

Univerzita Karlova v Praze
Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

Katedra farmakologie a toxikologie

**MUELLERIOZA OBORNĚ CHOVANÉ
MUFLONÍ ZVĚŘE – VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI
KONTROLNÍCH ANTHELMINTICKÝCH PROGRAMŮ**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Doc. RNDr. Jiří Lamka, CSc.
Vedoucí katedry: Prof. MUDr. Zdeněk Fendrich, CSc.

Hradec Králové, 2007

Veronika Pavlíková

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému školiteli Doc. RNDr. Jiřímu Lamkovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady i připomínky při vypracování této diplomové práce.

Poděkování patří také paní laborantce Renatě Uhrové za pomoc při přípravě vyšetřovaných vzorků.

OBSAH

1	ÚVOD A CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	5
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	6
2.1	Muflon.....	6
2.2	Onemocnění typická pro muflona.....	6
2.3	Přehled parazitóz.....	7
2.3.1	Prvoci.....	7
2.3.1.1	Kokcidióza.....	7
2.3.1.2	Sarkosporidióza.....	8
2.3.2	Červi.....	8
2.3.2.1	Trematoda (Motolice).....	8
2.3.2.2	Cestoda (Tasemnice).....	9
2.3.2.3	Nematoda (Hlístice).....	10
2.3.2.3.1	Červi v plicích.....	11
2.3.2.3.2	Červi v trávicím ústrojí.....	12
2.3.3	Členovci.....	14
2.4	Muellerióza.....	16
2.4.1	Rozšíření.....	17
2.4.2	Původce.....	17
2.4.3	Hostitelské spektrum.....	18
2.4.4	Vývojový cyklus.....	18
2.4.5	Epidemiologie.....	19
2.4.6	Patogeneze a klinické příznaky.....	21
2.4.7	Odolnost hostitelů vůči parazitům.....	22
2.4.8	Diagnostika.....	22
2.4.9	Profylaxe a léčba.....	23
2.5	Farmakoterapie.....	24
2.5.1	Anthelmintika – přehled účinných látek ze skupiny antinematod.....	24
2.5.1.1	Avermektiny – makrocyclické laktony.....	24
2.5.1.2	Benzimidazoly.....	25
2.5.1.3	Imidazothiazoly.....	26
2.5.1.4	Léčiva ostatních chemických struktur.....	27
2.5.2	Léčebné využití především u muelleriózy.....	27
2.5.2.1	Albendazol.....	28
2.5.2.2	Febantel.....	29
2.5.2.3	Fenbendazol.....	29
2.5.2.4	Flubendazol.....	29
2.5.2.5	Ivermektin.....	29
2.5.2.6	Kambendazol.....	30
2.5.2.7	Mebendazol.....	30
2.5.2.8	Oxfendazol.....	30
2.6	Prevence.....	30

3	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	32
3.1	Popis lokalit s chovem mufloní zvěře	32
3.1.1	Obora Rozpakov	32
3.1.2	Obora Vlkov	32
3.1.3	Obora Vřísek.....	32
3.2	Pracovní postupy	33
3.2.1	Pomůcky a přístroje	33
3.2.2	Metoda sběru trusu.....	33
3.2.3	Larvoskopické vyšetření modifikovanou Baermannovou metodou	33
3.3	Léčiva a příprava medikovaných krmiv	34
3.3.1	Použitá léčiva.....	34
3.3.2	Příprava, způsob podání a dávkování léčiv	34
3.4	Termínové vymezení prací	34
3.4.1	Obora Rozpakov	35
3.4.2	Obora Vlkov	37
3.4.3	Obora Vřísek.....	39
4	VÝSLEDKY	42
4.1	Obora Rozpakov	42
4.2	Obora Vlkov	45
4.3	Obora Vřísek	47
5	DISKUZE	51
6	ZÁVĚR	56
7	ABSTRAKT	57
8	ABSTRACT	58
9	SEZNAM LITERATURY	59

1 Úvod a cíl diplomové práce

Mufloní zvěř je historicky nedílnou součástí naší lovné zvěře žijící ve volných nebo oborních chovech, novodobě ale patří i mezi druhy chované na farmách či v zájmových chovech. Její toulce patří k cenným mysliveckým trofejím, zvěřina mezi žádané a vyhledávané suroviny. Je proto žádoucí i potřebné podporovat dobrý zdravotní stav mufloní zvěře ve všech typech chovů, léčit nemocné jedince i provádět preventivní opatření. Zdravá zvířata lépe odolávají nemocem a přivádějí na svět perspektivnější nové generace zvířat.

U muflonů se může vyskytnout celá řada onemocnění. Tradičně nejvýznamnější negativní vliv mají helmintózy, především plic a trávicího traktu. Napadená zvěř hubne, špatně prospívá, při rozsáhlém napadení helminty mohou mláďata dokonce uhynout. Je proto nutné pravidelně kontrolovat zdravotní stav zvěře, případně ihned zahájit léčbu nemocných kusů a zabránit dalšímu šíření nákazy. K profylaxi i léčbě lovné zvěře se nejčastěji používají medikovaná krmiva. Z podpůrných preventivních zásahů se jedná především o úpravu prostředí, v kterém zvěř žije. Tím se může omezit či znesnadnit život mezihostitelům parazitů, např. vysoušení vlhkých míst, použití dezinfekčních prostředků. Z novodobějších infekcí je třeba především uvést vysokou citlivost muflona k mykobakteriózám, zvláště pak k paratuberkulóze.

Parazitózy jsou problémem, který je již delší dobu řešen, stále se však hledají pro některé z parazitóz optimální preventivní a léčebné programy. Sleduje se schéma podání léčiva, nejvhodnější terapeutická dávka, způsob aplikace, ochota zvěře k příjmu medikovaného krmiva, účinnost léčiva proti určitým druhům helmintů, případný výskyt nežádoucích účinků a bezpečnost léčiva (vliv na reprodukci zvířat, na funkci vnitřních orgánů, na chování zvířat).

Cílem této předložené práce je zhodnotit výsledky několika experimentálních léčebných programů uplatňovaných ve třech oborních chovech muflonů, ve kterých byl prokázán výskyt *Muellerius capillaris*. Jedná se o obory Rozpakov, Vlkov a Vřísek. Získané výsledky budou sloužit v budoucnu jako podklad pro rozhodování o využitelnosti a efektivnosti uplatňovaných kontrolních programů i v dalších chovatelských podmínkách.

2 Teoretická část

2.1 MUFLON

Muflon (*Ovis musimon*) původně obýval oblasti středomořských ostrovů Korsika a Sardinie, odtud byl pak v 18. století dovezen do Evropy. Dnes je rozšířený nejen v Evropě, ale dostal se i do Ameriky. Česká republika má po Rakousku nejstarší chov muflonů v Evropě. V současnosti je mufloní zvěř u nás rozšířena zejména v teplejších pahorkatinách a v podhůří ostrůvkovitě téměř po celé republice, a to v oborách i ve volné přírodě (Jiřík a kol., 1980; Hell a Hromas, 2004).

Mufloní zvěř má typický „ovčí“ vzhled. Rezavohnědý muflon má na spodní části krku černou hřívu (rouno) a na bocích těla velké bílé skvrny, tzv. sedlo či čabraku. Muflonky jsou žlutohnědé, v zimě rezavohnědé, bez sedla a bez rouna. Spodek těla je bělavý a slechy krátké. Muflon váží 25 až 45 kg, muflonka 20 až 28 kg. Muflon má velké do kruhu zatočené toulce, muflonka je bezrohá, pouze někdy má malé zakrnělé toulčky. Predátory muflonů jsou všechny velké šelmy. A z původců nemocí jsou mufloni často napadáni plicními červy, to platí zejména u oborních chovů. V současné době se v České republice ročně loví více než 7000 kusů mufloní zvěře. Mufloní trofeje jsou velmi zajímavé a žádoucí už také proto, že jsou nejsilnější na světě (Jiřík a kol., 1980; Hell a Hromas, 2004).

2.2 ONEMOCNĚNÍ TYPICKÁ PRO MUFLONA

V současné době je výskyt nemocí u zvěře poměrně častější, než tomu bylo dříve za původních stepních a lesostepních podmínek. Hrozba onemocnění tkví v možnosti rychlého rozšíření na zdravou zvěř. Úhynem zvířat vznikají značné hospodářské ztráty a v některých případech je ohrožen i člověk. Proto je snaha preventivně zabraňovat šíření nemocí pravidelnými kontrolami zdravotního stavu zvěře. Je důležité znát nejen jednotlivé choroby, ale také zásady a způsoby prevence a léčby (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Choroby mufloní zvěře můžeme rozdělit do tří skupin a to:

1. nakažlivé (infekční) nemoci, vyvolávané drobnohlednými organismy, bakteriemi nebo ještě drobnějšími viry a plísněmi
2. nemoci vyvolané cizopasníky (parazity), kteří se dělí na vnitřní (endoparazité) a vnější (ektoparazité)
3. nenakažlivé nemoci, mezi něž patří nebezpečné poruchy trávicího ústrojí, otravy, zranění aj. (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Nejzávažnější jsou choroby parazitární, které vyvolávají poruchy v těle zvířete vedoucí až k úhynu. Rozsah a závažnost onemocnění závisí na množství parazitů v těle, na druhu parazita, ve kterém orgánu je parazit lokalizován. Největší počet parazitů cizopasí v trávicím ústrojí, jiní v plicích, další v tělních dutinách, v mozku, v játrech, v močovém měchýři, v srdci, ve svalech aj. Cizopasnici škodí tím, že odebírají hostiteli potravu (tasemnice) nebo krev (klíšťaťata), rozrušují tkáň (motolice), přeplňují svým počtem střeva až k prasknutí (škrkavky), ucpávají plíce až k zadušení (plicnivky), zraňují a dráždí svými přísavkami, zoubky nebo háčky různé orgány, kde jsou přichyceni nebo přísáti (zubovky, tasemnice). V těchto místech hrozí druhotná infekce choroboplodnými zárodky. Paraziti také vylučují jedovaté látky (toxiny) nebo produkty látkové výměny, které mohou způsobit lokální nebo celkové ochrnutí hostitele (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Cizopasnici náleží ke třem živočišným kmenům – k prvokům, červům (cizopasnici vnitřní) a členovcům (cizopasnici vnější) (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3 PŘEHLED PARAZITÓZ

Tento přehled předkládá stručnou charakteristiku různých původců parazitických nemocí, s kterými se lze u mufloní zvěře setkat. Po obecných informacích následuje další kapitola s podrobnějšími informacemi o plicnivce obecné (*Muellerius capillaris*), ke které se tato diplomová práce váže především.

2.3.1 Prvoci

2.3.1.1 **Kokcidióza**

Častý výskyt u zvěře je zvláště v oborních chovech a to tam, kde se nedodrží hygienicko-asanační opatření kolem krmelišť a korýtek. Vývoj kokcií probíhá velmi rychle ve dvou fázích (ve vnějším prostředí a v těle zvířete). Trvá 3 – 6 dnů podle druhu kokcií. U mufloní zvěře bylo popsáno sedm druhů kokcií rodu *Eimeria*. Některé druhy lze nalézt také u ovcí a u ostatní spárkaté zvěře, z toho vyplývá možný vzájemný přenos mezi oběma skupinami zvířat. Onemocnění se projevuje nechutenstvím, vyhublostí, průjmy (často i krvavé), pošpiněnými zadními běhy a v trusu viditelnými kousky potřhané sliznice střev. Zvířata se nakazí většinou za vlhkého a mokrého počasí zjara. Nejvíce jsou postižena muflončata zesláblá po zimě. Starší zvěř je sice odolnější, ale dochází u ní k spíše chronickému průběhu, a zůstává tak stálým nebezpečím při šíření hlavně pro mladou zvěř (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.1.2 Sarkosporidióza

Nemoc vyvolává cizopasný prvok svalovka ovčí (*Sarcocystis tenella*). Nachází se v různých svalech. Závažnost postižení tímto parazitem byla zjištěna při jeho invazích u člověka po zkonsumování nedostatečně upraveného nebo syrového hovězího nebo vepřového masa. Svalovka je vývojovým stadiem kokcie *Isospora hominis*. Za určitých okolností může vést i k srdečním poruchám až k úhynu, zvláště muflončat (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.2 Červi

2.3.2.1 Trematoda (Motolice)

Způsobují vážné onemocnění zvané motolichnatost. U muflonů se vyskytují tři druhy motolic, z nichž jsou nejnebezpečnější a nejčastější ty druhy, které cizopasí v játrech nemocných kusů, kde napadají žlučovody nebo žlučový měchýř (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

MOTOLICE JATERNÍ

Hlavní pozornost si vysloužila motolice jaterní (*Fasciola hepatica*). K vývoji potřebuje tzv. mezihostitele, ve kterém se vyvíjejí larvální stadia. Mezihostitelem je vodní plž bahnatka malá (*Limnaea truncatula*). Rozšíření motolichnatosti souvisí s výskytem tohoto mezihostitele. Inkubační doba trvá 3 – 6 měsíců. Napadená mufloní zvěř trpí těžkými záněty jater, zduřením a zvápenatěním žlučovodů a jejich dilatací,

takže ztlustlé stěny prosvítají až na povrch. Dochází k nedostatečné činnosti těchto orgánů, zvěř nemůže trávit, hubne a slábne při průjmech, až nakonec hyne. Motolice jaterní je rozšířena po celém světě. Původním hostitelem byla ovce, později skot a během staletí se přenesla na další zvířata a zvěř, dokonce i na člověka. U nás se vykytuje hlavně u ovcí a u skotu, objevuje se rovněž u všech druhů spárkaté zvěře kromě kamzíka (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

MOTOLICE KOPINATÁ

Další hojně rozšířená motolice je motolice kopinatá (*Dicrocoelium dendriticum*), která je ale oproti předešlé méně nebezpečná. Je menší než motolice jaterní. Cizopasí v jemných žlučovodech nebo žlučníku. Prvním mezihostitelem jsou plži suchozemští i vápnomilní, např. z rodu *Helicella*, *Zebrina*. Druhým mezihostitelem jsou mravenci z rodu *Formica* a *Fusca*, v nich larvy dokončují vývoj. Po pozření infikovaných mravenců muflonem se larvičky dostávají sliznicí tenkého střeva do krve, která je zanesena až do jater. Tam se trvale usadí a po období dospívání produkují další vajíčka. Invaze tímto druhem bývají mohutné. Napadená zvěř slábne a hubne. Na hrudi a pod hrudí se objevují otoky (edémy). U mladé zvěře může dojít i k úhynu. Postižená játra jsou zvětšená a také žlučovody jsou viditelně rozšířené po prodělaném vleklém zánětu. U dobře živěné zvěře se klinické příznaky nemusejí projevit. Tato motolice byla zjištěna i u zvěře jelení, daňčí, srnčí a u jelenců. Často se vyskytuje u domácích ovcí a skotu (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

