo být použití makrocyclického laktonu eprinomektinu v dávce 0,4 mg/kg (Vernerová a Svobodová 2013).

7.5 Studie číslo 5

Po zkušenostech z předešlé studie byl v této studii použit diskutovaný eprinomektin. Bohužel nebyl zajištěn trus po léčbě, a tak nemohly být výsledky věrohodně prezentovány, jelikož kontrolní vzorky byly sebrány až tři měsíce po podání odčervovacího přípravku. V průběhu této doby mohlo dojít k druhotné infekci spásáním potravy na pastvě. Jedno zajímavé zjištění nám i přesto kontrolní vyšetření přineslo. U nejstarší kozy Josefky byla zjištěna silná infekce plicními červy v porovnání s dalšími pěti pozitivními kozami. Tento případ se tak shoduje s domněnkou ze studie číslo čtyři, kde byla zmíněna možnost komplikace léčby muelleriózy u starších koz.

7.6 Studie číslo 6

Pro zjištění účinku makrocyclických laktonů bylo použito další léčivo z této skupiny. Podaný ivermektin předčil naše očekávání. V druhém poléčebném termínu bylo všech 21 koz bez nálezů helmintů jak při ovoskopickém, tak při larvoskopickém vyšetření. Můžeme tedy říci, že v tomto stádě zatím nevznikla častá a obávaná rezistence na léčiva ze skupiny makrocyclických laktonů (Laing et al. 2016). Zajímavostí je negativní nález na plicivky i v trusu starší kozy, která měla vysoký nález v předešlé studii. Tento rozpor je složité jednoznačně vysvětlit i vzhledem k tomu, že je jediným takovým prokázaným případem.

7.7 Studie číslo 7

V této studii byl vyšetřen trus dva a sedm měsíců po léčbě ivermektinem. Zatímco výsledky ovoskopického vyšetření byly v obou případech podobné, při larvoskopickém

pozorování byly zjištěny daleko vyšší infekce zvířat v druhém kontrolním vyšetření po sedmi měsících od léčby. Takovýto výsledek můžeme opět přisuzovat přenosu infekce mezi zvířaty spásáním stejné pastviny v průběhu léta. Dále je známo (McCraw a Menzies 1988), že počet larev *Müellerius capillaris* v trusu stoupá úměrně s dobou od podání odčervovací látky. Několikanásobně vyšší hodnoty larev v trusu byly opět nalezeny v trusu stejné kozy jako ve studii číslo šest. Tyto hodnoty tak potvrzují již v minulosti proběhlé studie (McCraw a Menzies 1988), kdy se obecně u starších koz potvrdil vyšší výskyt plicnivek *Müellerius capillaris*.

7.8 Studie číslo 8

Vzhledem k opětovnému výskytu hlístic zažívacího i dýchacího ústrojí byl po předchozí výborné zkušenosti použit ivermektin v 2,5 násobné dávce, než je dávkování doporučené. Léčbu můžeme opět hodnotit jako úspěšnou, paraziti se u některých koz vyskytovali pouze ojediněle. Velký rozdíl v účinnosti dvou použitých přípravků obsahujících ivermektin v tomto případě nevidíme. Tímto jsme potvrdili účinnost preparátů skupiny makrocyclických laktonů bez výskytu helmintorezistence k této skupině léčiv.

8 Závěr

Kvalitativními vyšetřeními koprologického materiálu bylo zjištěno, že je u koz monepantel účinnějším léčivem v porovnání s praziquantelem. Také flubendazol můžeme použít k účinnému odčervení koz, v použitém dávkování je zvířaty i dobře snášen. U některých zvířat bylo ale zjištěno, že léčba flubendazolem nemusí být vždy účinná při léčbě malých plicnivek. Závěrem studií byla zjištěna vysoká účinnost při léčbě parazitóz zažívacího a dýchacího ústrojí léčivými látkami ze skupiny makrocyclických laktonů, čímž jsme zároveň vyvrátili možné podezření na vznik helmintorezistence k této skupině léčiv.

