

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

**FARMACEUTICKÁ FAKULTA
V HRADCI KRÁLOVÉ**

Katedra farmakologie a toxikologie

**VÝSLEDKY KONTROLY PARAZITÓZ
VE DVOU OBORNÍCH CHOVECH
PŘEŽVÝKAVÉ SPÁRKATÉ ZVĚŘE**

Rigorózní práce

Vedoucí rigorózní práce: Prof. RNDr. Jiří LAMKA, CSc.
Vedoucí katedry: Prof. PharmDr. František ŠTAUD, Ph.D.

Hradec Králové, 2015

Mgr. Milan Černohlávek

Poděkování: Děkuji svému školiteli Prof. RNDr. Jiřímu Lamkovi, CSc. za odborné vedení, ochotu a pomoc při tvorbě rigorózní práce. Děkuji paní laborantce Renatě Uhrové za její odvedenou pomoc při zpracování přivezených vzorků.

Poděkování patří všem pracovníkům lesní správy za spolupráci a možnost pracovat v prostorách obory Vřísek a v prostorách obory Opočno a za poskytnutí přístrojového vybavení na LS Česká Lípa.

„Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně (pod vedením konzultanta). Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.“

.....
Podpis autora rigorózní práce

OBSAH

1.	ABSTRAKT	6
2.	ABSTRACT	7
3.	ÚVOD A CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	9
4.	TEORETICKÁ ČÁST	11
4.1.	Koza bezoárová	12
4.1.1.	Systematické zoologické zařazení	12
4.1.2.	Druhy rodu <i>Capra</i> – význam, výskyt	14
4.1.3.	Koza bezoárová - jeden z předchůdců dnešních plemen	15
4.1.4.	Stručná historie chovu kozy bezoárové v ČR	17
4.1.5.	Potravní chování kozy bezoárové	20
4.2.	Muflon.....	22
4.2.1.	Systematické zoologické zařazení	22
4.2.2.	Původ a historie chovu muflona v ČR.....	23
4.2.3.	Popis a chování muflona	27
4.2.4.	Potravní chování muflona	30
4.2.5.	Příklad z oborního chovu muflonů – obora Opočno	32
4.3.	Parazitární onemocnění spárkaté zvěře	35
4.3.1.	Endoparazitózy	35
4.3.1.1.	Protozoózy	35
4.3.1.1.1.	Kokcidióza	35
4.3.1.1.1.1.	Toxoplazmóza	35
4.3.1.1.1.2.	Eimeróza	37
4.3.1.1.1.3.	Sarkosporidióza	37
4.3.1.2.	Helmintózy	38
4.3.1.2.1.	Trematodózy	38
4.3.1.2.2.	Cestodózy	42
4.3.1.2.2.1.	Moniezióza	42
4.3.1.2.2.2.	Cysticerkóza a echinokokóza	43
4.3.1.2.3.	Nematodózy	45
4.3.1.2.3.1.	Nematodózy trávicího traktu	45
4.3.1.2.3.2.	Nematodózy plic	48
4.3.1.2.3.2.1.	Protostroglylidóza	48

4.3.1.2.3.2.1.1.	Muelleriůza.....	51
4.3.1.2.3.2.1.2.	Protostrongylůza.....	53
4.3.1.2.3.2.2.	Dictyokaulůza	54
4.3.2.	Ektoparazitůzy	58
4.3.2.1.	Akarinůzy	58
4.3.2.1.1.	Ixodidůza	58
4.3.2.2.	Entomůzy	59
4.3.2.2.1.	Střečci	59
4.3.2.2.2.	Kloši	59
4.3.2.2.3.	Vši a všenky	60
4.4.	Anthelmintika	61
4.4.1.	Antinematoda	61
4.4.1.1.	Makrocyclické laktony	62
4.4.1.1.1.	Ivermektin	62
4.4.1.2.	Benzimidazoly	66
4.4.1.2.1.	Albendazol	70
4.4.1.2.2.	Mebendazol.....	71
4.4.1.2.3.	Flubendazol	73
4.5.	Lěčba muelleriůzy	75
5.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	78
5.1.	Lokality využitě pro terěnní práce.....	79
5.1.1.	Oborní chov Vřisek	79
5.1.2.	Oborní chov Opočno	79
5.2.	Termínování terěnních prací	81
5.2.1.	Oborní chov Vřisek	81
5.2.1.1.	Termínování terěnních prací v populaci kozy bezoárové	81
5.2.1.2.	Termínování terěnních prací v populaci muflona.....	83
5.2.2.	Oborní chov Opočno.....	84
5.3.	Lěčiva využitá k ošetření zvěře	85
5.3.1.	Ivermektin.....	85
5.3.2.	Flubendazol	85
5.4.	Sběr experimentálních materiálů v terěnních podmínkách.....	86
5.4.1.	Sběr koprologického materiálu koz bezoárových v oborním chovu Vřisek	86

5.4.2.	Sběr koprologického materiálu muflonů v oborním chovu Vřísek.....	87
5.4.3.	Sběr koprologického materiálu muflonů v oborním chovu Opočno.....	88
5.5.	Využití parazitologické metodiky	89
5.5.1.	Baermannova metoda modifikovaná dle Ducháčka.....	89
5.5.1.1.	Pracovní pomůcky a přístroje	89
5.5.1.2.	Popis Baermannovy metody modifikované dle Ducháčka.....	89
6.	VÝSLEDKY	91
6.1.	Koprologické nálezy v oborním chovu Vřísek.....	92
6.1.1.	Předléčebné nálezy kozy bezoárové	92
6.1.1.1.	Předléčebné nálezy u kozy bezoárové v oborním chovu Vřísek.....	93
6.1.1.2.	Poléčebné nálezy u kozy bezoárové v oborním chovu Vřísek.....	104
6.1.2.	Nálezy LPG hodnot <i>M. capillaris</i> u muflona v oborním chovu Vřísek.....	106
6.1.2.1.	Předléčebné nálezy u muflona v oborním chovu Vřísek.....	107
6.1.2.2.	Poléčebné nálezy u muflona v oborním chovu Vřísek.....	113
6.2.	Koprologické nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně.....	114
6.2.1.	Předléčebné nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně.....	114
6.2.2.	Poléčebné nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně.....	117
7.	DISKUZE.....	119
8.	ZÁVĚR	124
9.	ZKRATKY.....	127
10.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	131

1. ABSTRAKT

Univerzita Karlova v Praze

Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

Katedra farmakologie a toxikologie

Kandidát: Mgr. Milan ČERNOHLÁVEK

Školitel: prof. RNDr. Jiří LAMKA, CSc.