JELENOVKA BACHOROVÁ

Posledním druhem je jelenovka bachorová (*Paramphistomum daubneyi*). Od předešlých druhů motolic se liší nejen tvarem a velikostí, ale i místem napadení. Žije v bachoru zvěře. Mezihostitelem je vodní plž. Klinické příznaky nejsou u mufloní zvěře patrné. Nález této motolice bývá totiž vzácný. Častěji se s ní lze setkat u srnčí, jelení a daňčí zvěře v určitých oblastech a hojnější výskyt bývá u ovcí (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.2.2 Cestoda (Tasemnice)

Tasemnice jsou delší červi než motolice. U muflonů se vyskytují dva druhy dospělých tasemnic – tasemnice ovčí (*Moniezia expansa*), tasemnice srnčí (*Moniezia*

benedeni) a jeden druh larvy (boubel) tasemnice vroubené (*Cysticercus – Taenia hydatigena*) (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

BOUBEL

Výskyt boubelů u muflonů je nejčastější. Boubele jsou přirostlé na různých orgánech zvířat, např. na játrech, plicích, pobřišnici, okruží, žaludcích. Konečným hostitelem se stává šelma, pes... Mufloní zvěř je v tomto případě jejím mezihostitelem. Výskyt cysticerkózy v posledních letech má stoupající tendenci. Hynutí v důsledku napadení boubeli není u muflonů známé, ani není zaznamenáno u ostatní spárkaté zvěře. Častější je výskyt u domácích zvířat včetně zaznamenaných úhynů (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

TASEMNICE OVČÍ (*MONIEZIA EXPANSA*)

Nachází se v tenkém střevě mufloní zvěře. Mezihostitelem jsou roztoči čeledi *Oribatidae*. Zvěř se infikuje pozřením roztoče s cysticerkoidem při pastvě nebo pití. Larva se pak uvolňuje z obalu a přisává se na sliznici tenkého střeva, kde pak dorůstá v dospělou tasemnici. Rozšíření tasemnice není velké. Klinické příznaky nejsou často zřetelné. Napadení mufloni zaostávají ve vývoji, jsou slabí, hubení, s viditelnou nechutí k potravě. U muflončat se objevuje často průjem nebo naopak zácpa a anémie se ztrátou chuti, což může vést až k uhynutí. Při hromadném napadení tasemnicemi dochází k ucpání střeva až k jeho perforaci. Sekundární nebezpečí pak představuje bakteriální infekce (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

TASEMNICE SRNČÍ (*MONIEZIA BENEDENI*)

Cizopasí v tenkém střevě. Tento druh se k muflonům dostal od spárkaté zvěře čeledi jelenovitých (*Cervidae*) nebo skotu. Vývojový cyklus má podobný jako tasemnice ovčí. Mezihostitelem jsou rovněž roztoči. Klinické příznaky zahrnují zažívací poruchy, vyhublost, průjmy a při větším napadení i intoxikaci, která u mladé zvěře může způsobit nejen zpomalení vývinu, ale i uhynutí. Stará mufloní zvěř je vůči tomuto druhu odolnější (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.2.3 Nematoda (Hlístice)

2.3.2.3.1 Červi v plicích

V plicích mufloní zvěře se vyskytují čtyři druhy hlístic (tzv. plicivky), které vyvolávají nebezpečnou až smrtelnou červivost plic (verminózní pneumonii). Patří k rodům *Muellerius*, *Protostrongylus*, *Neostrongylus* a *Dictyocaulus*. Plicní červivost patří mezi nejvýznamnější helmintózy spárkaté zvěře (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

PLICNIVKA OBECNÁ (*MUELLERIUS CAPILLARIS*)

Je nejrozšířenější plicnivkou. Vyskytuje se prakticky na všech lokalitách, kde žije mufloní zvěř. Plicnivka obecná žije v plicní tkáni v nejjemnějších bronších. Patří do skupiny biohelmintů. Dospělý červ je nitkovitý, sameček dosahuje délky kolem 1,5 cm, samička až 2,5 cm (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Muellerius capillaris napadá především respirační systém. Nachází se u ovcí a koz. Bývá lokalizována v plicních sklípcích, plicním parenchymu a subpleurální tkáni. Klinická evidence obvyklých příznaků není k dispozici, většinou se jedná o chronický kašel a dušnost. Nemocné zvíře trpí zánětem průdušek nebo zánětem plic s uzlíkovými lézemi (Mehlhorn, 2001 – Diseases, Treatment, Therapy).

Podrobněji je o *Muellerius capillaris* pojednáno v kapitole „Muellerióza“, která se nachází dále.

PROTOSTRONGYLUS RUFESCENS

Působí u muflonů celkové tělesné zeslabení a může vyvolat až záněty plic. Vyskytuje se spíše jen pomístně. Dospělý červ žije především ve středních částech průdušinek. Vývojový cyklus i klinické příznaky jsou podobné jako u plicnivky obecné (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

NEOSTRONGYLUS LINEARIS

Tento cizopasník žije v plicích v jemných bronších. Je to jemný, tence vláskovitý červ. V hromadném napadení způsobuje nebezpečné záněty plic. Vývojem se podobá předešlým druhům plicnivek. U nás se nachází jen v některých oblastech, proto nepředstavuje tak velké nebezpečí pro další přenos jako předešlé druhy (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

PLICNIVKA JELENÍ (*DICTYOCAULUS VIVIPARUS*)

Největší plicnivku mufloní zvěře nelze ve vývrhu přehlédnout. V dospělosti žije v plicích, a to v průdušnici, v průduškách i v průdušinkách. Vyskytuje se po celém světě, hlavně u skotu, ale také u spárkaté zvěře. Prochází jednoduchým vývojem bez mezihostitelů. Larvičky se vyvíjejí do invazního stadia ve vnějším prostředí, kam se dostávají s trusem z těla napadených muflonů. Rychlost vývoje na invazní larvu závisí na klimatických podmínkách, larvy plicnivky jelení nejsou totiž tak odolné jako larvy ostatních druhů plicnivek. Nesnášejí sucho, mrazy a časté střídání teplot. U slabých invazí se klinické příznaky příliš neprojevují. Pokud je zvěř dobře živena a nepřidruží-li se následná infekce, nemusí k onemocnění vůbec dojít, zvláště u silných kusů. Při silnějších nákazách je slyšet suché kašláni zvěře, přecházející až do křečovitých záchvatů. Nemocné zvěři vytéká z nosu hustý hlen, těžce dýchá, neboť prodělala verminózní pneumonii. V takových případech se často udusí, neboť svazky červů ucpávají celý prostor průdušnic. Nemocné kusy jsou vyhublé, špatně přebarvené a jejich srst je matná, bez lesku (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.2.3.2 Červi v trávicím ústrojí

Největší počet hlístic žije v trávicí soustavě mufloní zvěře, ale nejde o druhy specifické pro muflony. Vyskytují se i u ostatních jak domácích, tak i volně žijících přežvýkavců. Tyto hlístice patří mezi geohelmintry, tzn. že jejich vývoj probíhá v půdě bez mezihostitelů. Jednotlivé druhy hlístic dělíme dle místa invaze (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Slez

VLASOVKA SLEZOVÁ (*HAEMONCHUS CONTORTUS*)

Žije ve slezu muflonů. Patří k nejnebezpečnějším parazitům, v dospělosti totiž žije přísátá ve sliznici žaludku – slezu. Klinické příznaky onemocnění jsou zřetelné. Cizopasnici vyvolávají značné změny na žaludeční sliznici, což vede ke zhoršení funkce trávicího ústrojí. Zvěř nemá dostatek výživných látek, je značně zeslabena vysáváním krve parazity, které může vést až k postupné chudokrevnosti. Vyměšování toxických zplodin cizopasníků do organismu zvěře způsobuje pozvolnou otravu. Napadená zvěř ztrácí odolnost proti tělesné námaze, znatelně hubne, špatně přebarvuje, vývoj toulců se opoždí. Zvěř trpí silnými průjmy. Srst je bez lesku a na některých místech zježená.

Napadený kus odchází od ostatní zvěře do ústraní, kde postává s vyklenutým hřbetem. Za zhoršených podmínek se mohou přidružit i bakteriální infekce, čímž se snižuje přirozená odolnost proti dalším cizopasníkům a dochází pak k úhynu. Při akutní hemonchóze, kdy dochází k těžkým zánětům slezu, podléhají nejen muflončata, ale i dospělá zvěř (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

VLASOVKY Z RODŮ *OSTERTAGIA*, *SPICULOPTERAGIA*, *TRICHOSTRONGYLUS*,
ASHWORTHIUS

Napadají slez. Vyskytují se ve všech oblastech, kde žije zvěř. Vyvíjí se přímo bez mezihostitelů. V malém množství neohrožují zdravotní stav zvěře, ale často dochází k silné invazi, která se projevuje chudokrevností, průjmy, hubnutím, těžkými katary a vede až k úhynu. Zvláště muflončata takovým invazím rychle podléhají (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Tenké střevo

VLASOVKY Z RODU *TRICHOSTRONGYLUS*, HLÍSTICE Z RODŮ *NEMATODIRUS* A *COOPERIA*

Napadají tenké střevo muflonů. Největší význam má rod *Nematodirus*. Při silných invazích vyvolávají průjmy a zeslabení zvěře. Vývojový cyklus vlasovek je přímý, bez mezihostitelů. Významný je fakt, že jejich invazní larvy patří k nejodolnějším, neboť přežívají ve vnějším prostředí, na trávě nebo v půdě, déle než rok (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

KAPILÁRIE DOBYTČÍ (*CAPILLARIA BOVIS*)

Žije u muflona v tenkém střevě, ale díky sporadickému výskytu nemá patogenický význam (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Tlusté a slepé střevo

ZUBOVKA OVČÍ (*CHABERTIA OVINA*)

Cizopasí v tlustém a slepém střevě. Je považována za nejčastějšího a nejzávažnějšího parazita. Vyskytuje se téměř u každého kusu zvěře a zvláště hojná je u domácích zvířat. Onemocnění se projevuje podobně jako při napadení vlasovkami, především silnými, často krvavými průjmy, oslabením zvěře, špatným přebarvováním a

ztrátou lesku srsti. Největší nebezpečí tkví v tom, že zubovky sáním způsobují na sliznici krvácející poranění, do kterých může vniknout sekundární infekce, a tak vznikají těžké záněty sliznice střev. Při silném napadení dochází při zeslabení, doplněném bakteriální infekcí, k snadnému úhynu mufloní zvěře (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

ZUBOVKA KOZÍ (*OESOPHAGOSTONUM VENULOSUM*) A JELENÍ (*O. COLUMBIANUM*)

U zvěře se vyskytují poměrně málo, v daleko větším množství se nacházejí u domácích přežvýkavců. Vyvíjejí se přímo, bez mezipřenositelů, po dobu asi 30 dní. Klinické příznaky jsou zřetelné, objevuje se vodnatý průjem s porušenou střevní sliznicí. Nemocná zvěř snadno podléhá bakteriální infekci, při níž sekundárně vznikají těžké záněty střev (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

TENKOHlavci z rodu *TRICHURIS*

Tenkohlavec ovčí (*Trichuris ovis*) a další druh *Trichuris globulosa* jsou poměrně častými cizopasníky muflonů, stejně tak se vyskytují i u volně žijících a domácích přežvýkavců. Klinické příznaky jsou zřetelné jen při silném napadení a jeví se jako střevní katary, doprovázené silnými průjmy. Na sliznicích střev jsou při pitvě zřetelné drobné krváceniny, způsobené zavrtáváním cizopasníků (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.3.3 Členovci

Členovci patří k vnějším parazitům neboli ektoparazitům. Nejsou již tak početní jako hlístice. Napadají srst a kůži (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

KLÍŠTĚ OBECNÉ (*IXODES RICINUS*)

Bezesporu jde o nejznámějšího a nejrozšířenějšího ektoparazita. Napadá nejen spárkatou zvěř, ale i jiné živočichy, zejména savce, a postihuje také člověka. Vyskytuje se hlavně ve vlhkých oblastech listnatých nebo smíšených lesů, zejména s malou nadmořskou výškou. Vývoj trvá v našich podmínkách 2 – 6 let, nejčastěji 3 roky. Jedná se o trojhostitelský cyklus. Klíšťata škodí zvěři nejen sáním krve a zraňováním pokožky, kde vznikají záněty, ale hlavně tím, že přenášejí virus klíšťové encefalitidy, tularémie a pirop plazmózy (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Dalšími druhy klíšťat s možným výskytem u nás jsou klíšť lužní (*Haemaphysalis concinna*), klíšť lesostepní (*H. inermis*), piják stepní (*Dermacentor marginatus*) a piják lužní (*D. reticulatus*). Všeobecně známé jako přenašeči nakažlivých chorob (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

STŘEČEK SRNČÍ (*HYPODERMA DIANA*)

Tato cizopasná moucha je vzácným ektoparazitem u muflonů. Cizopasí jen v larválním stadiu, neboť dospělý sameček žije jen krátce. Larvy se zavrtávají do podkoží především na hřbetě. Klinické příznaky jsou dost zjevné, zvěř je shrbená, špatně lehá i vstává a má zježenou srst. Léčení není zatím prakticky proveditelné a jedinou pomocí je předkládat vydatné krmivo v dostatečném množství. Přirozenými nepřáteli larev střechů jsou někteří ptáci, ze savců ježek, jezevec, prase divoké aj. (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

KLOŠI

V srsti muflonů lze nalézt dva druhy cizopasných much, pojmenované kloš ovčí (*Melophagus ovinus*) a kloš jelení (*Lipoptena cervi*). Kloši jsou po celý život vázáni na hostitele. Citelně bodají zvěř, sají krev a pobíhají mezi srstí. Postižená místa svědí, zvěř se otírá o stromy, a to tak silně, že si odře srst, až se objevují holá místa. Silné invaze mohou způsobit i trávicí poruchy, které jsou zvláště nebezpečné u mladé zvěře. Kloši mohou přenášet nebezpečné prvky z rodu *Trypanosoma* a *Rickettsie*, kteří jsou původci nebezpečných nákaz, přenosných i na člověka (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

KOMÁŘI, PAKOMÁRCI, MUCHNIČKY A OVÁDI

Jedná se o závažné cizopasníky, kteří hromadně sají krev zvěře.