Porovnáme-li parazitologický stav stáda na začátku naší spolupráce se současností, můžeme říci, že oproti prvním výsledkům jsme v posledních studiích dosahovali vyšší úspěšnosti v léčbě, a tedy dostali prokázané parazitózy na přijatelnou úroveň. Potřebné účinnosti léčebných zásahů lze dosáhnout jen vhodnou volbou léčivých látek a jejich dostatečným dávkováním. I přes intenzivně vedenou snahu o kontrolu parazitóz však chovatel vždy musí počítat s reinfekcí, a tak i s opětovným využíváním příslušných antiparazitárních přípravků.

9 LITERATURA

Seznam literárních zdrojů

Bishop Y. The Veterinary Formulary. 5th ed. London: Pharmaceutical Press, 2001:245-8, 256-7. ISBN 0-85369-451-6.

Bršlicová Ivana. Ověření flubendazolu v prevenci helmintóz u oborně chované černé zvěře. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta, Hradec Králové, 2005.

Caffrey CR. Parasitic Helminths. 1st ed. Weinheim: Wiley – Blackwell, 2012:283-5, 294 ISBN 978-3-527-33059-1.

Ducháček L, Lamka J. Veterinární vademekum pro farmaceuty. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006:19-22, 27. ISBN 80-246-1263-1.

Dyk V, Zavadil R, Chroust K. Metody laboratorní a terénní parazitologie. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1973:58.

Fantová M, Nohejlová L. Základy chovu koz. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2012:65. ISBN 978-80-86671-99-4.

Fantová M, Fleischer P, Kacerovská L, Malá G, Mátlová V, Nohejlová L, Skřivánek M, Šlosárková S. Chov koz. 3. vyd. Praha: Brázda, 2012:11, 14, 95, 96, 195. ISBN 978-80-209-0393-8.

Horák F. a kol. Chováme ovce. 1. vyd. Praha: Brázda, 2012:286-7, 289. ISBN 978-80-209-0390-7.

Horák P, Scholz T. Biologie helmintů. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1998:5. ISBN 80-7184-782-8.

Chroust K. Parazitární choroby spárkaté zvěře. 1. vyd. Újezd u Brna: Ivan Straka, 2001:26, 34, 37. ISBN 80-86494-00-4.

Kassai T. Veterinary helminthology. 1st ed. Oxford: Butterworth – Heinemann, 1999:92, 191-2. ISBN 0-7506-3563-0.

Kotrlá B, Černý V, Kotrlý A, Minář J, Ryšavý B, Šebek Z. Parazitózy zvěře. 1. vyd. Praha: Academia, 1984:23.

Kühnemann H. Chováme kozy. 1. vyd. Líbeznice: Víkend, 2011:82, 93. ISBN 978-80-7433-039-1.

Lamka J, Nevole Z, Ducháček L, Velík J, Zavřel S. The comparison of mebendazole and flubendazole anthelmintic efficacy in experimental treatment of mouflon (*ovis musimon*) muelleriosis. *Vet. med.* 2000;45(2):45-48.

Lamka J, Vondřejc M, Klečáková J. Efficacy of flubendazole against *Muellerius capillaris* in mouflon. *Vet. med.* 1996;41(11):347-350.

Lukešová D. Praktická cvičení z veterinární helmintologie. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990:17, 18, 22.

Mátlová V, Loučka R. a kol. Pástevní chov ovcí a koz. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 2002:119. ISBN 80-86454-22-3.

Nová M. Ověření účinnosti vybraných anthelmintik podaných malým domácím přežvýkavcům ve dvou jejich chovech. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta, Hradec Králové, 2014:57 s.

Plumb DC. *Veterinary Drug Handbook*. 3rd ed. Ames: Iowa State University Press, 1999:525-6, 374-5. ISBN 0-8138-2444-3.