Název rigorózní práce:

Výsledky kontroly parazitóz ve dvou oborních chovech přezvýkové spárkaté zvěře

Záchrannému obornímu chovu kozy bezoárové ve Vřísku na Českolipsku je věnována značná pozornost. Mezi důvody vedoucí ke stagnaci chovu v předchozích letech patřily i parazitární infekce, zde způsobené především plicnivkou *Muellerius capillaris*. Tato parazitóza je již dlouhodoběji monitorována, využíváno je rektálních individuálních vzorků trusu, standardních larvoskopických vyšetření (Baermannova metoda) a anthelmintické léčby založené na injekčním podání ivermektinu v dávce 0,4 mg/kg ž. hm. 3 x ročně. Celkovým vyhodnocením parazitostatu kozy bezoárové se zaměřením na plicnivku, ale i souběžného chovu muflona v letech 2012-2015, se zabývá tato práce. U muflonů byly opakovaně nalézány vysoké hodnoty dokumentující silné promoření této zvěře plicnivkou *Muellerius capillaris*, která je snadno přenosná na kozí zvěř. Bylo proto přistoupeno i k anthelmintickému ošetření muflonů ivermektinem podaným ve formě medikované krmné směsi v dávkovacím schématu 4 x 0,25 mg/kg ž. hm. Oba zvolené přístupy kontroly parazitostatu muelleriízy byly na základě porovnání před- a poléčebných parazitologických nálezů vyhodnoceny jako účinné.

V další části této práce byla vyhodnocena anthelmintická účinnost flubendazolu podaného muflonům v oborním chovu Opočno, kde je mimo plicnivky *Muellerius capillaris* zjišťována i přítomnost tasemnic r. *Moniezia*. Využito bylo dávkovacího schématu 5 x 15 mg/ kg ž. hm., léčivo bylo podáno ve formě medikovaného krmiva. V podmínkách tohoto oborního chovu je účinnost léčiva vyhodnotitelná také jako dostatečná.

Klíčová slova: koza bezoárová, muflon, *Muellerius capillaris*, *Moniezia spp.*, larvoskopické vyšetření, LPG, ivermektin, flubendazol.

2. ABSTRACT

Charles University in Prague
Faculty of Pharmacy in Hradec Králové
Department of Pharmacology and Toxicology

Candidate: Mgr. Milan Černošák
Supervisor: prof. RNDr. Jiří LAMKA, CSc.

Title of rigorous thesis:

Parasite Control Results in Two Preserve Ruminant of Hoofed Game Breedings

Rescue preserve breeding of Bezoar goats in the game park of Vřísek in the Česká Lípa district is the focus of much attention. Among the reasons leading to the stagnation of breeding in previous years they were also parasitic infections caused primarily lungworms *Muellerius capillaris*. This parasitosis has been monitored in the long term, it is used rectal individual faecal samples, standard larvascopic examinations by Bearmann's method and anthelmintic treatment based on inj. s.c. of ivermectin at a dose of 0,4 mg/kg of body weight three times a year. The overall evaluation of Bezoar goat parasitostatus focusing on lungworms, but also the simultaneous rearing mouflon in 2012 - 2015 years, is engaged in this work. For mouflon population they were repeatedly finding high levels of documenting strong prevalence lungworms *Muellerius capillaris* that is easily transferable to goats. It was therefore also approached to anthelmintic ivermectin treatment of mouflon breed submitted in the form of medicated feed mixture in dosage scheme 4 x 0,25mg/kg of body weight. The both approached chosen parasitostatus controls of muelleriosis were based on comparison of pre-treatment and post-treatment parasitological findings assessed as effective.

In the next part of this work was evaluated anthelmintic efficacy of flubendazole administered to mouflon breed in the game park of Opočno, where outside lungworms *Muellerius capillaris* detected the presence of tapeworms *Moniezia spp.* Utilization dosing scheme was 5 x 15 mg/ kg of body weight, the drug was administered in the form of medicated feed mixture. In terms of preserve breed is assessable efficacy of flubendazole as well as sufficient.

Key words: Bezoar goat, mouflon, *Muellerius capillaris*, *Moniezia spp.*, larvascopic examination, LPG, ivermectin, flubendazole.

3. ÚVOD A CÍL PRÁCE

Koza bezoárová (*Capra aegagrus*) patří v České republice mezi značně sledované zvěřní populace. Všechny její chovy na našem území lze již označit za dlouhodobé. Započato s nimi bylo v roce 1953, což představuje více než šedesátileté období. Po celou dobu jejich existence byla vyzdvihována zvláště zoologická a chovatelská unikátnost chovů v podmínkách střední Evropy, byť byla celková početnost koz vždy omezená a jako zvěřní druh neměla koza nikdy výraznější mysliveckou využitelnost. Tento specifický přístup k chovu koz je mj. dokumentovatelný i na faktu, že koza bezoárová je dlouhodobě vedena mezi tituly, kterým stát poskytuje dotace, tedy má zájem na jeho udržení a rozvoji. Z hlediska míst a odborné vazby školitelského pracoviště na chov koz bezoárových mělo zásadní význam přemístění největšího stáda koz na našem území z původní (Pálava, Jihomoravský kraj) do současné lokality (Vřísek, Liberecký kraj); zároveň s tím došlo i ke změně z chovu divokého na oborní a nově začala být koza bezoárová chována souběžně se zde původní mufloní zvěří. Chovatelské změny se negativně promítly do kvalitativní i kvantitativní úrovně chovu koz včetně zdravotní situace. Ta musela být v posledních cca 10 letech podrobně prověřena a průběžně monitorována hlavně se zaměřením na infekční choroby; výsledkem je v současnosti praktikovaný přístup zaměřený na jejich kontrolu a postupné zlepšování celkové zdravotní prosperity stáda. Za aktuálně stěžejní opatření je třeba považovat nezbytnou a pravidelně zajišťovanou vakcinaci zvěře proti klostridióze, která je prováděna individuálně a kontaktně. Souběžně s podáními vakcín je tak možné zajistit i kontaktní antiparazitární ošetření zaměřené proti prokazovaným parazitům.