Komáři se vyskytují především v údolích řek. Zvěři škodí hlavně rod *Aedes*, který je původcem komářích kalamit. Při hromadném výskytu mohou ubodat mladou zvěř. Pro dospělá zvířata jsou komáři velkou trýzní (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Pakomárci jsou menší. U nás se nacházejí rody *Culicoides* a *Leptoconops*. Bodnutí vyvolává pupence až otoky (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Muchničky se liší tvarem těla, jsou zavalité. Napadenou zvěř silně znepokojují, neboť zalézají do očí, nozder a uší. Citelně bodají jen samičky. Po bodnutí se tvoří

svědicí zánětlivé pupence. Při silném napadení vznikají v místě vpichu otoky se značnými modrofialovými podlitinami. Silné pobodání se může projevit příznaky otravy a horečkami vedoucími až k úhynu. U některých druhů spárkaté zvěře (jelenů a daňků) přenášejí muchničky i zárodky podkožních filarióz (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Ovádi jsou silné mouchy. Citelně bodají a značně znepokojují zvěř. Ovádi sají dlouho, až 15 minut, a zanášejí do ran jedovaté látky. Boj proti ovádům je velmi problematický, lze použít jen silné chemické látky (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

VŠENKA OVČÍ (*DAMALINIA OVIS*)

Výskyt tohoto ektoparazita bývá hromadný. Svým stálým pohybem a hryzáním zvěř značně zneklidňují. Jsou dokonale přizpůsobeny životu hostitele, bez něj rychle hynou (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

SAMETKA ZARDĚNKOVÁ (*NEOTROMBICULA AUTUMNALIS*)

Její larva se zavrtává do kůže a živí se ze změněné tkáně především na hlavě kolem očí, uší, tlamy a někdy i na břišní části. Způsobuje puchýřky na kůži. U lidí může vyvolávat svědivé vyrážky a podráždění kůže na rukou a nohou (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

ZÁKOŽKA KAMZIČÍ (*SARCOPTES CAPRAE*)

Na některých místech v Německu byla zjištěna prašivina, vyvolaná nebezpečným ektoparazitem zákožkou kamzičí (*Sarcoptes caprae*). Jsou to maličcí živočichové. Usazují se na kůži, zavrtávají se do ní a hloubí chodbičky na kladení vajíček (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.4 MUELLERIÓZA

Plicní červivost je nejčastější parazitární onemocnění všech věkových skupin spárkaté zvěře s vážným průběhem. Jednotlivé druhy oblých červů – plicnivek – jsou druhově specifické, některé jsou společné všem druhům spárkaté zvěře i domácím přežvýkavcům (Páv a kol., 1981). S plicní červivostí se lze setkat po celém světě, částečně i ve vyprahlých a polovyprahlých oblastech (Kassai, 1999). Plicní červi se nacházejí na všech kontinentech v různých klimatických zónách (Eckert a kol., 1992).

Termín muelleriůza se používá pouze tehdy, když se prokáže výhradní nebo dominantní výskyt druhu *Muellerius capillaris* (Kassai, 1999).

2.4.1 Rozšíření

Plicnivka obecná (*Muellerius capillaris*) je nejrozšířenější plicní parazit. Vyskytuje se prakticky na všech lokalitách, kde žije mufloní zvěř. Intenzita výskytu plicnivky obecné je na některých lokalitách u mufloní zvěře až 100 %; totéž platí v chovech ovcí. Byla zjištěna i u jiných druhů spárkaté zvěře (srnčí, kamzičí) (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

U muflonů je procento onemocnění velmi vysoké, Dyk a Chroust (1973) udávají na jižní Moravě u 3 – 6 letých kusů až 100% nákazu, v jiných honitbách cizopasí tato plicnivka u 60 % populace (Kotrlá a kol., 1984).

Ve střední Evropě se nachází v severní části především *Muellerius capillaris*. V Belgii bylo 49 % jatečných ovcí infikováno *Muellerius capillaris*. Ve Švýcarsku se zjistila prevalence této plicnivky 74 %. V Bavorsku bylo vyšetřeno 9 stád s podobným rozsahem postižení zvířat, *Muellerius capillaris* byla zjištěna v prevalenci 28 %. V Hesensku se výskyt pohyboval v rozmezí 52 – 74 % (Eckert a kol., 1992).

2.4.2 Původce

Plicnivka obecná (*Muellerius capillaris*) je velice tenký, pouhým okem stěží viditelný, vláskovitý helmint (Kotrlá a kol., 1984). Plicnivky mají bilaterální symetrické tělo. V jejich těle se nachází trávicí, vylučovací i rozmnožovací ústrojí. Chybí dýchací a oběhová soustava. Pohyb umožňují buňky příčně pruhovaného svalstva. Vývoj jedince probíhá přes čtyři larvální stadia (Mehlhorn, 2001 – Biology, Structure, Function).

Samci jsou dlouzí 12 – 15 mm, širocí 0,028 – 0,042 mm, jsou typičtí svým zadním koncem těla, který je spirálovitě stočen. Mají nepatrnou pohlavní burzu, s výraznými hřebenitými spikulami. Samičky jsou dlouhé 17 – 25 mm, široké 0,04 – 0,06 mm (Kotrlá a kol., 1984). Páv a kol. (1981) uvádí, že plicnivky mohou dosahovat délky až 30 mm (samci 10 – 15 mm, samice 30 – 40 mm). Eckert a kol. (1992) udávají, že samečci měří 11 – 26 mm. Mají neúplně vyvinutou kopulační burzu. Samičky dosahují délky 18 – 30 mm. Samečci jsou obvykle menší než samičky (Mehlhorn, 2001 – Biology, Structure, Function).

Samičky kladou malá oválná vajíčka, z nichž se ještě v plicích líhnou larvy, veliké 0,084 – 0,124 mm a široké 0,028 – 0,050 mm, opatřené na konci těla droboučným ostnem (Kotrlá a kol., 1984). Délka larev v prvním stadiu je 250 – 280 µm. Larvy jsou průhledné a opalizující (Eckert a kol., 1992). Larvy jsou dlouhé 230 až 300 µm (Hendrix a Robinson, 1998).

2.4.3 Hostitelské spektrum

Muellerius capillaris se vyskytuje u muflonů, srnčí zvěře, ovcí, kamzíků, jelenů a daňků (Páv a kol., 1981). Eckert a kol. (1992) uvádí, že byla zjištěna infekce rovněž u koz a také u kozorožce alpského.

2.4.4 Vývojový cyklus

Vývoj začíná v plicích nakladením vajíček obsahujících larvičky, tzv. larvy L₁ (někdy označované jako prelarvy nebo prvolarvy). Vylíhlé larvičky pronikají do průdušinek a průdušek, a tím dráždí ke kašli. Při vykašlávání se dostávají do tlamy, odkud se část larev uvolní do vnějšího prostředí a část je spolknuta a přes trávicí ústrojí se vylučuje spolu s trusem z těla. Larvičky neopouštějí bobky trusu, naopak ho využívají k přečkání nepříznivých podmínek, zejména vysychání. Snášejí vysoké teploty a dokážou přečkat i zimy a mrazy až do –30 °C (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Samičky žijící v částech plic vedoucích vzduch uvolňují embryonální vajíčka, z kterých se líhnou živé prvolarvy. Ty se dostanou přes tracheu do faryngu, jsou spolknuty a vyloučeny s trusem. Tyto larvy jsou vůči vlivům prostředí náležitě odolné (Eckert a kol., 1992).

Prelarvy L₁ jsou schopné přežít i 10 měsíců při 5 °C (Kassai, 1999).

Jakmile nastane jarní deštivé počasí, vylézají z trusu a zavrtávají se do mezihostitele – měkkýše. V mezihostiteli prodělávají larvičky další vývoj a ve třetím stadiu se stávají invazními. Vývojový cyklus probíhá přes mezihostitele, kterými jsou některé druhy měkkýšů z rodu *Arion*, *Helix*, *Fruticola* aj. (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Při kontaktu s vhodným mezihostitelem se larvy v prvním stadiu provrtají do nohy hlemýždě a mohou se dále vyvíjet až do podoby larev 3. stadia, které jsou dvojnásobně

větší než prvolarvy. Ve střední Evropě trvá takový vývoj ve vysokém létě 2 týdny, za neoptimálních podmínek i několik měsíců (Eckert a kol., 1992).

Ve vhodném druhu plžů nebo slimáků dosahují larvy invazního stadia za 14 – 45 dnů podle druhu plicnivek. Larvy plicnivek vydrží v trusu dlouhou dobu, až několik měsíců. Invazní larvy v plži přežívají rovněž několik měsíců, obvykle tak překonávají zimní období. Infekční larvy, které se usídlily ve svalovině blízko pokožky nohy (chodidla), se mohou uvolnit a zůstat v hlenovité stopě plže – slimáka. Zvěř se obvykle nakazí při pastvení zejména za rosy nebo deště přímo invadovanými plži nebo larvami ve stopě hlenu, kdy plži a slimáci lezou po vlhké trávě, křovinách a rostlinách (Páv a kol., 1981).

Zvěř se může nakazit buď pozřením nakaženého mezihostitele nebo trávy či vody s uvolněnými infekčními larvičkami. V trávicím traktu muflona pronikají larvičky střevní stěnou do krevního oběhu a dále pak do plic, kde se usazují v jemných sklípcích (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Nákaza konečného hostitele nastává při orálním příjmu třetích larev spolu s mezihostitelem nebo po jejich uvolnění z mrtvého hlemýždě. Pozřené třetí larvy pronikají z větší části v oblasti tlustého střeva do střevní stěny a poté do mezenteriálních lymfatických uzlíků. Po jejich přeměně na 4. larvu se dostávají cestou přes *ductus thoracicus*, srdce a plicní artérie do plic, kde se objevují v částech vedoucích vzduch. V mladých uzlicích (ložiscích) dosahují pohlavního zrání během několika málo týdnů po poslední přeměně (obecně pro plicnivky 4 – 9 týdnů) (Eckert a kol., 1992).

Cizopasníci pronikají přímo do tkáně plic, jsou lokalizováni zejména v plicních hrotech. Vylíhlé larvičky se dostávají do průdušinek a průdušek, odtud jsou vykašlávány a polknutím se dostávají do zažívacích orgánů, jsou vylučovány s trusem do vnějšího prostředí (Kotrlá a kol., 1984).

Vajíčka se vyvíjejí v plicích konečného hostitele, larvy prvního stadia jsou vykašlány, polknuty a vyloučeny ven trusem (Hendrix a Robinson, 1998).

Prepatentní období trvá zhruba 31 dnů a délka života *Muellerius capillaris* bývá 6 let. Mezihostitelé se řadí do těchto rodů *Succinea*, *Arion*, *Helicella*, *Cepaea*, *Agriolimax* a *Theba* (Eckert a kol., 1992). Celý vývojový cyklus trvá dle klimatických podmínek 1 – 2 měsíce (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

2.4.5 Epidemiologie

Páv a kol. (1981) uvádějí, že u mufloní zvěře byla nalezena plicnivka obecná v 38 %. Místně však může být procento invadované zvěře vyšší, v některých honitbách až 100%, přičemž v invadovanosti u různých věkových skupin nejsou podstatné rozdíly. Prevalence se zvyšuje s věkem a může dosáhnout až 100 % u ovcí a koz starších než 3 roky (Kassai, 1999).

Jedním z faktorů epidemiologie je schopnost larev přežít období sucha. Od toho se pak odvíjí mohutnost infekce u plžů. Larvy ve svalnaté noze plže přežívají zimu a mohou zůstat infekce schopnými i několik let. Čím více larev přežije v mezihostitelích, tím větší je promořenost pastvin. Vliv mají také vodní srážky, které vyvolávají zvýšenou aktivitu larev i plžů. Malí volně žijící přežvýkavci jsou obvykle těžce nakaženi a mohou hrát roli při přenosu plicnivek na pasoucí se ovce a kozy (Kassai, 1999).

Z prvolarev *Muellerius capillaris* přežívá 50 % při 12 nebo 20 °C a 70 % relativní vlhkosti vzduchu přibližně 20, případně 15 dní. Ojedinelé larvy mohou ve vlhkém trusu přežít až 10 měsíců, snášejí také mraz. Delší období sucha, časté výkyvy počasí (mraz – obleva; sucho – mokro) a neustávající, suchá zima značně snižují jejich životnost (Eckert a kol., 1992).

Vedle teploty a vlhkosti ovlivňují vývoj další faktory. Starší hlemýždi jsou většinou přístupnější pro larvy než mladší. Záleží také na druhu plže a jeho buněčných reakcích. Silné infekce zvyšují úmrtnost hlemýžďů (Eckert a kol., 1992).

Infekce schopné larvy zůstávají ve svalnaté noze mezihostitele dlouho životaschopné a mohou zde přežít týdenní období mrazu. Riziko infekce na pastvině je na jaře a v pozdním podzimu nejvyšší, přičemž rozdílné druhy hlemýžďů odpovídají za obě období hlavní infekce (Eckert a kol., 1992).

K uvolňování larev dochází u všech věkových skupin konečného hostitele v průběhu pastevního období. Jehňata jsou většinou méně napadena než rok staří jedinci nebo mateřské ovce. Staré kozy jsou zvláště silně napadeny *Muellerius capillaris* (Eckert a kol., 1992).

Experimentálně vzácný vklad pro strategický, medikamentózní boj v konečném hostiteli nabízí pozorování z roku 1986 provedené Cabaretem, Mangeonem a Anjorandem ve francouzské oblasti Touraine, kteří zjistili, že infekční riziko korelovalo s kontaminací prvolarvami na jaře, ale nikoli na podzim (Eckert a kol., 1992).

2.4.6 Patogeneze a klinické příznaky

Onemocnění začíná přijetím invazních larev s potravou. Ve střevě se invazní larvy zbavují svých obalů a pronikají slizniční vrstvou tenkého střeva do mízních cév a lymfatických (mízních) uzlin. Mízními i krevními cévami jsou zaneseny do plicní tkáně, plicních sklípků a průdušinek. Stěhující larvy rozrušují celistvost plicních sklípků (alveolů), vyvolávají jejich překrvení a zánětlivé procesy. Zde se vyvíjejí, stěhují se do větších průdušinek a dospívají v pohlavně zralé hlístice (Páv a kol., 1981).

Plicnivky se u muflonů vyskytují v drobných průduškách, hluboko v lalocích a vytvářejí běložluté uzlíky v jejich okolí (Páv a kol., 1981).

Jsou rozlišovány dva většinové typy patologických změn. Prvním typem jsou líhňové uzlíky (případně ložiska). V nich se nacházejí sexuálně aktivní dospělí červi a velké množství vajíček i larev. Druhým typem jsou uzlíky s červy. Najdeme-li v nich plicnivky *Muellerius capillaris*, mají uzlíky šedou barvu a obsahují sexuálně neaktivní, ale stále ještě životaschopné dospělé červy (Kassai, 1999).

Líhňová ložiska se nachází na okrajích plic. Jsou nepravidelného tvaru, nejasně ohraničené a zbarvení se mění od žlutavě šedé po načervenalé šedou. Ložiska obsahující pohlavně neaktivní dospělé jsou zpočátku načervenalé žlutá, později sklovitě bílá (Eckert a kol., 1992).

V oblastech se zadržovaným vzduchem se většinou nachází více pohlavně zralých samic, jednotlivých samečků a nespočet vajíček a prvolarev (Eckert a kol., 1992).

Červovité uzlíky jsou popisovány jako místo odbourávání mrtvých (nebo usmrcených) larev a dospělých stádií (Eckert a kol., 1992).

Při pitvě lze nalézt v drobných průduškách, hluboko v lalocích shluky plicnivek, které vytvářejí běložluté uzlíky v okolí napadeného místa. Uzlíky jsou tzv. líhňová ložiska, která se tvoří v okolí usídlení samičky. Nacházejí se většinou při koncových ostrých okrajích laloků, ale i na vypouklých plochách a obvykle vystupují nad povrch plic. Při naříznutí se objeví bělavě změněná plicní tkáň, často se zpěněnou tekutinou, v níž můžeme mikroskopicky zjistit velký počet larev plicnivek. Tento obraz změn se vyskytuje při chronickém nebo dlouhodobějším onemocnění. Při prvotních invazích se tvoří pouze akutní zánět plic s překrvením plicní tkáně, z níž je možné larvy prokázat pouze mikroskopickým vyšetřením. Dospělé nebo dospívající plicnivky se ještě v průduškách nenaleznou. V napadených orgánech vzniká příznivé prostředí pro pomnožení bakterií, způsobujících sekundární infekci, a vyřazují plicní tkáň

z fyziologické funkce. Dospělí cizopasníci přežívají v plicích různě dlouhou dobu (Páv a kol., 1981).