Riviere JE, Papich MG. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 9th ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2009:1078. ISBN 978-0-8138-2061-3.

Sambraus HH. Atlas plemen hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha: Brázda, 2006:157. ISBN 80-209-0344-5.

Spáth H, Thume O. Chováme kozy. 1. vyd. Ostrava: Blesk, 1996:123-4. ISBN 80-85606-81-X.

Thienpont D, Rochette F, Vanparijs OFJ. *Diagnosis helminthiasis by coprological examination*. 2nd ed. Beerse: Janssen Research Foundation, 1986:34, 36-7.

Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv. *Registrované veterinární léčivé přípravky 2014*. Hradec Králové: Prion, s.r.o., 2014:303-4, 324-5, 592-3, 672-3, 1128-9. ISBN 978-80-87157-09-1.

Vejčík A. *Teorie a praxe v chovu ovcí*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007:53, 62-4. ISBN 978-80-7394-007-2.

Vernerová E, Svobodová V. Zásady terapie parazitární gastroenteritidy koz. Veterinářství 2013;6:449-452.

Seznam elektronických zdrojů

Cvejic D, Schneider C, Fourie J, Vos Ch, Bonneau S, Bernachon N, Hellmann K. Efficacy of a single dose of milbemycin oxime/praziquantel combination tablets, Milpro[®], against adult *Echinococcus multilocularis* in dogs and both adult and immature *E. multilocularis* in young cats. Parasitol Res. [serial online] 2016;115:1195–1202. 11. 12. 2015. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4759226/>. Přístup 3. 4. 2016

Gavidia CM, Gonzalez AE, Barron EA, Ninaquispe B, Llamosas M, Verastegui MR, Robinson C, Gilman RH. Evaluation of Oxfendazole, Praziquantel and Albendazole against Cystic Echinococcosis: A Randomized Clinical Trial in Naturally Infected Sheep. PLoS Negl Trop Dis. [serial online] 2010;4(2):e616. 23. 2. 2010. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2826409/>. Přístup 3. 4. 2016

Godara R, R. L. Sharma RL, Sodhi SS. Efficacy of fenbendazole, levamisole and ivermectin against gastrointestinal nematodes in Jamunapari goats. J Parasit Dis. [serial online] 2011;35(2):219–221. 16. 7. 2011. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3235396/>. Přístup 3. 4. 2016

Laing R, Maitland K, Lecová L, Skuce PJ, Tait A, Devaney E. Analysis of putative resistance gene loci in UK field populations of *Haemonchus contortus* after 6years of macrocyclic lactone use. Int J Parasitol. [serial online] 2016;S0020-7519(16)30065-0. 11. 5. 2016. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751916300650>. Přístup 31. 5. 2016

Lihua J, Rui W, Yanlin Z, Weili Z, Yaping H, Fusheng G, Frank BY, Yong L. Selective targeting of nuclear receptor FXR by avermectin analogues with therapeutic effects on nonalcoholic fatty liver disease. Sci Rep. [serial online] 2015;5:17288.

1. 12. 2015. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4664883/>. Přístup 2. 4. 2016

McCraw BM, Menzies PI. *Muellerius capillaris*: Resumption of Shedding Larva in Feces Following Anthelmintic Treatment and Prevalence in Housed Goats. *Can Vet J.* [serial online] 1988;29(5):453-4. 5/1988. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1680621/>. Přístup 31. 5. 2016

Tritten L, Silbereisen A, Keiser J. *In Vitro* and *In Vivo* Efficacy of Monepantel (AAD 1566) against Laboratory Models of Human Intestinal Nematode Infections. *PLoS Negl Trop Dis.* [serial online] 2011;5(12):e1457. 27. 12. 2011. In: *Pubmed*. Dostupné na URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3246443/>. Přístup 5. 4. 2016