Mezi historicky i aktuálně běžně prokazované parazitózy mufloní zvěře (*Ovis musimon*) na našem území patří infekce způsobené malými plicnivkami, v posledních letech ale i tasemnicemi. Obě helmintózy představují značné komplikace pro udržení dobré produkční úrovně mufloních chovů, přirozeně proto existuje zájem na získání účinného přístupu ke kontrole či předcházení zmíněným nákazám.

K cílům této práce patří

- 1/ seznámení se s problematikou chovu koz bezoárových a muflona v oborním chovu Vřísek a aktivní podíl na terénních i laboratorních aktivitách školitelského pracoviště,
- 2/ seznámení se s problematikou chovu muflona v oborním chovu Opočno a aktivní podíl na terénních i laboratorních aktivitách školitelského pracoviště,
- 3/ průběžné zpracovávání a vyhodnocování výstupů laboratorních vyšetření včetně formulace doporučení pro budoucí období

4. TEORETICKÁ ČÁST

4. 1. Koza bezoárová

4.1.1. Systematické zoologické zařazení

Říše:	živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen:	strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen:	obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída:	savci (<i>Mammalia</i>)
Podtřída:	živorodí (<i>Theria</i>)
Nadřád:	placentálové (<i>Placentalia</i>)
Řád:	sudokopytníci (<i>Artiodactyla</i>)
Podřád:	přežvýkavci (<i>Ruminantia</i>)
Čeleď:	turovití (<i>Bovidae</i>)
Podčeď:	kozy a ovce (<i>Caprinae</i>)
Rod:	kozy a kozorožci; tuři (<i>Capra</i>)
Druh:	koza bezoárová (<i>Capra aegagrus</i>) (Erxleben, 1777) (1)



Obr. 1 Koza bezoárová (*Capra aegagrus*) (51)



Stupeň ohrožení podle IUCN/SSC uvedeném v kategoriích a kritériích Červeného seznamu ohrožených druhů (The IUCN Red List of The Threatened Species): Vulnerable A2cd ver 3.1

Druh zařazen jako **zranitelný**, protože populační pokles je odhadovaný na více než 30 % během posledních třech generací. Bylo přezkoumáno, že dochází k úbytku jeho rozšíření, jeho přirozené prostředí je narušeno a zhoršeno (2).

4.1.2. Druhy rodu *Capra* – význam, výskyt

koza bezoárová (*Capra aegagrus*) - divoká koza, vyskytuje se v Íránu, Turecku, na jižním Kavkazu, jižním Turkmenistánu, západním Afgánistánem a na některých řeckých ostrovech

kozorožec horský (*Capra ibex*) - znovu úspěšně zaveden z parku v italské oblasti Aosta do Švýcarska a jiných alpských zemí

kozorožec walia (kozorožec habešský) (*Capra walse*) - bývá klasifikován jako jeho poddruh, výskyt omezen pouze na oblast v Etiopii, silně ohrožen vyhynutím.

kozorožec dagestánský (*Capra cylindricornis*) - v západním Sindu, Balúčistánem, jižním Afgánistánem.

kozorožec pyrenejský (*Capra pyrenaica*) - byl na vyhynutí, zachoval se v počtech několika tisíc v národní rezervaci v Sierra de Gredos ve středním Španělsku

kozorožec núbijský (*Capra nubiana*)

kozorožec sibiřský (*Capra sibirica*) - je největší, vyskytuje se od západního Himálaje přes Ťjan-šan a Sajan až po jezero Bajkal

kozorožec kavkazský (*Capra caucasica*) - ve východním Kavkazu

koza šrouborohá (markhur) (*Capra falconeri*) - od Tádžikistánem přes Kašmír a Afgánistán do provincie Balúčistán v Pákistánem

koza domácí (*Capra hircus*) - rozšířena po celém světě ve velkém počtu a množství plemen

Podle zdrojů FAO stavy chovaných koz ve světě za posledních deset let stoupají. V současné době se počet chovaných koz odhaduje na 1 miliardu. Nejvíce koz se chová v Asii (Indie, Čína, Pákistán). V Africe se nejvíce koz chová v tropických a subtropických oblastech. Ve vlhkých oblastech se chovají zakrslá plemena koz. Pak následuje Latinská Amerika, Severní Amerika a Austrálie. V Evropě je největším chovatelem koz Řecko, následuje Španělsko, Rusko a Francie (3).

4.1.3. Koza bezoárová (*Capra aegagrus*) - jeden z předchůdců dnešních plemen

Koza bezoárová (*Capra aegagrus*) je považována za jednoho z předchůdců dnešních domestikovaných plemen (3).

Pojmenování kozy bezoárové je odvozeno od bezoárů, kulovitých útvarů utvořených ze spleené srsti a rostlinných zbytků, které se nacházejí v předžaludku (4).

V současném názvosloví je zmiňován i dřívější název pasang (1).

Stavba těla koz bezoárových se značně liší a závisí na místě jejich výskytu, na odlišných klimatických a terénních podmínkách.

Rozeznáváme několik poddruhů:

poddruh	místo výskytu
<i>Capra aegagrus cretica</i>	Kréta
<i>Capra aegagrus pictus</i>	souostroví Kyklady
<i>Capra aegagrus neglecta</i>	již (vyhynulá)
<i>Capra aegagrus hircus</i>	Turecko a Írán (centrální plošina)
<i>Capra aegagrus blythi</i>	Pákistán
<i>Capra aegagrus turcmunica</i>	oblast Íránu a Turkmenistán
<i>Capra aegagrus chialtanensis</i>	Pákistán

(Červený a kol. 2003; Lochman et al., 1979) (5)

Íránské kozy mají hmotnost u kozlů 30-45 kg, u koz 15- 20kg, menšího věku dosahují i krétské kozy. Naproti tomu na Tauru dosahují až hmotnosti 140 kg. Populace u nás patří do střední kategorie kontinentálních druhů s parametry kolem 50 kg u kozlů, u koz do 30 kg (5).