Průběh infekcí je obvykle chronický a může vést ke spontánnímu uzdravení. Mírné infekce jsou často bezpříznakové nebo se jen sporadicky objevuje kašel (Kassai, 1999). Příznaky onemocnění jsou zřetelné teprve při silnějším napadení hostitele. Ve velmi těžkých případech dochází i k úhynu zvěře. Ohrožená jsou zvláště mladá zvířata (Eckert a kol., 1992).

Klinické příznaky se projevují kašláním se značnými dýchacími potížemi; zvláště při běhu do svahu je slyšet zřetelné sípání. Nemocné kusy ztrácejí chuť k jídlu, jsou hubené, špatně přebarvují, trpí průjmy, které vedou až k anémii. Je-li zvěř po zimě zesláblá, snadno podléhá invazi, zvláště když se přidružuje sekundární infekce do napadených míst. Změny, které cizopasníci vyvolávají v plicní tkáni, bývají zpočátku nezánětlivé a teprve při chronickém procesu nabývají zánětlivého charakteru (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Při silné invazi larev se již v prvním období vytvářejí příznaky zánětu plic. Souběžně s dospíváním plicnívek a jejich stěhováním do průdušek se objevuje slyšitelný chroptivý kašel, doprovázený někdy i výtokem z nozder. Klubka plicnívek při silných invazích ucpávají drobné průdušky, vyřazují z činnosti různě velké úseky plicní tkáně a dráždí slizniční žlázy, které produkují nadbytek hlenu. Postižená zvěř špatně přebarvuje, nedokonale zužitkuje potravu, hubne a trpí průjmem. Onemocnění ovlivňuje i kvalitu trofejí. Velmi silné invaze mohou způsobit úhyn především u starších zvířat (Páv a kol., 1981).

2.4.7 Odolnost hostitelů vůči parazitům

Kozy jsou pokládány za náchylnější vůči patogenním vlivům parazitů z čeledi *Protostrongylidae* než ovce. Některé druhy plicnívek jsou druhově specifické a také mohou být různě přizpůsobivé i jednotlivé kmeny *Muellerius capillaris*. U ovcí se stává, že některé kmeny parazitů nemohou v těle hostitele dokončit vývoj ani vytvořit líhňové ložisko, proto jsou pak i méně patogenní (Eckert a kol., 1992).

2.4.8 Diagnostika

Koprologickým vyšetřením se dá zjistit stupeň napadení (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979). Larvy prvního stadia lze prokázat v trusu hostitele pomocí

Baermannovy metody (Bowman, 1999). Průhledné prelarvy se dají dle jejich specificky tvarovaných zakončení ocásků rozlišit na druhy. Po smrti hostitele je možné druhově specifické rozlišení vyhraněných ohnisek a ložisek s červy v plicích diferenciální (rozlišovací) diagnostikou (Eckert a kol., 1992). Stanovuje se hodnota LPG, což je počet larev na 1 gram vyšetřovaného trusu.

Vlivem trvalého přílivu larev z líhňových ložisek je možné nalézt larvy v trusu celý rok, často v neztenčeném množství (Páv, 1981). Výsledky koprologických larvoskopických metod nejsou přesně úměrné závažnosti infekce a mohou vykazovat ze dne na den značné odchylky. Na jatkách při kontrole masa lze infekci rozpoznat často jen podle velkých plicních lézí (Kassai, 1999).

2.4.9 Profylaxe a léčba

Plicní červi jsou obecně obtížně léčebně ovlivnitelní (Kassai, 1999). Vzhledem k tomu, že proti tomuto druhu plicnivky dosud chybějí vhodné léčebné prostředky, musí se veškerá péče věnovat hygienicko-asanačním úkonům (udržovat čistotu kolem krmelišť, nepohazovat krmivo ani kaštany nebo žaludy na holou zem, ale zakládat je do koryt a žlabů, odstraňovat zbytky krmiv...). Slabá zvěř se nemá nechávat přes zimu, ale má se zajistit její průběrný odstřel (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Zvěřina ulovené zvěře je požitelná, pouze je nutné posoudit její celkový vzhled a stav (vyhublost) (Páv a kol., 1981).

Prevence spočívá v důsledné hygieně během zimního příkrmování, změnou místa krmných zařízení na slunná a suchá stanoviště, aby byl zamezen vývoj plicnívek. Krmeliště asanujeme nehašeným vápnem nebo vápnodusíkem. Provádíme také odstřel zřetelně vyhublých, špatně přebarvených kusů. Za spolupráce veterinární služby aplikujeme vhodná léčiva do krmných směsí (Lochman, 1985).

Mírné infekce se neléčí. Plicnivky jsou relativně rezistentní vůči léčbě, proto se obvykle podávají vyšší dávky a/nebo se léčba opakuje až do dosažení požadovaného účinku. Po úspěšné léčbě však může po dvou či třech týdnech opět dojít k vylučování larev v trusu (Kassai, 1999).

Především je nutno snížit kontaminaci pastvin léčbou nemocných ještě 2 – 3 týdny před začátkem pastvy. Pokusy o snížení počtu hlemýžďů na pastvinách nejsou uskutečnitelné (Kassai, 1999). Boj proti hlemýžďům je kvůli jejich většímu rozšíření neproveditelný a ekologicky nezastupitelný (Eckert a kol., 1992).

2.5 FARMAKOTERAPIE

2.5.1 Anthelmintika – přehled účinných látek ze skupiny antinematod

Předcházení a boj proti nematodózám je v současnosti založen na kombinaci zoohygienických opatření a podávání antinematod hostitelským zvířatům. Část antinematod má mimo tohoto účinku ještě aktivitu antitrematodní, případně anticestodní. V současnosti dělíme léčiva do skupin avermektinů neboli makrocyclických laktonů, benzimidazolů, imidazothiazolů a léčiv ostatních chemických struktur. Lze je podat individuálně i hromadně ve formě léčivých přípravků a premixů (medikované krmivo). K ošetření zvíře se používá krmivo doplněné potřebnou účinnou látkou (Lamka a Ducháček, 1998).

Časté, případně chybné použití antihelmintika může vést ke vzniku rezistence (AISLP, 2006).

2.5.1.1 Avermektiny – makrocyclické laktony

Jde o látky biosyntetického původu s antinematodní a antiectoparazitární účinností. Zahrnuje látky připravené modifikací antibiotika izolovaného z aktinomycety *Streptomyces avermitilis*. Mechanismus účinku je založen na ovlivnění GABA neuronální transmise nervových vláken parazitů (Lamka a Ducháček, 1998; Hartl a kol., 2006).

Ivermektin patří mezi nejvýznamnější veterinární léčiva. Působí proti vývojovým i dospělým stádiím hlístic a členovců. Užívá se k léčbě helmintóz u řady zvířat, včetně spárkaté zvíře. Jednotlivá dávka pro injekční a perorální podání se pohybuje mezi 0,2 – 0,3 mg na kg živé hmotnosti (ž. hm.). Kontraindikováno je injekční podání (Lamka a Ducháček, 1998).

Z hlediska fyzikálně-chemických vlastností se ivermektin vyznačuje vysokou lipofilitou, ta je z farmakokinetického hlediska výhodná pro prostupnost biologickými bariérami a proniká tedy i do míst, kam se méně lipofilní léčiva dostávají obtížně. V pokusech na ovčích s ivermektinem podávaným v tekutém vehikulu per os stanovili FINK a PORTAS (in Campbell, 1989, s. 113 – 130) hodnotu $t_{1/2} = 3 - 5$ dní. DOWNING (in Campbell, 1989, s. 144 – 148) uvádí, že maxima v plazmě bylo dosaženo za 6 hodin a $t_{1/2}$ perorálně podaného ivermektinu činil 0,7 – 2,5 dne. Největší

podíl na eliminaci ivermektinu má jeho exkrece v trusu (CHIV a LU in Campbell, 1989, s. 131 – 143) (AISLP, 2006).

Moxidektin také působí proti vývojovým i dospělým stádiím hlístic a členovců. Podává se mimo jiné i ovcím. Kontraindikováno je injekční podání. Jednotlivá terapeutická dávka se pohybuje mezi 0,2 – 0,3 mg na kg ž. hm. (Lamka a Ducháček, 1998).

2.5.1.2 Benzimidazoly

Jedná se o nejrozsáhlejší skupinu antinematod odvozenou od jediné chemické struktury. Některé účinné látky patří k anthelmintikům s vůbec nejširším spektrem účinku (Lamka a Ducháček, 1998).

Převažuje antinematodní účinek, u některých se objevuje i antitrematodní a anticestodní působení, výjimečně se projeví antimykotická aktivita. Mechanismus účinku je založen na inhibici energetického metabolismu parazitujících červů. Většinou působí proti vývojovým i dospělým stádiím helmintů, některé látky i ovocidně. Anthelmintická aktivita závisí na délce přetrvávání terapeutických koncentrací v tělních tekutinách a tkáních. U monogastričních zvířat je třeba opakované podání, např. psi, kočky, prasata. U polygastričních zvířat či dalších býložravců stačí podat i jen jednu dávku, to se týká např. skotu, ovcí, koní. Léčivo lze podat i lovné zvěři (Lamka a Ducháček, 1998).

Může však vzniknout rezistence vůči látkám ze skupiny benzimidazolů. Některé látky mohou negativně ovlivnit vývoj raných stádií plodu. Teratogenní účinek byl vysledován mj. u fenbendazolu a albendazolu (Lamka a Ducháček, 1998).

Jednotlivé terapeutické dávky jsou závislé na konkrétních látkách a jejich způsobu podání. Obecně se jedná o hodnoty v jednotkách až desítkách mg na kg ž. hm. Jako zástupce lze jmenovat např. mebendazol, fenbendazol, albendazol, oxfendazol, flubendazol, případně probenzimidazol febantel (Lamka a Ducháček, 1998).

Albendazol je širokospektrální antihelmitikum určené k léčbě infekcí způsobených dospělými a vývojovými stádii gastrointestinálních a plicních nematod, cestod a dospělých nematod u skotu a ovcí. Benzimidazoly se váží na tubulin, protein nutný k tvorbě mikrotubulů, primárně v absorpčních buňkách parazitů. Výsledkem je neschopnost absorpce živin s následnou redukcí glykogenu a vyhladověním parazita. Mezi tubulinem savců a helmintů existují strukturální rozdíly, proto nedochází k

toxickému působení albendazolu na hostitele. Benzimidazoly inhibují fumarát redukující systém helmintů a ovlivňují jejich energetickou produkci. Albendazol je metabolizován na albendazol sulfoxid a albendazol sulfan (AISLP, 2006).

Fenbendazol je antiparazitikum se širokým spektrem. Účinnost zahrnuje gastro-nematody, plicní červy, některé tasemnice a cestody. Fenbendazol je přijímán červy orálně a jeho působení spočívá v blokadě polymerizace strukturálního proteinu tubulinu uvnitř nervových axonů. U parazita dochází k narušení transportní funkce absorpčních buněk, působí proti dospělým nezralým formám citlivých helmintů. Z trávicího ústrojí se fenbendazol vstřebává pomalu, u dávky 5 mg/kg živé hmotnosti dosahuje jeho koncentrace v plazmě maxima po 24 hodinách. Z organismu se fenbendazol vylučuje hlavně stolicí, močí se vyloučí jen asi 10 % podané dávky (AISLP, 2006).

Mebendazol má široké spektrum účinnosti na nejzávažnější nematody trávicího a dýchacího ústrojí. Primární mechanismus účinku mebendazolu se liší od účinků ostatních benzimidazolů tím, že není inhibována fumarátreduktáza, jeho působení spočívá v ireverzibilní inhibici absorpce glukózy a tím v narušení jejího transportu u parazita. Po podání per os jsou různé benzimidazoly vstřebávány z trávicího traktu velice rozdílně, vyšší resorbovaný podíl se uvádí pro thiabendazol (90 %) a albendazol (47 %), zatímco u dalších benzimidazolů se podíl v organismu absorbovaného množství uvádí hodnotou kolem 1 %. Maximálních koncentrací v krevní plazmě je dosahováno v závislosti na druhu v rozmezí 6 – 30 hodin. Distribuční objem je vysoký, rozdělení v organismu je nerovnoměrné, nejvyšší koncentrace jsou v játrech a ledvinách. Anthelmintická účinnost benzimidazolů je v korelaci s výší jejich krevní hladiny. Pozoruhodné je, že přes obecně malé podíly resorbovaného benzimidazolu je pro působení na extraintestinální a tkáňové formy parazitů dosahováno terapeuticky účinných hladin. Absorbovaný mebendazol je rychle metabolizován. Exkrece mebendazolu je pomalá, většina podané dávky je vylučována v nezměněné podobě nebo metabolizované formě (AISLP, 2006).

2.5.1.3 Imidazothiazoly

Tato skupina zahrnuje léčiva s výhradním antinematodním účinkem (Lamka a Ducháček, 1998).

Levamisol je levotočivá forma tetramisolu, který je racemátem. Působí proti dospělým i vývojovým stádiím hlístic. Podává se celé řadě zvířat, včetně ovcí a spárkaté zvěře. Jednotlivá dávka se pohybuje mezi 7,5 – 22,5 mg na kg ž. hm. (Lamka a Ducháček, 1998).

Účinná látka levamisolum patří do skupiny imidazothiazolů s aktivitou proti plicním a gastrointestinálním nematodům (včetně vývojových stádií), jako jsou *Dictyocaulus spp.*, *Heamonchus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Bunostomum spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Chabertia spp.* a *Toxocara vitulorum*. Účinek levamisolu spočívá v přímé inhibici acetylcholinesterázy a ovlivnění cholinergních svalových receptorů. Vzniklá neuromuskulární blokáda je následnou příčinou svalové paralýzy parazita. Levamisol je po subkutánní injekci rychle absorbován a následně distribuován do všech tělních tkání. Vysoké koncentrace účinné látky jsou zjišťovány v játrech a ledvinách. Plazmatické koncentrace je dosaženo již po 30 minutách subkutánní aplikace. Poločas rozpadu levamisolu je mezi třemi až čtyřmi hodinami po parenterálním podání. Levamisol je částečně metabolizován v játrech. Vylučování levamisolu se děje ledvinami a mlékem (AISLP, 2006).

Tetramisol bývá indikován u nejzávažnějších nematodóz plic a gastrointestinálního traktu v podobném rozsahu jako levamisol. Jednotlivá léčebná dávka je 7,5 – 60 mg na kg ž. hm. (Lamka a Ducháček, 1998).

2.5.1.4 Léčiva ostatních chemických struktur

Pyrantel je anthelmintikum tetrahydropyridinové struktury. Využívá se hlavně ve vícesložkových přípravcích. Účinkuje proti vývojovým i dospělým stádiím nematod. Podává se u více druhů zvířat, i ovcím a kozám. Jednotlivá terapeutická dávka se pohybuje mezi 5 – 18 mg na kg ž. hm. Určitou nevýhodou je pouze individuální perorální podání (Lamka a Ducháček, 1998).