Nejvýznamnějším typickým znakem jsou rohy v jednoduchém oblouku srpovitě stočené dozadu, se špičkami obrácenými dovnitř. Vyskytují se u obou pohlaví, u samců jsou podstatně silnější a delší. Na průřezu mají čočkovitý tvar, na rozdíl od kozy domácí, jejíž rohy jsou z jedné strany zploštělé. Tato vlastnost rohů je nejdůležitějším rozpoznávacím znakem mezi kozou bezoárovou a zdivočelou kozou domácí. Letní srst kozy bezoárové je červenohnědá, zimní šedohnědá s černou hlavou, černými prsy, černou zevní stranou nohou, černým úhořím pruhem a černým pruhem na plecích a černým ocasem. Spodek břicha a vnitřní strany nohou jsou bílé (3). (viz. Obr. 1)

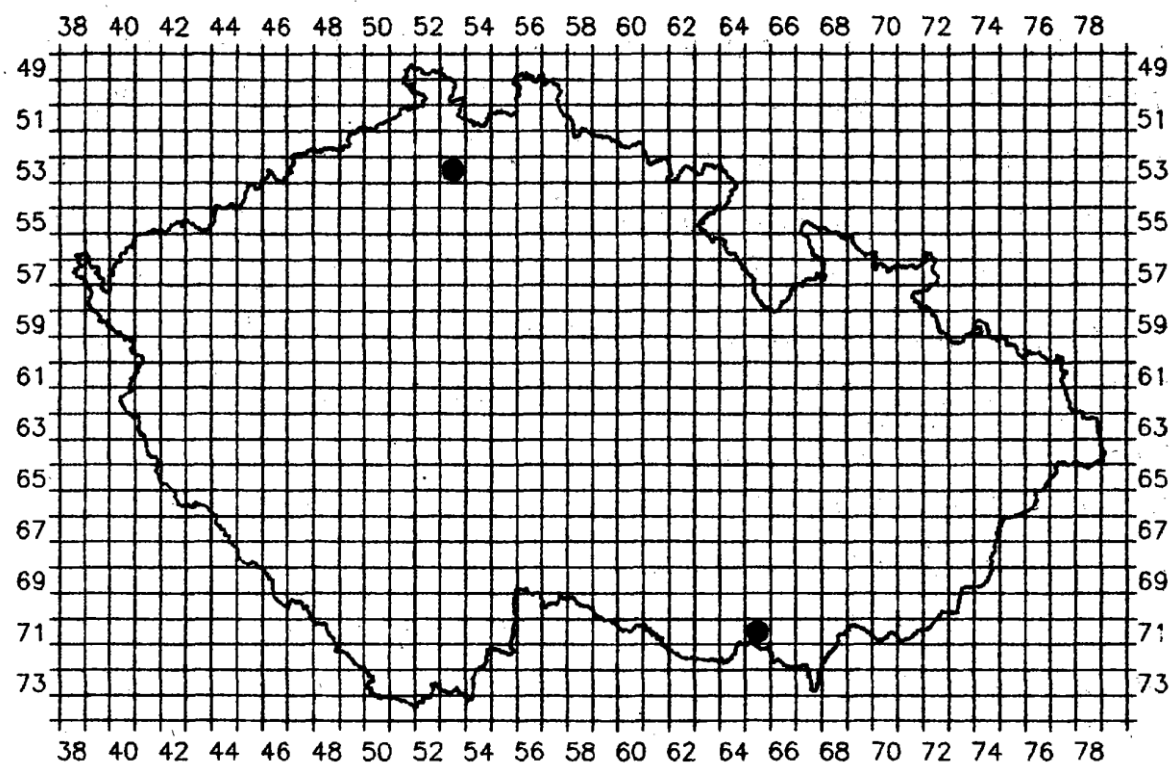
Markhur (*Capra falconeri*) je druhým významným předchůdcem kulturních plemen koz. Rohy má šroubovitě a vývrtkovitě stočené. Kozy mají na předku těla, krku a prsou narostlou dlouhou hřívu. Letní zbarvení je červenohnědé, zimní šedé, přední strana nohou a polovina vousů je zbarvena černě. Podle předpokladu se koza bezoárová a markhur se podílely na vzniku většiny indických a středoasijských plemen s typickými znaky, jako je dlouhá srst nejčastěji černé barvy a šavlovité rohy, ačkoli ani spirálovitě stočené rohy nejsou neobvyklé. Klabonos kozorohů se objevuje u nubijských koz v Africe a u indických plemen beetal a jamapari. Je možné, že krev markhura také infiltrovala do domácích koz Íránu, Afgánistánu, severní Indie, Střední Asie a Mongolska, neboť domácí koza a markhur se mezi sebou plodně kříží.

Capra prisca je třetím významným, dnes už vyhynulým předkem domestikovaných koz. Tvar rohů je odlišný od rohů kozy bezoárové. Přední strana zřetelně opisuje spirálu, ta probíhá nejprve kolmo vzhůru a současně něco málo dozadu ven, pak se rohy silněji stácejí dozadu a nakonec se špičky vytácejí ven. Tato vyhynulá koza dala vznik zejména střeozemním plemenům koz (3).

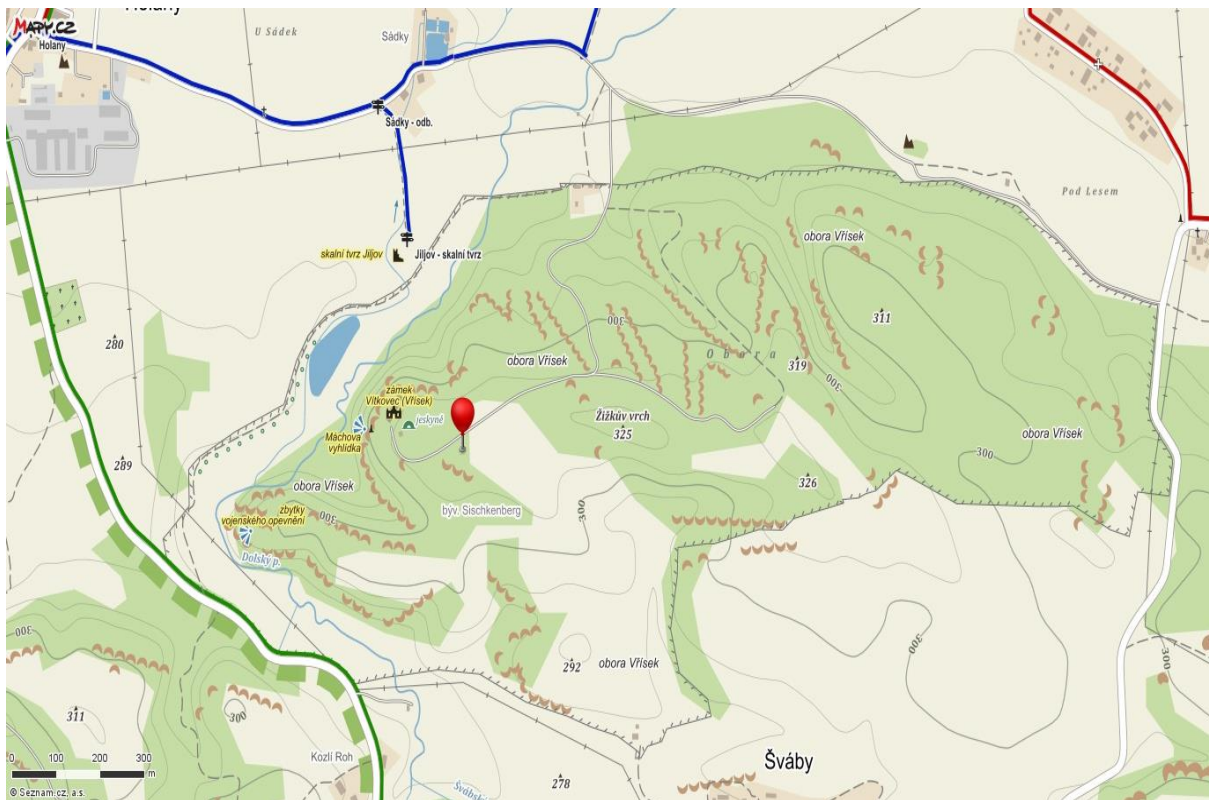
4.1.4. Stručná historie chovu kozy bezoárové v ČR

V poválečném období bylo zjištěno, že stav populace kozy bezoárové se začíná snižovat na minimum nejen v celé Evropě, ale i na Krétě. Záslouhou doc. Karla Kostroně z Vysoké školy zemědělské, lesnické fakulty v Brně, který se inspiroval aklimatizačními pokusy o záchranu kozorožců na Javorině v Belanských Tatrách, došlo k vysazení populace kozy bezoárové na Pálavě. Základem stáda jsou kozy zakoupené v pražské a později v brněnské zoo (6).

S chovem se začíná v roce 1953 společně s muflony, daňky a srnčí zvěří v oboře Pavlov. Obora Bulhary na Pálavě sloužila jako aklimatizační obora pro vstupní veterinární péči a prohlídku, zbavení parazitárních onemocnění. Od doby, kdy se obora Pavlov na Pálavě stává Národní přírodní rezervací (NPR) Děvín pod zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody, dochází k úpadku zájmu ze strany laické veřejnosti a veterinární péče mizí z důvodů snížení stavů kozy bezoárové a muflona. Novým stanovištěm se po odchytu v letech 1994-1996 stává obora Vřísek u Holan na Českolipsku. Viz mapa. (8)

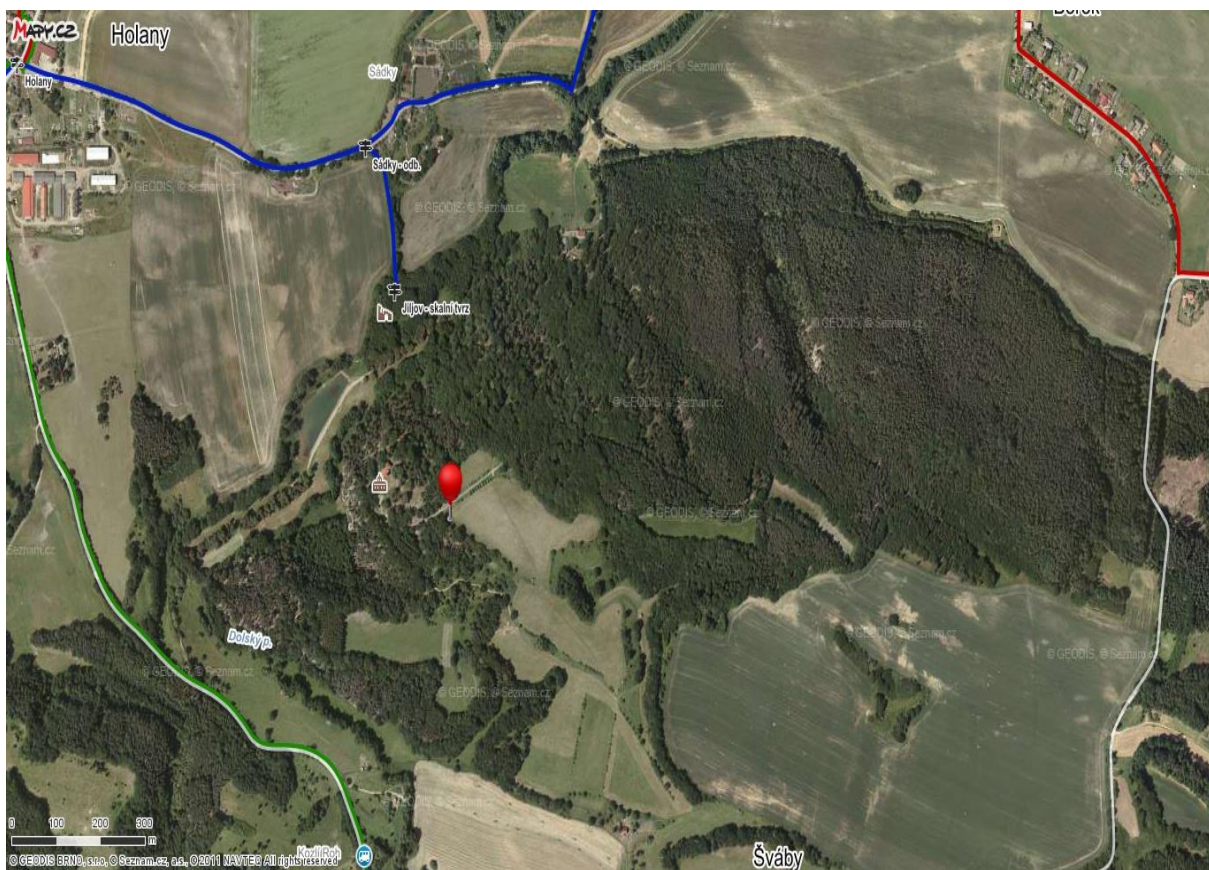


Obr. 2 Lokality chovu koz bezoárových v ČR převzato z Vach a kol., Myslivost (7)