2.5.2 Léčebné využití především u muelleriózy

Léčbu plicních helmintóz u ovcí a koz komplikuje fakt, že chybí klinická symptomatika a že rozsah hospodářských škod není příliš zřejmý. Proto je také málo podnětů k boji proti plicnivkám (Eckert a kol., 1992).

Léčba protostrongylidóz ještě není uspokojivě vyřešena. Plicnivky jsou v bronších velmi obtížně zasažitelné anthelmintiky (Eckert a kol., 1992).

Proti plicní červivosti u jelení zvěře lze použít během zimního příkrmování směsi jaderných krmiv obohacené účinnými léčivy, jako je např. Helmisan Spofa, Mebenvet a Thibenzol. Tato léčiva (anthelmintika) současně působí na celou škálu žaludečních a střevních cizopasníků (především hlístic). Větší účinek mají spíš na *Dictyocaulus viviparus*, menší na malé druhy plicnivek (Páv a kol., 1981).

K léčbě nemocí způsobených velkými a malými plicnivkami u spárkaté zvěře se používají fenbendazol, febantel a mebendazol. K uspokojivému výsledku u malých plicnivek postačí několikadenní předkládání (Eckert a kol., 1992).

Mírné infekce u spárkaté zvěře se většinou neléčí. Ostatní druhy plicnivek jsou více odolné vůči léčbě než *Dictyocaulus*. Proto se obvykle podávají vyšší dávky nebo se léčba opakuje, aby se dosáhlo požadovaného efektu (Kassai, 1999).

Levamisol, fenbendazol, albendazol, tetramisol a ivermektin byly použity k léčbě u ovcí a koz při napadení *Muellerius capillaris*, ale účinek byl menší než se očekávalo (Bowman, 1999).

2.5.2.1 Albendazol

Albendazol (5 mg/kg ž. hm.) snížil u ovcí vylučování larev stejných druhů přibližně o 80 – 92 %. Dlouhodobější podávání relativně nižších dávek slibuje u koz dostatečnou účinnost: albendazol proti *Muellerius capillaris* (denně 1 mg/kg ž. hm. v potravě během 2 týdnů). Medikamentózní léčba protostrongylidóz zůstává i nadále problematická (Eckert a kol., 1992).

Při podání dávky 5 x 3 mg/kg ž. hm. se ukázalo, že velmi příznivý koprologický průkaz účinku na *Muellerius capillaris* nebyl doprovázen dostatečným účinkem léčiva proti dospělcům a jejich vývojovým stádiím v plicním parenchymu (Ducháček, 2003).

Při ověření anthelmintické účinnosti albendazolu v dávce 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. v průběhu dvou let měly poléčebné hodnoty LPG a EPG obdobný průběh i výsledný stav (LPG je počet larev na 1 gram vyšetřovaného trusu, EPG je počet vajíček na 1 gram vyšetřovaného trusu). LPG hodnoty dosáhly sice v obou letech nulových hodnot, bylo však opět pozorováno obnovení koprologického nálezu. Poléčebné hodnoty EPG dosáhly také výrazného poklesu, nebylo však dosaženo hodnot nulových (Ducháček, 2003).

2.5.2.2 Febantel

Účinkem febantelu (5 mg/kg živé váhy perorálně) zřetelně klesl počet vylučovaných larev *Protostrongylus spp.* a *Muellerius capillaris* u ovcí po 7 dnech od podání (Eckert a kol., 1992).

Jako nejúčinnější a ekonomicky nejvhodnější lze doporučit dávkování: febantel 5 x 5 mg/kg ž. hm. nebo 2 x 10-20 mg/kg ž. hm. (Eckert a kol., 1992).

2.5.2.3 Fenbendazol

Dočasného snížení vylučování larev od *Muellerius capillaris* se dosáhlo také po dávce fenbendazolu (15 mg/kg ž. hm. perorálně) u ovcí (Eckert a kol., 1992).

Dlouhodobější podávání relativně nižších dávek slibuje u koz dostatečnou účinnost: fenbendazol proti *Muellerius capillaris* (denně 1,25 až 5 mg/kg ž. hm. v potravě během 1 – 2 týdnů) (Eckert a kol., 1992).

Jako nejúčinnější a ekonomicky nejvhodnější lze doporučit dávkování: fenbendazol 5 x 5 mg/kg ž. hm. (Eckert a kol., 1992).

2.5.2.4 Flubendazol

Dávka 3 x 15 mg/kg ž. hm. způsobila jen krátkodobý pokles LPG hodnot *Muellerius capillaris*. Podáním dávky 5 x 15 mg/kg ž. hm. bylo dosaženo rychlého a trvalého poklesu LPG hodnot (Ducháček, 2003).

2.5.2.5 Ivermektin

Ivermektin (0,2 – 0,4 mg/kg ž. hm. subkutánně nebo perorálně) působí na *Protostrongylus spp.* téměř plným účinkem, na *Muellerius capillaris* a *Neostrongylus linearis* působí spíše nedostatečně. Při výzkumu léčebného efektu ivermektinu na napadených kozách v dávce 0,2 – 0,3 mg/kg ž. hm. subkutánně bylo zjištěno usmrcení dospělců *Muellerius capillaris*, ale léčivo neovlivňuje vývojová stadia larev (Eckert a kol., 1992).

U malých plicnivek je nutno předložit ivermektin dvakrát v odstupu 3 – 4 týdnů, aby bylo dosaženo dobrého výsledku (Eckert a kol., 1992).

2.5.2.6 Kambendazol

Podle prací Blisse a Greinera z roku 1985 snížila jednotlivá dávka kambendazolu (60 mg na kg ž. hm.) výskyt larev u 10 koz ze 13 chronicky nemocných kusů (Bowman, 1999).

2.5.2.7 Mebendazol

Jako nejúčinnější a ekonomicky nejvhodnější lze doporučit dávkování: mebendazol 3 x 10 – 15 mg nebo 5 x 5 mg/kg ž. hm. (Eckert a kol., 1992).

2.5.2.8 Oxfendazol

Ve francouzské oblasti Touraine podávali kozám brzy na jaře oxfendazol po dobu 3 dnů v dávce 3,5 mg/kg ž. hm. Tato strategická léčba umožnila snížit nejen počet larev v trusu, ale také přítomnost infekce u mezihostitelských hlemýžďů (Eckert a kol., 1992).

2.6 PREVENCE

Hraje důležitou úlohu při zachování dobrého stavu zvěře. Zahrnuje škálu opatření, mnohá z nich jsou zakotvena v platných zákonných předpisech (zákon o myslivosti a zákon o veterinární péči). Jedná se zejména o předpisy pro hygienu prostředí, hygienu výživy, ochranu před šířením nákaz, ozdravovací plány aj. (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Hygienou prostředí se rozumí udržování čistoty na takových místech, kde dochází k větší kumulaci zvěře. V zimě jde hlavně o přikrmování, kdy je nutno čistit krmelce a korýtky včetně odstraňování spadaného krmiva a trusu zvěře alespoň jednou týdně. Zabránit zadržování vody v těchto místech, udržovat suché prostředí. V oborách se asanační práce provádějí průběžně po celý rok (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Hygiena výživy zahrnuje zajištění dobrého kondičního stavu zvěře. Počet krmelců a korýtek by měl být úměrný počtu zvířat, aby nedocházelo k příliš vysoké koncentraci zvířat na jednom místě. Vhodné jsou přenosné krmelce. Doporučuje se odvádět zadržovanou vodu. Krmivo se nikdy nemá házet mufloní zvěři na zem (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Důležité je také dodržování zásad pro dovoz a přemísťování zvěře. Svůj význam má úzká spolupráce myslivců s veterinární službou. Dle zákonných předpisů nelze

vysazovat zvěř ze zamořených lokalit do lokalit bez výskytu nemoci. Ani opačný postup, tedy vysazení zdravých kusů do zamořené oblasti, není vhodný; tento fakt byl v historii již několikrát ověřen – kvalitní a silná zvěř z úživné a dobré honitby podlehla prostředí horšímu, neúživnému a zamořenému nálezami (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979). Při zazvěřování novou zvěří se nesmí vysazovat mladá mufloní zvěř bez matky. Stará muflonka snáze překoná nástrahy nového prostředí a její zkušenosti ji neomylně vedou k vyhledávání potravy i úkrytu. Odchytná zvěř určená pro vysazení musí projít 28-denní karanténou (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Pravidelně se provádí kontroly zdravotního stavu dle vývrhu ulovené zvěře. Od oborní zvěře se odebírají dvakrát ročně (jaro a podzim) vzorky trusu pro koprologické vyšetření u veterinární služby (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979). Zjistí-li se nákaza zvěře, je nutno zahájit ozdravný program na likvidaci onemocnění. Jde o soustavná asanační opatření v honitbě i u krmných zařízení, která je nutno pravidelně provádět (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

Mufloní zvěř se stala nedílnou a významnou složkou naší myslivosti, proto je nutné jí zajistit optimální životní podmínky, které si už nemůže ve většině případů pudově vyhledávat sama. Původní prostor významně narušila civilizace (Lochman, Kotrlý a Hromas, 1979).

3 Experimentální část

3.1 POPIS LOKALIT S CHOVEM MUFLONÍ ZVĚŘE

3.1.1 Obora Rozpakov

Obora Janovice se nachází u Heřmanova Městce v okrese Chrudim, majetkově patří Lesům ČR s. p. Hradec Králové, organizačně je spravována LS Nasavrky. Leží v nadmořské výšce 400 – 420 m n. m. Rozprostírá se na ploše 612 hektarů. Jsou v ní chováni mufloni a bílí jeleni. V samostatné části Rozpakov (60 ha) je chována pouze mufloní zvěř v počtu 60 kusů.

3.1.2 Obora Vlkov

Obora Vlkov se nachází na vrchu Oškobrh (285 m n. m.) v tzv. Nymburské kotlině. Obora je určena pro chov spárkaté zvěře. Honitba sama je převážně honitbou lesní, obklopena poli náležícími honitbě. Celková výměra honitby činí 226 hektarů, z toho 145 hektarů zabírá vlastní obora a 81 hektarů ochranné pásmo.

Obora je v majetku rodiny Baumgartnerovy, která zde hospodaří po stránce myslivecké i lesnické. Současný kmenový stav čítá 120 kusů mufloní zvěře, 30 kusů daňčí zvěře a 20 kusů srnčí zvěře.

3.1.3 Obora Vřísek

Na jih od České Lípy, přesněji na Žižkově vrchu, se nachází obora Vřísek. Chovají se tu dva druhy zvěře – muflon a od roku 1994 také koza bezoárová (Klíma, 2005). V oboře se nachází 160 kusů mufloní zvěře a 27 koz bezoárových. Majetkově patří Lesům ČR s. p. Hradec Králové.

Koza bezoárová (*Capra aegagrus*) žije na některých ostrovech východního Středomoří, v Malé Asii a v Západní Indii. V roce 1952 byla přivezena do tehdejší ČSSR a vysazena do obory Pálava na jižní Moravě. Před deseti lety byla přesunuta do obory Vřísek, kde je chována dodnes. Ačkoli jde v našich poměrech o zvláštnost, je chov tohoto druhu o něco méně hodnotný vzhledem k tomu, že jde o křížence s kozou domácí (Jířík a kol., 1980; Klíma, 2005).

3.2 PRACOVNÍ POSTUPY

3.2.1 Pomůcky a přístroje

igelitové sáčky

laboratorní sklo (kádinky, zkumavky)

nastříhaná gáza

kovové háčky

podložní mikroskopická sklíčka

pipeta s gumovým kloboučkem

vodní vývěva

digitální váhy

světelný mikroskop (meopta, DN 45)

počítač a software (Windows 98 – Word, Excel)

3.2.2 Metoda sběru trusu

Sběr trusu byl ve většině případů prováděn ošetřujícím personálem odborného chovu. Ve stanovené dny sebral co nejčerstvější směsný vzorek trusu od nejméně 20 kusů sledované skupiny zvířete. Vzorek zabalil do sáčku, označil datem sběru a uložil co nejdříve k zamrazení do mrazicího boxu při cca $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.2.3 Larvoskopické vyšetření modifikovanou Baermannovou metodou

Pytel se směsným vzorkem trusu jsme prosypáním homogenizovali a provedli larvoskopické stanovení. Modifikovaná Baermannova metoda umožňuje stanovit hodnotu LPG (počet larev na 1 gram vyšetřovaného vzorku trusu).

Na čtvereček gázy (cca 10 x 10 cm) jsme navázili 3 g vzorku trusu. Odvážené množství jsme zabalili do uzlíčku, smotaný konec jsme propíchlí háčkem a zavěsili za okraj do kádinky (25 ml). Kádinku jsme naplnili do dvou třetin uzlíčku vodou při laboratorní teplotě a nechali v klidu stát 24 hodin. Takto jsme zpracovali vždy nejméně 20 vzorků z každého směsného vzorku. Přesně po 24 hodinách jsme odstranili gázu s trusem a přelili obsah kádinky do zkumavky. Nechali jsme 5 minut sedimentovat a poté jsme vývěvou odsáli přebytečnou kapalinu v horní části zkumavky. Zbýlý sediment jsme promíchali, ihned pomocí pipety s gumovým kloboučkem přenesli na podložní sklíčko a provedli kvantifikaci larev v zorném poli mikroskopu při zvětšení 10

x 4. V případě potřeby potvrdit totožnost larvy L₁ druhu *Muellerius capillaris* jsme použili zvětšení 10 x 10, identifikaci jsme provedli dle charakteristického zakončení na zadní části těla larvy – dle přítomnosti trnu (Kassai, 1999). Výsledný počet larev L₁ jsme vydělili třemi a získali hodnotu LPG. Ze zjištěných hodnot LPG jednotlivých vzorků jsme vypočítali aritmetický průměr.

3.3 LÉČIVA A PŘÍPRAVA MEDIKOVANÝCH KRMIV

3.3.1 Použitá léčiva

K léčbě jsme použili léčiva ze skupiny benzimidazolů. Nejdříve jsme pracovali s flubendazolem, později s albendazolem.

Flubendazol byl k dispozici ve formě premixu v přípravku Flubenol 50% premix ad us. vet. (Janssen Pharmaceutica). Přípravek Vermitan 20% granulát ad us. vet. (Sanofi Sante Animale) obsahoval účinnou látku albendazol.

3.3.2 Příprava, způsob podání a dávkování léčiv

Na základě odhadnuté živé hmotnosti léčené zvěře jsme vypočetli potřebnou dávku léčivé látky a posléze i premixu. Ten byl zamíchán ve fakultních podmínkách do menšího množství ječného šrotu (5 – 30 kg) a předán do chovu zvěře. Zde byl definitivně vmíchán do šrotovaného krmiva, které je v jednotlivých oborních chovech běžně podáváno zvěři.

Medikované krmivo bylo předkládáno tak, aby bylo snadno dostupné všem jedincům oborní zvěře. U flubendazolu, používaném k léčbě zvěře v letech 1996 – 2000, jsme pracovali s dávkovacím schématem 3 x 15 mg/kg živé hmotnosti (ž. hm.). Po dobu tří dnů předkládal personál obory medikované krmivo zvěři. U albendazolu, využívaném od roku 1999 do roku 2006, jsme dle potřeb v určité oboře použili dávkování 5 x 3 mg/kg ž. hm., 5 x 5 mg/kg ž. hm. nebo 5 x 7,5 mg/kg ž. hm.

3.4 TERMÍNOVÉ VYMEZENÍ PRACÍ

Ve všech oborních chovech jsme projednali podrobný postup provádění léčebných zásahů i průběžné kontroly zdravotního stavu zvěře. Tuto kontrolu jsme prováděli prostřednictvím larvoskopického vyšetřování měsíčních vzorků trusu.

V chovech Rozpakov a Vřísek bylo předjednáno, že pokud dojde k nárůstu hodnot LPG v měsíčním sběru nad hodnotu 100, bude zorganizována v nejkratším možném termínu léčba. Výjimku z tohoto přístupu tvořilo období, kdy v chovu probíhala lovecká sezóna. V chovu Vlkov byly léčebné zásahy termínově provedeny pouze dvakrát ročně, většinou v předjaří a na konci léta.

3.4.1 Obora Rozpakov

Každý měsíc personál obory zajišťoval sběr směsných vzorků trusu a dodával je co nejdřív k parazitologickému vyšetření, případně zajistil do doby odevzdání jejich vhodné uskladnění (zamrazení). S personálem obory jsme se domluvili na nepravidelné léčbě, která byla nasazena vždy, jakmile hodnoty LPG vystoupaly nad 100 larev v 1 gramu vyšetřovaného trusu.

V období od roku 1996 do roku 2000 jsme zvěři podávali po dobu 3 dnů medikované krmivo s obsahem flubendazolu (k přípravě jsme použili přípravek Flubenol s 50% obsahem účinné látky, který byl zamíchán do ječného šrotu). Dávkování jsme stanovili na 3 x 15 mg/kg ž. hm.

Od roku 2001 do roku 2006 jsme zvěři předkládali albendazol v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm. Premix z přípravku Vermitan (20% obsah účinné látky albendazolu) jsme opět smíchali s ječným šrotem. Připravené medikované krmivo personál obory podával po dobu 5 dnů.

Termíny provedené léčby jsou shrnuty v tabulce (Tab. 1).

Tab. 1: OBORA ROZPAKOV - termíny podání léčiv v průběhu let 1996 – 2006

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1996 léčivo							FBZ					
1997 léčivo			FBZ				FBZ					
1998 léčivo		FBZ			FBZ							
1999 léčivo		FBZ					FBZ			FBZ		FBZ
2000 léčivo					FBZ		FBZ				FBZ	
2001 léčivo			ABZ 5						ABZ 5			
2002 léčivo			ABZ 5					ABZ 5				
2003 léčivo			ABZ 5									ABZ 5
2004 léčivo					ABZ 5							
2005 léčivo				ABZ 5					ABZ 5			
2006 léčivo		ABZ 5										

Vysvětlivky:

FBZ – flubendazol v dávkování 3 x 15 mg/kg ž. hm.

ABZ 5 – albendazol v dávkování 5 x 5 mg/kg ž. hm.

3.4.2 Obora Vlkov

Personál starající se o zvěř v oboře zajišťoval pravidelné měsíční sběry vzorků trusu k parazitologickému zhodnocení. Léčbu jsme prováděli pravidelně dvakrát ročně bez ohledu na zjištěné hodnoty LPG a to většinou v únoru (ojediněle v březnu) a v červenci (ojediněle v srpnu či září).

Od roku 1997 do roku 1998 jsme prostřednictvím personálu obory podávali zvěři medikované krmivo s flubendazolem (využití přípravek Flubenol) v dávce 3 x 15 mg/kg ž. hm. po dobu 3 dnů.

V letech 1999 – 2005 jsme připravovali k léčbě zvěře medikované krmivo s obsahem albendazolu s využitím přípravku Vermitan. Použili jsme dávkování 5 x 7,5 mg/kg ž. hm., protože zdejší mufloní zvěř trpí nejen muelleriózou, ale i dikroceliózou, a bylo nutné podat dostatečnou dávku pro snížení výskytu obou druhů parazitů. Personál podával medikované krmivo v průběhu 5 dnů.

Tabulka (Tab. 2) shrnuje termíny podání medikovaného krmiva zvěři.

Tab. 2: OBORA VLKOV - termíny podání léčiv v průběhu let 1997 – 2006

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1997 léčivo		FBZ				FBZ						
1998 léčivo		ABZ 3				ABZ 3						
1999 léčivo		ABZ					ABZ					
2000 léčivo		ABZ					ABZ					
2001 léčivo		ABZ					ABZ					
2002 léčivo		ABZ					ABZ					
2003 léčivo			ABZ						ABZ			
2004 léčivo		ABZ					ABZ					
2005 léčivo		ABZ						ABZ				
2006 léčivo												
2007 léčivo												

Vysvětlivky:

FBZ – flubendazol v dávkování 3 x 15 mg/kg ž. hm.

ABZ 3 – albendazol v dávkování 5 x 3 mg/kg ž. hm.

ABZ – albendazol v dávkování 5 x 7,5 mg/kg ž. hm.

3.4.3 Obora Vřísek

V oboře Vřísek jsme se původně domluvili na podobném postupu, který jsme uplatňovali v oboře Rozpakov. Domluvili jsme se na pravidelných měsíčních sběrech vzorků trusu a léčbu se snažili provést ve chvíli, jakmile hodnoty LPG překročily hodnotu 100 larev na 1 gram vyšetřovaného trusu, a pokud to podmínky dovolovaly (počasí, lovecká sezóna, období říje, březost samic).

Do léčebného programu jsme zahrnuli nejen zdejší mufloní zvěř, ale i stádo koz bezoárových, u kterých jsme rovněž prokázali přítomnost *Muellerius capillaris*. Kozy byly léčeny samostatně. Výsledky jejich léčby jsou pro úplnost také uvedeny v této práci.

V roce 2000 jsme podávali mufloní zvěři i kozám bezoárovým flubendazol v dávce 3 x 15 mg/kg ž. hm. (použit přípravek Flubenol). Do ječného šrotu jsme přimíchali potřebné množství účinné látky a předali personálu, který medikované krmivo zvěři předkládal.

Od roku 2001 do roku 2005 jsme připravovali medikované krmivo s obsahem albendazolu v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm. pro kozy a 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. pro mufloní zvěř (využit Vermitan). Premix jsme zamíchali do ječného šrotu a předali k použití personálu.

V tabulkách jsou přehledy termínů provedení léčby u mufloní zvěře (Tab. 3) a u kozy bezoárové (Tab. 4).

Tab. 3: OBORA VŘÍSEK (muflon) - termíny podání léčiv v průběhu let 2000 – 2005

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2000 léčivo				FBZ			FBZ					
2001 léčivo		ABZ 5			ABZ 5							
2002 léčivo		ABZ					ABZ					ABZ
2003 léčivo												
2004 léčivo			ABZ				ABZ					
2005 léčivo		ABZ										

Vysvětlivky:

FBZ – flubendazol v dávkování 3 x 15 mg/kg ž. hm.

ABZ 5 – albendazol v dávkování 5 x 5 mg/kg ž. hm.

ABZ – albendazol v dávkování 5 x 7,5 mg/kg ž. hm.

Tab. 4: OBORA VŘÍSEK (koza bezoárová) - termíny podání léčiv v průběhu let 2000 – 2005

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2000 léčivo				FBZ			FBZ					
2001 léčivo		ABZ 5			ABZ 5							
2002 léčivo												
2003 léčivo	ABZ 5											
2004 léčivo			ABZ 5				ABZ 5					
2005 léčivo		ABZ 5										

Vysvětlivky:

FBZ – flubendazol v dávkování 3 x 15 mg/kg ž. hm.

ABZ – albendazol v dávkování 5 x 5 mg/kg ž. hm

4 Výsledky

4.1 OBORA ROZPAKOV

Personál obory Rozpakov nám dle možností dodával pravidelně každý měsíc vzorky trusu k vyšetření. Léčbu prováděl vždy dle našich pokynů, pokud došlo k vzestupu hodnot LPG nad 100.

Všechny zjištěné hodnoty LPG jsou uvedeny v tabulce (Tab. 5).

V roce 1996 jsme zahájili ozdravný program v této oboře. Červencová léčba zvěře flubendazolem prokázala dobrou účinnost, jak lze zjistit z tabulky (Tab. 5). Další sledování hodnot LPG nebylo možné, neměli jsme k dispozici vzorky trusu.

V roce 1997 jsme provedli léčbu dvakrát. Vždy se snížil nález larev v trusu, ale nebylo dosaženo nulových hodnot.

V roce 1998 byla zvěř léčena dvakrát s opakovaným snížením vylučování larev v trusu. Na konci roku je patrný vzestup hodnot LPG do vysokých hodnot, v prosinci dosáhla průměrná hodnota 431.

V roce 1999 jsme zvýšili intenzitu léčby, proběhla čtyřikrát. Únorová léčba měla celkem dlouhodobý účinek, hodnoty LPG klesly krátkodobě až na nulu. Další předkládání medikovaného krmiva během roku způsobilo kolísání hodnot LPG, po léčbě se snížily, ale pak se opět zvyšovaly. Hodnoty LPG se až do května následujícího roku udržely na poměrně nízké úrovni.

V roce 2000 jsme pokračovali v intenzivní léčbě opět s kolísáním hodnot LPG. Léčba v červenci snížila vylučování larev až na nulu. Na podzim však došlo k prudkému vzestupu hodnoty LPG, který byl následnou léčbou úspěšně utlumen.

V roce 2001 jsme nahradili flubendazol albendazolem. První podání albendazolu koncem zimy snížilo hodnoty LPG a během půl roku po léčbě se hladiny udržely pod hodnotou 100. Pak však došlo k prudkému vzestupu. Druhá léčba na podzim sice snížila vysoký nárůst, ale po třech měsících stoupla hodnota LPG do velmi vysokých hodnot. V lednu následujícího roku jsme zjistili průměrnou hodnotu LPG 1512.

V roce 2002 a 2003 jsme pokračovali v léčbě albendazolem, podali jsme ho dvakrát za rok. Opakovala se podobná situace jako předešlý rok. Na konci roku 2003 se hodnota LPG přiblížila 1000, proto byla provedena léčba.

V roce 2004 se léčba z konce roku 2003 projevila dlouhodobým účinkem. Po dobu tří měsíců se udržely nulové hodnoty LPG, které se až v dubnu mírně změnily, a po provedené léčbě se opět tři měsíce udržela nula. Ke konci roku se postupně zvedaly hodnoty LPG, ale nepřesáhly hodnotu 100.

V roce 2005 jsme provedli dvě léčby s kolísavým výsledkem. Nulové hodnoty bylo dosaženo jen jednou a velmi krátce.

V roce 2006 nález na počátku roku dosáhl hodnoty LPG téměř 1000, ale léčba hodnotu srazila téměř na nulu, a udržela se na nízké hodnotě až do července. Ke konci roku hodnoty LPG velmi kolísaly mezi hodnotami LPG 69 až 505.

Tab. 5: OBORA ROZPAKOV - průměrné hodnoty LPG *Muellerius capillaris* z měsíčních směsných vzorků trusu v průběhu let 1997 – 2006 (výsledky larvoskopického vyšetření)

rok	měsíc												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
1996	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
1997	-	-	588	35	-	-	194	20	92	-	-	-	
1998	-	-	-	-	-	0	-	0	-	52	367	431	
1999	117	365	16	-	0	53	83	3	191	174	102	59	
2000	8	22	-	96	27	16	117	0	24	122	407	8	
2001	169	-	193 (12.)	0 (28.)	7	1	-	18	29	321	0	2	412
2002	1512	429	465	270	3	-	0	159	-	0	121	533	
2003	-	-	574	-	0	0	-	15	478	921	-	-	
2004	0	0	0	64	55	0	0	0	14	87	53	92	
2005	44	-	147	121	28	0	36	5	54	1	7	131	
2006	396	933	1	3	13	-	222	262	90	69	505	237	

Vysvětlivky:

	před léčbou
-	vyšetření neprováděno
(1.)	číslo v závorce je den provedení sběru trusu, pokud se uskutečnily dva v jednom měsíci

LPG počet larev v 1 gramu vyšetřovaného trusu

4.2 OBORA VLKOV

S oborou Vlkov byla navázána dobrá spolupráce. Personál zajišťoval pravidelné sběry vzorků trusu i pravidelné předkládání medikovaného krmiva.

Zdejší mufloní zvěř je napadena nejen plicnivkou *Muellerius capillaris*, ale i motolicí kopinatou *Dicrocoelium dendriticum*. K tomu bylo proto přihlíženo při volbě dostačující dávky.

Stanovené hodnoty LPG ve sledovaném období ukazuje tabulka (Tab. 6).

V prvních fázích léčebného programu zjišťoval Ducháček (2003) optimální dávky léčiva s dostatečnou účinností na oba parazity. V roce 1997 podával flubendazol v dávce 3 x 15 mg/kg ž. hm. formou medikovaného krmiva. Dosáhlo se snížení vylučování larev, ale po dvou měsících nastal opět nárůst výskytu larev. V roce 1998 vyzkoušel albendazol v dávce 3 x 5 mg/kg ž. hm. Zjistilo se sice snížení hodnot LPG, ale celkově byl účinek nedostatečný, zvláště při současném výskytu vajíček motolice kopinaté (*Dicrocoelium dendriticum*). V roce 1999 odzkoušel účinek zvýšeného dávkování albendazolu na 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. Bylo dosaženo uspokojivějších výsledků. Medikované krmivo bylo předkládáno zvěři dvakrát ročně. Během několika let se hodnoty LPG dostaly dlouhodobě pod 100 larev na 1 gram trusu. Po léčbě bylo opakovaně dosahováno nulových hodnot (Ducháček, 2003).

V letech 2003 – 2006 jsme zjistili pokračující tendenci snižování hodnot LPG, při zachování pravidelné léčby prostřednictvím medikovaného krmiva s účinnou látkou albendazolem dvakrát ročně (v roce 2006 byla léčba přerušena s tím, že se bude sledovat vývoj hodnot LPG bez léčebných zásahů). V roce 2005 a 2006 jsme stanovovali hodnoty LPG jen ze vzorků trusu nasbíraných v prvním pololetí.

Zvěř reagovala na léčbu albendazolem pozitivně. Vždy došlo k poklesu počtu larev v 1 gramu trusu. Z dostupných údajů shrnutých v tabulce (Tab. 6) lze usuzovat na dlouhodobě trvající nízké hodnoty LPG. Dobrých výsledků bylo dosaženo nejen díky pravidelné a účinné léčbě, ale také díky dobré spolupráci s personálem obory. Patrně se povedlo snížit promořenost prostředí, v kterém se zvěř vyskytuje.