Obr. 3 Mapa Obory Vřisek

převzato z www.seznam.cz/mapy.cz



Obr. 4 Letecká mapa Obory Vřisek

převzato z www.seznam.cz/mapy.cz

Obora Vřísek leží nedaleko Holan u České Lípy. Podle pískovcové dominanty byla známa také pod názvem Žižkův vrch. Obora leží v rozmezí 257 n. m. – 326 n. m., s členitým povrchem a s řadou pískovcových skalních útvarů a roklí. Oblasti v okolí Švábského potoku jsou poměrně vlhké, horní oblasti jsou vysychavé. Po rozšíření v letech 1971, 1976 a 1980 je současná rozloha 139 ha (lesní půda 90 ha, zemědělská půda 34 ha, vodní plochy 1 ha a ostatní plochy 14 ha). Lesy jsou smíšené, převažují jehličnany - borovice 38 % a smrk 22 %. Z listnatých stromů má největší zastoupení dub 23 %. V současné době je v oboře chováno kolem 40 kusů kozy bezoárové a asi 140 kusů mufloní zvěře (9).

4.1.5. Potravní chování kozy bezoárové

Kozy se poměrně dobře přizpůsobují různým klimatickým podmínkám a s výhodou se toho dá využívat. Spásají pastviny, které nelze běžně obhospodařovat. V těžko přístupných a chráněných oblastech se provádí řízená pastva, někdy společně s ovce. Spásají náletové dřeviny, vysoké invazní trávy. Selektivně prohledávají pastevní plochu - stromoví, keře, určité botanické druhy. Za některými rostlinnými druhy jsou ochotny ujít značné vzdálenosti. Konzumují i více než 25 odlišných druhů rostlin. Při smíšené pastvě s ostatními druhy zvířat spásají nedopasky. Toho se dá využít jen u produktivnějších pastvin. V omezeném prostoru, kde obtížně nalézají preferované druhy rostlin, selektivní prohledávání omezí na minimum. Při neomezeném prostoru pastvy mohou odmítnout i rostliny zapáchající, znečištěné močí a výkaly jedinců vlastního druhu. Sklon k pestrosti potravy se velmi dobře projevuje ničením některých plevelných hlubokokořenících druhů rostlin, které obsahují vysoké procento minerálů a proteinů, které kozy velmi dobře zhodnocují. V přirozeném prostředí nejsou kozy velkými ničiteli vegetace. Kozy se pak stávají významným prostředníkem v krajínovorbě (3).

Jsou velmi dobře přizpůsobené k omezenému příjmu vody i ke krátkodobému nedostatku. Potřeba vody je pouze 188 cm³/ kg živé hmotnosti/ den. Pro porovnání – potřeba vody velblouda je 185 cm³ /kg /den. Během některých chladnějších období, vydrží koza jen s příjmem vody obsažené v potravě. Pokud se několik dní sníží příjem vody, omezuje koza nejen pocení, v době laktace i užítkovost, ale i vylučování vody ve výkalech a moči. Snížení objemu vylučované moči se projevuje zvýšením koncentrace močoviny. Naopak v době plné laktace je potřeba vody 10 l/ den – mléko obsahuje 85% vody. Při teplotě nad 40°C se může spotřeba vody i zdvojnásobit (20 l). Slanost, chuť a teplota vody působí na její spotřebu. Kozy se mohou přizpůsobit i vysokému obsahu soli ve vodě (více než 5000 mg/ kg), ale zpravidla upřednostňují vodu s obsahem soli do 2000 mg/ kg. Kozy se vyhýbají územím, kde se jiné kozy vyměšovaly. Jedná se podle předpokladu o geneticky zafixované chování jako ochrana před nákazou cizopasníky. V omezeném areálu toto chování nemá prostor se uplatnit. Možnost parazitární nákazy se zvyšuje (3).



Obr. 5 Tlupa koz bezoárových v oboře Vřísek

Foto M. Černohlávek

4. 2. Muflon

4.2.1. Systematické zoologické zařazení

Říše:	živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen:	strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen:	obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída:	savci (<i>Mammalia</i>)
Podtřída:	živorodí (<i>Theria</i>)
Nadřád:	placentálové (<i>Placentalia</i>)
Řád:	sudokopytníci (<i>Artiodactyla</i>)
Podřád:	přežvýkavci (<i>Ruminantia</i>)
Čeleď:	turovití (<i>Bovidae</i>)
Podčeleď:	kozy a ovce (<i>Caprinae</i>)
Rod:	ovce (<i>Ovis</i>)
Druh:	muflon (<i>Ovis musimon</i>) (Pallas, 1811) (1)



Obr. 6 Muflon (*Ovis musimon*)

(52)

4.2.2. Původ a historie chovu muflona v ČR

Muflon je jediným volně žijícím zástupcem rodu ovce v evropské i české přírodě. Podle archeologických nálezů žil muflon u nás už v deluviu. V poslední době ledové zmizel a zchoval se na ostrovech Sardinie a Korsika. Muflon i jeho nejbližší příbuzný ovce mufloní neboli kruhorohá (*Ovis orientalis*) byli dávno v pravěku domestikováni a stali se základem chovu domácích ovcí. Podle jiné teorie je však muflon potomkem domácí neolitické ovce a na Korsiku i Sardinii byl někdy kolem roku 9000 před. n.l. dovezen lidmi. Teprve zde pak zpětně zdivočel (10).