Tab. 6: OBORA VLKOV - průměrné hodnoty LPG *Muellerius capillaris* z měsíčních směsných vzorků trusu v průběhu let 1997 – 2007 (výsledky larvoskopického vyšetření)

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1997	-	303	39	0	59	184	0	3	57	-	-	321
1998	164	995	6	24	102	141	1	3	23	77	356	248
1999	125	195	0	3	6	19	208	52	1	0	38	24
2000	40	187	0	3	10	10	103	2	1	18	28	40
2001	21	68	0	1	0	0	8	0	0	3	5	11
2002	108	69	0	0	0	0	88	0	0	18	23	37
2003	48	52	61	0	0	0	0	24	7	-	3	-
2004	-	22	0	-	0	-	2	-	0	-	0	-
2005	2	13	1	-	-	0	-	-	-	-	-	-
2006	-	7	18	0	0	-	-	-	-	-	-	-
2007	6	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vysvětlivky:

	před léčbou
-	vyšetření neprováděno

LPG počet larev v 1 gramu vyšetřovaného trusu

4.3 OBORA VŘÍSEK

Původně jsme měli domluvenou intenzivní spolupráci s personálem obory Vřísek, z této domluvy celkem brzy sešlo. Byla prováděna jen nárazová parazitologická vyšetření, dle toho také probíhalo léčení zvěře.

Zvěř reagovala na léčbu dobře, vždy došlo ke snížení nálezů. I přes nedostatečnou spolupráci a neúplné mapování parazitologických nálezů ve vzorcích trusu se dařilo částečně tlumit rozsah parazitózy. Dle několika málo dostupných výsledků na přelomu let narůstala hodnota do vyšších hladin. Jak ukazují tabulky (Tab. 7 a Tab. 8), z výsledků v roce 2005 je patrné, že na začátku a na konci roku jsou hodnoty LPG velmi vysoké.

Léčba muelleriázy u muflona včetně hodnot LPG je shrnuta v tabulce (Tab. 7).

V roce 2000 po léčbě flubendazolem jsme dosáhli snížení vylučování larev v trusu, ale po dvou měsících jsme museli provést další léčbu, protože došlo k opětovnému nárůstu počtu larev v trusu.

V roce 2001 jsme podali albendazol v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm. Nemůžeme však určit, zda byla léčba dostatečně účinná. Neměli jsme k dispozici poléčebné vzorky trusu z pravidelného měsíčního sběru.

V roce 2002 jsme k léčbě použili medikované krmivo s albendazolem v dávce 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. První léčba snížila velký nález z počátku roku až na nulovou hodnotu. Další léčba v červnu byla rovněž následována žádoucím nulovým nálezem, který se však v říjnu rapidně změnil až na hodnotu LPG 147. Proto jsme v prosinci přikročili k provedení třetí léčby albendazolem, která v následujícím roce 2003 až do podzimu umožnila udržení nulových hodnot.

V roce 2003 po několika měsících, kdy jsme v dodaných vzorcích nezjistili žádný výskyt larev, jsme na podzim zaznamenali nárůst hodnot LPG.

V roce 2004 jsme prostřednictvím personálu obory předložili mufloní zvěři medikované krmivo dvakrát. U první léčby jsme zjistili pozitivní reakci, ale účinek trval jen do května. V červnu jsme zaznamenali opětovný nárůst vylučování larev a taktéž během podzimního období jsme našli vyšší hodnoty LPG.

Začátkem roku 2005 jsme stanovili vysokou průměrnou hodnotu LPG a to 1417, která během dalších tří měsíců po léčbě dosáhla až nulové hodnoty. Na konci roku jsme zjistili opět vyšší nález.

Během celého období, kdy léčebný program probíhal, hodnoty LPG kolísaly. Vysoké nálezy jsme opakovaně zaznamenávali na přelomu let. Nepravidelná kontrola neumožňovala častější léčebné zásahy.

Léčba muelleriózy u kozy bezoárové včetně hodnot LPG je shrnuta v tabulce (Tab. 8).

Pokud srovnáme tabulky průměrných hodnot LPG u obou druhů zvířat, koza bezoárová je méně postižena muelleriózou než mufloní zvěř chovaná v této oboře.

V roce 2000 jsme předložili kozám medikované krmivo s obsahem flubendazolu v dávce 3 x 15 mg/kg ž. hm. Nastalo snížení hodnoty LPG. Účinnost druhé léčby v tomto roce nebyla zhodnocena, neměli jsme k dispozici potřebné poléčebné vzorky trusu z pravidelných měsíčních sběrů.

V roce 2001 jsme provedli léčbu albendazolem dávkou 5 x 5 mg/kg ž. hm. v květnu. Opět nemáme údaje o účinnosti léčby k dispozici.

V roce 2002 jsme neprováděli žádné léčebné opatření, hodnoty LPG byly na přijatelné úrovni. Ale v prosinci jsme zaznamenali vysoký nález hodnoty LPG, průměrný počet larev jsme stanovili na 415.

Začátkem roku 2003 jsme zvěři podali medikované krmivo s albendazolem, abychom snížili vysoké hodnoty LPG z konce minulého roku. Pak jsme po většinu roku ve vzorcích trusu z každého druhého měsíce zjišťovali nulové nálezy. Na podzim se vylučování larev v trusu zvýšilo.

V roce 2004 jsme provedli dvě léčby. Březnová měla příznivější a dlouhodobější účinek. Na podzim opět došlo k nárůstu vylučování larev v trusu.

V lednu roku 2005 jsme zaznamenali vysokou hodnotu LPG, 374 larev v 1 gramu trusu. Provedli jsme léčbu. Na konci roku jsme zjistili opětovné zvýšení počtu larev v trusu.

Během doby, kdy byl uplatňován léčebný program, hodnoty LPG kolísaly. Zejména na přelomu let jsou poměrně vysoké nálezy larev v trusu. V roce 2005 je patrné, že se koza bezoárová bez účinného léčebného zásahu špatně vyrovnává s napadením *Muellerius capillaris*, dochází ke zvýšení hodnoty LPG během krátké doby.

Tab. 7: OBORA VRÍSEK (muflon) - průměrné hodnoty LPG *Muellerius capillaris* z měsíčních směsných vzorků trusu v průběhu let 2000 – 2005 (výsledky larvoskopického vyšetření)

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2000	-	-	165	197	5	11	37	-	-	-	-	-
2001	-	154	38	115	70	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	717	-	0	22	120	-	-	0	147	-	-
2003	0	-	0	-	0	-	0	-	-	123	-	295
2004	-	-	123 (4.)	0 (17.)	-	-	89	-	-	214	-	-
2005	1417	-	5	0	-	-	-	-	-	-	-	681

Vysvětlivky:

	před léčbou
-	vyšetření neprováděno
(1.)	číslo v závorce je den provedení sběru trusu, pokud se uskutečnily dva v jednom měsíci

LPG počet larev v 1 gramu vyšetřovaného trusu

Tab. 8: OBORA VŘÍSEK (koza bezoárová) - průměrné hodnoty LPG *Muellerius capillaris* z měsíčních směsných vzorků trusu v průběhu let 2000 – 2005 (výsledky larvoskopického vyšetření)

rok	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2000	-	-	29	43	1	1	17	-	-	-	-	-
2001	-	84	28	11	71	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	0	-	0	-	17	-	-	-	-	-	415
2003	58	-	0	-	0	-	0	-	-	101	-	174
2004	-	-	91 (4.)	0 (17.)	-	-	13	-	-	198	-	-
2005	374	-	37	124	-	-	-	-	-	-	-	210

Vysvětlivky:

	před léčbou
-	vyšetření neprováděno
(1.)	číslo v závorce je den provedení sběru trusu, pokud se uskutečnily dva v jednom měsíci

LPG počet larev v 1 gramu vyšetřovaného trusu

5 Diskuze

V provedených kontrolních programech jsme k léčbě používali účinné látky typu benzimidazolů. Konkrétně jde o léčivé látky flubendazol a albendazol. Již v dřívějších pracech našeho pracoviště bylo prokázáno (Lamka a kol., 1996; Lamka a kol., 2000), že obě léčiva působí při použití odpovídajícího schématu ošetření zvěře proti plicnivce *Muellerius capillaris*. Na základě námi hodnocených výsledků, kdy bylo podávání benzimidazolů prováděno opakovaně a dlouhodobě, jsme vždy potvrdili trvalou účinnost léčiv při kontrole muelleriózy. Proto lze konstatovat, že prováděné programy byly postaveny na plně účinných dávkováních a že tak celkově dosahované výsledky v jednotlivých chovech jsou výsledkem uplatňovaných programů a jejich dodržování.

Co se týče používaných léčiv, dříve užívaná účinná látka flubendazol není oficiálně registrovaným veterinárním léčivem pro přežvýkavce, proto jsme ji nahradili albendazolem. Důvody pro volbu albendazolu jsme měli dva. Prvním důvodem byl fakt, že tato látka patřila v době, kdy jsme se rozhodli pro její použití, mezi registrovaná veterinární léčiva pro přežvýkavce. Druhým důvodem byl současný výskyt dikroceliózy v oborním chovu Vlkov, kterou bylo nutno rovněž léčebně tlumit, a albendazol byl ověřen jako vhodné léčivo k léčbě obou helmintóz.

V oboře Rozpakov jsme flubendazol podávali po dobu pěti let. Po každé léčbě bylo dosaženo nízkých hodnot LPG, občas jsme zjistili i nulové nálezy v poléčebných vzorcích. Přetrvávání tohoto efektu je však krátkodobé, zhruba po dvou měsících se objevuje nárůst až do vysokých hodnot LPG. V roce 2001 jsme nahradili flubendazol albendazolem, který se posléze podával až do roku 2006 v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm. Po aplikaci albendazolu prostřednictvím medikovaného krmiva nastal ve většině případů pokles na nulu a účinek trval relativně delší dobu, zhruba 3 – 4 měsíce. Během roku se dařilo udržovat nulové hodnoty. Markantní nárůst nastával zpravidla v zimě. Dle výsledků lze soudit, že albendazol je vhodnějším léčivem než flubendazol. Má rychlý nástup účinku a působí podstatně déle.

Flubendazol jsme v oboře Vlkov používali jen v prvním roce programu, v roce 1997. Po léčbě jsme zaznamenali snížení na nulu, ale pak došlo k relativně rychlému návratu k vyšším hodnotám LPG. Zároveň jsme zjistili, že podávané léčivo působí

nedostatečně na současně probíhající dikroceliózu, což je doloženo i pitevními nálezy, které uvádí Ducháček (2003) ve své práci. Proto jsme zvolili k léčbě albendazol. V roce 1998 jsme ho podávali v dávce 5 x 3 mg/kg ž. hm., ta se však ukázala jako nedostatečná proti plicnivce (*Muellerius capillaris*) a navíc neměla téměř žádný účinek na motolici kopinatou (*Dicrocoelium dendriticum*). V následujícím roce jsme tedy zvýšili dávkování albendazolu na 5 x 7,5 mg/kg ž. hm., které již mělo žádoucí účinek. Po léčbě došlo ke spolehlivému poklesu hodnot LPG a albendazol působil i déle než flubendazol. Až do konce roku 2005 jsme používali k léčbě albendazol v tomto dávkování a v relativně krátké době během několika let jsme dosáhli významného snížení hodnot LPG, které nebylo narušeno ani v kritickém zimním období. Lze tedy konstatovat, že albendazol měl v dávce 5 x 7,5 mg mnohem výhodnější a cennější účinek než flubendazol.

V oboře Vřísek jsme v prvním roce (2000) prováděného programu používali flubendazol. U muflona i u kozy bezoárové se shodně snížilo vylučování larev v trusu, ale nebylo dosaženo nulových hodnot. V dalším roce jsme místo flubendazolu používali albendazol. Oběma druhům zvířat jsme předložili medikované krmivo ve stejném dávkování, tj. 5 x 5 mg/kg ž. hm. Pokud lze soudit jen z několika dostupných údajů hodnot LPG, pak u muflona je možné, že dávka nebyla zcela dostatečná, zatímco u kozy byl účinek o něco výraznější. Nemůžeme však tuto domněnku zcela potvrdit. V dalším období při nárazových léčbách jsme setrvali ve stejném dávkování u kozy bezoárové, u které jsme zaznamenali celkem pozitivní účinek. U muflona jsme zvýšili dávkování albendazolu na 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. Zdá se, že vyšší dávka byla pro mufloní zvěř celkem optimální. Ale opět je nutné zdůraznit, že nelze u výsledků z obory Vřísek vyvodit jednoznačné závěry, protože léčebné zásahy nebyly následovány potřebným larvoskopickým vyšetřením poléčebných vzorků smíšeného trusu. Přesto se můžeme domnívat, že albendazol v optimální dávce projevuje výraznější účinek už na začátku podávání než flubendazol.

Porovnáme – li účinnost flubendazolu a albendazolu na základě získaných výsledků v jednotlivých oborách, lze konstatovat, že albendazol se jeví jako výhodnější léčivo, které se projevuje dostatečným a relativně dlouhodobým účinkem.

Kontrolní program prováděný v oboře Rozpakov se vyznačoval nejvyšší léčebnou aktivitou. V období let 1996 – 2000 jsme léčili flubendazolem a intenzita léčebných zásahů byla častější než v pozdějším období po roce 2000, kdy jsme podávali

medikované krmivo s albendazolem. Většinou probíhala léčba dvakrát do roka, v některých letech byly ale provedeny i tři, případně čtyři, léčebné zásahy. Na otázku, proč bylo potřebné provádět tak častou léčbu, neexistuje zcela jednoznačná odpověď. Jako možné příčiny lze jmenovat pravděpodobně nižší účinnost flubendazolu, vysokou promořenost prostředí, v kterém zvěř žije, období, kdy byly léčebné zásahy prováděny (mimo loveckou sezónu), citlivost nebo odolnost zvěře vůči helmintóze a nemocem vůbec. Také je možné spekulovat, zda účinnost léčiva není snižována díky přítomnosti helmintorezistence.

Albendazol jsme na Rozpakově používali v letech 2001 – 2006. Léčivo mělo podstatně delší a výraznější vliv na snížení hodnot LPG. Medikované krmivo bylo potřebné podávat jen dvakrát ročně. Léčba prováděná na jaře se projevovala dlouhodobějším účinkem, udržovala hodnoty LPG na nízkých úrovních. Léčba uskutečňovaná koncem léta a na podzim neprokazovala dlouhodobou účinnost, počáteční pokles hodnot LPG byl často vystřídán náhlým vzestupem. Výjimku tvoří konec roku 2003, kdy byla provedena léčba, která umožnila v následujícím roce udržet po poměrně dlouhou dobu nízké hodnoty LPG.

Vliv na rozsah a délku účinku mělo zřejmě několik faktorů. Některé šlo ovlivnit, jiné nikoli. Jedná se zejména o typ použitého léčiva, o dosažení optimální terapeutické dávky, ochotu zvěře přijímat medikované krmivo, vhodný termín podání léčiva (počasí, délka zimy, lovecká sezóna, říje, březost). Vliv má i četnost a výše dávky léčiva. Je možné, že dávka albendazolu 5 x 5 mg/kg ž. hm. je méně důrazná než dávka 7,5 mg/kg ž. hm. téže účinné látky podávaná v oboře Vlčkov, kde bylo dosaženo výraznějšího útlumu muelleriázy (viz dále). Dlouhodobější použití stejného léčiva může také navodit rezistenci a tím tedy zmírnit či přímo znemožnit účinnou léčbu. Nesporný podíl na výsledcích mělo i počasí. Příliš teplá zima nebo vlhké počasí umožňovaly přežití většímu počtu larev v trusu. Určitou roli hraje i promořenost prostředí a výskyt mezihostitelů.

Původní předpoklad dobrých výsledků tohoto programu se tedy v oborním chovu Rozpakov nepotvrdil. Ačkoli jsme se snažili o co nejoptimálnější léčebný postup, nedošlo podle mnohaletého sledování k dostatečnému útlumu muelleriázy v chovu mufloní zvěře. Sice jsme díky změně léčiva mírně snížili potřebu léčebných zásahů, celkově ale nemůžeme konstatovat výrazný pokles. Lze však vysledovat určitou tendenci ve snižování hodnot LPG alespoň během roku, která však neplatí pro zimní období, kdy jsme opakovaně nacházeli vysoké nálezy.

Střední léčebná intenzita je charakteristická pro program uplatněný v oboře Vlkov. Personál obory s námi ochotně spolupracoval, čímž nám umožnil provést kontrolní program. Léčba byla prováděna dvakrát za rok. V prvních letech jsme odzkoušeli léčbu flubendazolem v dávce 3 x 15 mg/kg ž. hm. a poté albendazolem v dávce 5 x 3 mg/kg ž. hm. Nebylo však dosaženo uspokojivých výsledků. Až albendazol v dávkování 5 x 7,5 mg/kg se ukázal jako optimální pro léčbu a v relativně krátké době bylo dosaženo pozitivních výsledků, které jsou doloženy nejen larvoskopickým vyšetřením směsných vzorků trusu, ale i pitevními nálezy, které popsal Ducháček (2003) ve své práci. Ducháček zároveň zaznamenal při pitevním vyšetření vývrhů v jednotlivých letech opakovaně postupné zmenšování poškozené plochy plic oproti nálezům při zahájení kontrolního programu. Dávka albendazolu 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. účinně snižuje nejen hodnoty LPG plicivky *Muellerius capillaris*, ale zároveň i hodnotu EPG motolice kopinaté *Dicrocoelium dendriticum* (EPG je počet vajíček v 1 gramu vyšetřovaného trusu).

V tomto programu jsme dosáhli předpokládaného záměru, došlo k výraznému a dlouhodobému útlumu muelleriózy. I v relativně kritickém zimním období jsme zaznamenali příznivý vývoj hodnot LPG, i když nebylo dosaženo nulových hodnot jako během roku. Na zimní nálezy má patrně vliv nemožnost léčit zvěř v průběhu lovecké sezóny a tudíž nerovnoměrnost při podávání léčiva během roku.

Proč jsme ve Vlkově dosáhli v relativně krátké době pozitivního výsledku i přes nižší intenzitu léčby než v oboře Rozpakov? Prvním důvodem může být pravidelná léčba účinným léčivem v dostatečné dávce bez ohledu na vývoj hodnot LPG. Pravidelnost zřejmě opakovaně a důsledně narušuje optimální podmínky pro život plicivky *Muellerius capillaris* a motolice kopinaté *Dicrocoelium dendriticum* v organismu zvěře. Je rovněž možné, že prostředí obory je méně promožené než prostředí obory Rozpakov.

Účinnost anthelmintického programu prováděného v oboře Vřísek nelze jednoznačněji vyhodnotit, protože nebyl uskutečňován v plánovaném rozsahu. Nemohli jsme provádět pravidelná larvoskopická vyšetření směsných vzorků trusu za každý měsíc a následně nebylo možné provést léčbu vždy dle výchozích podmínek. Příčinou byla špatná spolupráce s personálem obory, který nám nedodával pravidelně měsíční

vzorky smíšeného trusu od mufloní zvěře a koz bezoárových. Zvěř jsme léčili jen narázově dle příležitostně dodávaných vzorků.

Z několika málo dostupných výsledků můžeme jen posoudit léčbu, kterou jsme za těchto neoptimálních podmínek mohli provést. Z výsledků larvoskopického vyšetření vzorků trusu, které jsme měli k dispozici, můžeme hodnotit léčbu jako relativně účinnou, ale nemůžeme hodnotit rozsah a délku účinku, protože chybí potřebné poléčebné vzorky smíšeného trusu.

U mufloní zvěře byly nálezy hodnot LPG poněkud vyšší než u kozy bezoárové. Příčinou této skutečnosti může být rozdílná citlivost zvířat vůči plicivce *Muellerius capillaris*.

Výjimečně vysoké nálezy hodnot LPG u obou druhů zvěře naznačují, že při dodržení původních podmínek provádění programu by mohlo dojít k výraznějšímu utlumení helmintózy, pokud by byla důsledně sledována a včas léčena.

Porovnáme-li intenzitu léčebných zásahů celkově, tak v oboře Rozpakov bylo provedeno 22 léčebných zásahů v rámci celého programu, který trval 11 let. Průměrně tedy léčba proběhla dvakrát za rok. Z toho prvních pět let se léčilo flubendazolem ve 12 případech a v dalším období bylo provedeno 10 léčebných opatření albendazolem. V oboře Vlčkov probíhal léčebný program 9 let, během nich se uskutečnilo 18 léčebných zásahů. Průměrně tedy proběhla také dvě léčení ročně. A v oboře Vřísek bylo během šestiletého období provedeno 10 léčebných zásahů u mufloní zvěře (roční průměr je tedy 1,7 zásahů) a 8 zásahů u kozy bezoárové (roční průměr 1,3 zásahů).

Ze zjištěných hodnot LPG u obory Rozpakov a obory Vřísek lze vysledovat zajímavý jev. Byl zaznamenán delší příznivý účinek při podání léčiva v prosinci. Tento účinek projevil flubendazol podaný mufloní zvěři v prosinci roku 1999 v oboře Rozpakov, v následujícím roce jsme zjistili nezvykle nižší hodnoty LPG, než které jsme opakovaně zaznamenávali v předešlých letech ve stejném období. Mnohem výraznější účinek se projevil u mufloní zvěře po léčbě albendazolem v dávce 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. v prosinci roku 2002 v oboře Vřísek. Podobný výsledek mělo také podání albendazolu v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm. v prosinci roku 2003, které jsme provedli v oboře Rozpakov.

6 Závěr

Pokud shrneme výsledky kontrolních léčebných programů proti muellerióze prováděných v oborních chovech muflonů, tak v oboře Rozpakov, kde jsme zavedli nejintenzivnější léčebný program nejdříve s podáním flubendazolu v dávce 3 x 15 mg/kg živé hmotnosti (ž. hm.) a později s podáváním albendazolu v dávce 5 x 5 mg/kg ž. hm., jsme nepotvrdili očekávaný útlum muelleriózy.

Mufloní zvěř v oboře Vlkov jsme léčili pravidelně dvakrát do roka a během relativně krátké doby jsme dosáhli požadovaného zmírnění muelleriózy po aplikaci albendazolu v dávce 5 x 7,5 mg/kg ž. hm.

V oboře Vřísek nemůžeme plně vyhodnotit zjištěné výsledky, protože léčebný program nebyl prováděn dle původního plánu. Probíhala zde pouze nárazová léčba. Z několika dostupných výsledků můžeme pouze konstatovat dobrou reakci na léčbu u mufloní zvěře i u koz bezoárových.

7 Abstrakt

Muelleriůza oborně chované muflonů zvěře – vyhodnocení účinnosti kontrolních anthelmintických programů

Veronika Pavlíková

V této práci hodnotíme účinnost několika kontrolních anthelmintických programů zaměřených proti muelleriůze v chovech muflonů zvěře. Programy jsme uskutečnili v letech 1996 – 2007 v oborách Rozpakov, Vlkov a Vřísek. V oboře Vřísek jsme do programu zapojili i kozu bezoárovou, rovněž napadenou plicnivkou *Muellerius capillaris*, ale léčili jsme ji samostatně. Kontrolu zdravotního stavu zvěře jsme prováděli pomocí larvoskopického vyšetření modifikovanou Baermannovou metodou, která nám umožnila zjišťování hodnot LPG plicnivky *Muellerius capillaris* (LPG je počet larev na 1 gram vyšetřovaného trusu). K léčbě jsme použili léčiva ze skupiny benzimidazolů – flubendazol v dávce 3 x 15 mg/kg živé hmotnosti (ž. hm.) a albendazol v dávkách 5 x 3 mg/kg ž. hm., 5 x 5 mg/kg ž. hm. a 5 x 7,5 mg/kg ž. hm., která jsme podávali prostřednictvím medikovaného krmiva.

Muflonů zvěř v oboře Rozpakov jsme léčili velmi intenzivně dle vývoje hodnot LPG, v oboře Vlkov jsme prováděli pravidelnou léčbu dvakrát ročně bez ohledu na hodnoty LPG a v oboře Vřísek z programu sešlo a léčili jsme zde jen nárazovým podáním medikovaného krmiva při vyšších nálezech hodnot LPG.

Potvrdili jsme účinnost použitých léčiv proti muelleriůze. Jako výhodnější se jeví albendazol, který má delší a vyšší účinek než flubendazol. V Rozpakově nedošlo k výraznějšímu ústupu muelleriůzy navzdory nejintenzivněji praktikovanému programu. Ve Vlkově nastal po aplikaci albendazolu v dávce 5 x 7,5 mg/kg ž. hm. v relativně krátké době útlum muelleriůzy a současně byla zmírněna dikroceliůza. V oboře Vřísek nelze program jednoznačně hodnotit, protože nebyl prováděn dle původního záměru.

8 Abstract

Muelleriosis in mouflon populations bred in game enclosures – efficacy evaluation of used anthelmintic control programmes

Veronika Pavlíková

In this work we evaluate the effect of several control anthelmintic programmes bent against muelleriosis in mouflon breeds. We realized the programmes in the years 1996 – 2007 in three game parks (Rozpakov, Vlkov, and Vřísek). In Vřísek we engaged in the programme a Bezoar Goat too, infected by lungworm *Muellerius capillaris* as well, but we treated it separately. We have checked-up animal's health by the help of larvoscopy, using modified Baermann's method; the LPG values (number of L₁ larvae in 1 gram of faeces) of lungworm *Muellerius capillaris*. We used anthelmintics of benzimidazoles group; flubendazole in dosage scheme 3 x 15 mg/kg of body weight and albendazole in dosage scheme 5 x 3 mg/kg of body weight, 5 x 5 mg/kg of body weight and 5 x 7,5 mg/kg of body weight. We were administered by medicated feed.

Mouflons in Rozpakov were treated very intensively according to repeatedly determined LPG values, in Vlkov we went in for regular medication two times in a year, regardless of LPG values and the programme in Vřísek failed, sporadic drug administrations were realized only.

We verified the effectivity of used anthelmintics against muelleriosis. Albendazole seems to be more preferable, it has longer and higher efficacy than flubendazole. There was no expressive withdrawal of muelleriosis despite of the most intensive programme in Rozpakov. In Vlkov there occurred elimination of muelleriosis in relatively short time after albendazole (5 x 7,5 mg/kg of body weight) administration. We cannot appreciate the programme in Vřísek, because it hasn't been implemented in original way of plan.

9 Seznam literatury

1. **AISLP (Automatizovaný informační systém léčivých přípravků)**, mikroverze AISLP ČR, 2006.1
2. **BOWMAN Dwight. D.: Georgis' Parasitology for Veterinarians**, W. B. Saunder Company, Philadelphia, Pennsylvania (United States of America) 1999, 7. vydání, s. 185 –186, ISBN 0-7216-7097-0
3. **DUCHÁČEK Lubomír: Muelleriůza a dikroceliůza muflonů zvěře – terénní ověření účinnosti vybraných anthelmintik (disertační práce)**, Hradec Králové 2003, s. 98
4. **ECKERT Johannes, KUTZER Erich, ROMMEL Michel, BÜRGER Hans – Jürgen, KÖRTING Wolfgang: Veterinärmedizinische Parasitologie**, Verlag Paul Parey 1992, Berlin und Hamburg, 4. vydání, s. 307 – 313 a 751 – 752, ISBN 3-489-52916-2
5. **HARTL Jiří a kolektiv: Farmaceutická chemie IV.**, Karolinum, Praha 2006, 1. vydání, s. 163, ISBN 80-246-1169-4
6. **HELL Pavel, HROMAS Josef: Nová příručka myslivce**, Vydavatelství Příroda, Bratislava 2004, 2. vydání, s. 62 – 64, ISBN 80-07-01303-2
7. **HENDRIX Charles M., ROBINSON Ed: Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians**, Mosby Elsevier, St. Louis, Missouri (United States of America) 1998, 3. vydání, s. 45 – 46, ISBN-13: 978-0-323-03614-6, ISBN-10: 0-323-03614-7
8. **JIRŮK Karel a kolektiv: Atlas zvěře**, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1980, 1. vydání, s. 240, 244 – 246
9. **KASSAI Tibor: Veterinary Helminthology**, Butterworth-Heinemann, Reed Educatinal and Professional publishing Ltd. Oxford, Great Britain 1999, s. 89 – 92, ISBN 0-7506-3563-0
10. **KLÍMA Jan: Vřísek – obora na Žižkově vrchu**, Svět myslivosti, ročník 6 (2005), číslo 1, s. 31 – 33
11. **KOTRLÁ Božena a kolektiv: Parazitózy zvěře**, Academia – nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1984, 1. vydání, s. 160 – 162
12. **LAMKA Jiří, VONDŘEJC Milan, KLEČÁKOVÁ Jana: Efficacy of flubendazole against *Muellerius capillaris* in mouflon**, Veterinární medicína, 1996, ročník 41, číslo 6, s. 189 – 190

13. **LAMKA Jiří, DUCHÁČEK Lubomír: Veterinární léčiva pro posluchače farmacie**, Karolinum – nakladatelství Univerzity Karlovy, Praha 1998, 2. vydání, s. 67 – 79, ISBN 382-125-98
14. **LAMKA Jiří, NEVOLE Zdeněk, DUCHÁČEK Lubomír, VELÍK Jakub, ZAVŘEL Stanislav: The comparsion of mebendazole and flubendazole anthelmintic efficacy in experimantal treatment of mouflon (*Ovis musimon*) muelleriosis**, Veterinární medicína, 2000, ročník 45, číslo 2, s. 45 – 48
15. **LOCHMAN Josef, KOTRLÝ Alois, HROMAS Josef: Dutorohá zvěř**, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1979, 1. vydání, s. 194 – 217
16. **LOCHMAN Josef: Jelení zvěř**, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1985, 1. vydání, s. 214
17. **MEHLHORN Heinz: Encyclopedic Reference of Parasitology (Biology, Structure, Function)**, Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, 2001, 2. vydání, s. 389 – 390, ISBN 3-540-66819-5
18. **MEHLHORN Heinz: Encyclopedic Reference of Parasitology (Diseases, Treatment, Therapy)**, Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, 2001, 2. vydání, s. 527 – 529, ISBN 3-540-66829-2
19. **PÁV Jaromír a kolektiv: Choroby lovné zvěře**, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1981, 1. vydání, s. 167 – 173