Novější genetické výzkumy prokázaly, že evropský muflon pochází z Přední Asie, na východ od spojnice Kaspické moře – Perský záliv. Tam dnes žijí nejbližší příbuzní: arménská nebo anatolská divoká ovce (*Ovis gmelini gmelini*), isfahánský muflon (*Ovis gmelini isphahanica*), laristanský muflon (*Ovis gmelini laristanica*). Na ostrově Kypr žije po desítky tisíc let ještě další blízký příbuzný kyperský muflon (*Ovis gmelini ophion*). Člověk ho málem vyhubil a dnes patří k ohroženým druhům (4).



Obr. 7 Cesta zeměpisného rozšíření muflonů z Malé Asie do Evropy (11).

Radiokarbonovou metodou byly zkoumány jeskynní rytiny a malby kdysi žijících zvířat na náhorní planině Tassili N'Ajjer na Sahaře. Stáří těchto uměleckých výtvorů,

bylo stanoveno na období mezi 8 000 - 15 000 lety př. n. l. Vedle ostatních zvířat jsou zde zobrazeni i mufloni. S pozdějším rozšiřováním pouště dochází k migraci do severních oblastí Sahary. Skoro ve všech horských pásmech jsou nalézány malby muflonů. Cesta na sever Afriky pokračuje a odtud na ostrovy Středomořího moře; Sardinii a Korsiku, na Kypr, na ostrovy v Tyrhénském moři asi před 7 000 lety př. n. l. (11).

Prokázat skutečný původ muflona je značně problematické. Na rozdíl od koz, kde je spolehlivým vodítkem tvar rohů, je u ovcí téměř nemožné podle kosterních pozůstatků rozlišit divoké ovce od zvířat v raném stadiu domestikace. Z Korsiky a Sardinie se muflon již v historickém období začal šířit po celém Středomoří. V přírodě jsou mufloni rozšířeni od Kaspického moře, Íránu až po oblast k Indickému oceánu.



Obr. 8 Oblast rozšíření druhů muflona (*Ovis orientalis* Gmelin, 1774) a divoké ovce urial (*Ovis vignei* Blyth, 1841), podle Valdeze 1978 a Tomiczeka 1995)

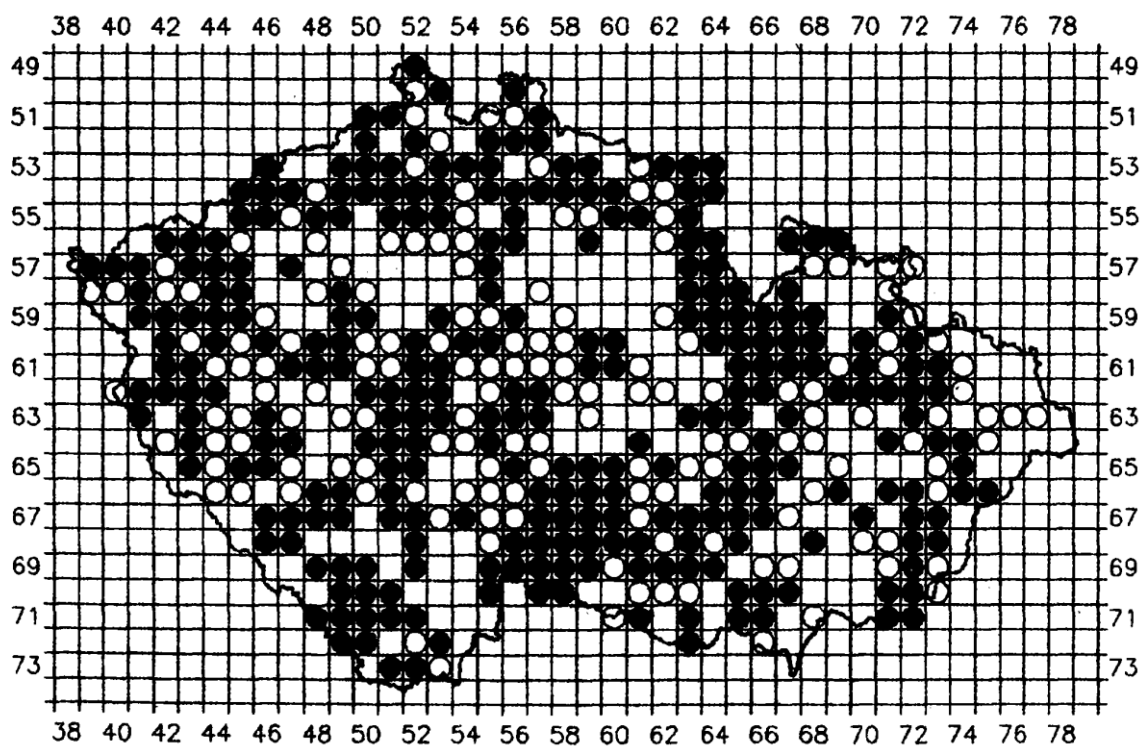
- 1 Evropský muflon (*Ovis gmelini musimon* Pallas, 1881)
- 2 Kyperský muflon (*Ovis gmelini ophion* Blyth, 1841)
- 3 Arménská divoká ovce (*Ovis gmelini gmelini* Blyth, 1841)
- 4 Elburzská divoká ovce (*Ovis gmelini gmelini x Ovis vignei arkal*)
- 5 Isfahánský muflon (*Ovis gmelini isphahanica* Nasonov, 1910)
- 6 Laristanský muflon (*Ovis gmelini laristanica* Nasonov, 1909)
- 7 Kermanská ovce (*Ovis gmelini laristanica x Ovis vignei blanfordi*)
- 8 Zakaspický urial (*Ovis vignei arkal* Eversmann, 1850)
- 9 Divoká ovce Nura-Tau (*Ovis vignei severtzovi* Nasonov, 1904)
- 10 Afghánský urial (*Ovis vignei cycloceros* Hutton, 1842)
- 11 Ladakhský urial (*Ovis vignei vignei* Blyth, 1841)
- 12 Paňžábský urial (*Ovis vignei punjabiensis* Lydekker, 1913)

Z Itálie byli mufloni později dovezeni do Rakouska a Německa i do dalších zemí střední Evropy. V této souvislosti nelze nezmínit **křížení** mufloní zvěře. Druhy *Ovis orientalis* a *Ovis aries* se na konci pleistocénu vyvinuly ze stejného kořene. Mají stejný diploidní počet chromozomů $2n = 54$. Mohou se mezi sebou křížit. Tak i poddruh evropský muflon (*Ovis gmelini musimon*) s chromozomálním vzorcem $2n = 54$ se může křížit s ovci domácí (*Ovis aries*). V 2. polovině 19. století se stal chov muflonů módním trendem. Omezená nabídka „rasově čistých“ muflonů a velká poptávka se staly podnětem pro rozsáhlé křížení. Cílem bylo získat i význačné trofeje pro lovecké účely. Tímto způsobem se kříženci, vydávaní za pravé muflony, dostali trhem a dále v přírodě i do obor. Většina kříženců zůstala utajena. Mezi oficiální křížence patřily kusy z Hernsteinu v Dolním Rakousku. Od roku 1860 byl zde plánovitě křížen muflon s ovci capovicí od dolního toku Dunaje a z evropské části Turecka (12).

Prostřednictvím cíleného průběrného odstřelu vznikla zvěř, která se muflonu podobala, ale byla silnější a odolnější vůči nemocem. V roce 1898 byla zrušena zoologická zahrada v Hornsteinu. Zbylí kříženci byli prodáni a dostali se do jiných chovů. Podle Mottla (1960) se krev těchto kříženců dostala do všech chovů mufloní zvěře na Zemi s výjimkou Korsiky a Sardinie (13).

Zprávy o chovu divokých ovcí na našem území pocházejí už z 16. a 17. století, není však jisté, jestli šlo o muflony nebo nějaký asijský druh (ovce mufloní, ovce stepní argali). Ověřené zprávy o výskytu muflonů pocházejí z 2. pol. 19. století. Nejprve byli vysazeni do Staré obory u Hluboké nad Vltavou, odtud se postupně rozšířili do dalších oblastí. Nejlépe se jim daří na skalách a kamenité půdě, kde si mohou dobře obrušovat neustále dorůstající spárky. U muflonů chovaných na měkkém podkladě spárky přerůstají a způsobují kulhání zvířat. V současné době je Česká republika světovou špičkou v chovu muflonů. Z lesního závodu v Židlochovicích u Brna například pochází 8 z 10 největších mufloních trofejí na světě. I když přesné světové počty muflonů nejsou známy, v České republice žije zhruba 35,8 % světové mufloní populace a to v oborách nebo ve volných honitbách. Mufloní zvěř je ale v mnoha lokalitách několikanásobně přemnožena a působí značné škody na lesním porostu i přizemní vegetaci a nepřiměřeně konkuruje ostatním druhům zvěře (4). (viz. Obr. 9)

Muflon se vyskytuje ve dvou evropských a několika asijských varietách. Předpokládá se, že od muflona odvozují svůj původ např. plemena krátkoocasých ovcí – rašelinné, vřesové, skudde, romanovské, finské, nordické, skotské (cheviot, black face), maršové (texel, východofříské). Křížením bahnic rambouillet s muflony bylo vyšlechtěno nové horské plemeno merino. Muflony lze snadno ochočit, uměle odchovaná mláďata se pasou společně s ovci a neoddělují se od stáda (14).



Obr. 9 Výskyt muflonů v ČR

převzato z Myslivost, Vach a kol. (7)

4.2.3. Popis a chování muflona

Délka těla muflona je v rozmezí 105-125 cm, výška v kohoutku 75 cm, váha 30-45 kg (u starých beranů až 50 kg). Muflonky dosahují délky těla 90-100 cm, výšky 70cm a váhy 20 - 28 kg (7).

Berani mají příčně vrásčité rohy zvané toulce, které se hlemýžd'ovitě stáčíjí dolů. Průřez rohů je trojúhelníkovitý. Začínají růst ve čtvrtém měsíci a u dospělých dosahují velikosti 70-80 cm. Muflonky jsou buď bez rohů, nebo mají rohy jen krátké (10). Letní zbarvení srsti muflona je skořicově až rezavě žluté s tmavým až černohnědým pruhem na hřbetě. Zimní zbarvení srsti je tmavohnědé až kaštanové. Po stranách hřbetu jsou světlé bělavé oválné skvrny, tzv. sedla. Podobnou barvu mají i vnitřní strany kýt, spodní části běhů a břicho. Přední část hlavy se hřbetem nosu jsou bílé až šedavé. Berani mají na krku a hrudi dlouhou hřívu (7). (viz. Obr. 10)



Obr. 10 Muflon s muflonkami

Foto L. Steinhauser (15)

Mufloni jsou přizpůsobeni k pohybu v horách, skokem mohou překonávat značné překážky, vynikají vytrvalostí v chůzi i v běhu. Mají výborný zrak a čich i sluch. Beran hvízdá a siká, muflonka hvízdá a meká. Pokud není chován v oborách, vyhledává rozsáhlejší teplejší listnaté nebo smíšené lesy s oblastmi s tvrdou, kamenitou půdou (7). Bývají věrni svému stanovišti, zdržují se v okruhu 2-3km (10).

Nedaří se jim v lužních lesích s vlhkou a měkkou půdou, kde hrozí nebezpečí přerůstání spárků i parazitární nákazy. Nesnáší i oblasti s vysokou sněhovou pokrývkou. Mufloni žijí ve stádech. Tlupu vede stará muflonka, většinou se vyznačuje bílou hlavou. Starší mufloni chodí vzadu. Při pastvě je na stráži starý beran. Berani dosahují pohlavní dospělosti až v 1,5 roce svého života. Muflonky dospívají v sedmém až devátém měsíci života. V září začínají samotářští staří berani vyhledávat tlupy a začínají urputné boje o ovládnutí tlup muflonek. Říje u nás trvá od října do poloviny prosince. Muflonky jsou březí 21 až 23 týdnů, muflončata kladou koncem března a v dubnu. Zpravidla se jedná o jedno, vyjímečně o dvě mláďata. Pokud muflonky kladou příliš brzy v únoru a muflončata jim chladem uhynou, mohou se dostat znovu do říje, a kladou muflončata koncem léta. Muflonče už za 3 hodiny následuje matku. V prvních 2-3 týdnech je odkázáno na mateřské mléko, pak jej přijímá až do 6. měsíce společně s pastvou (7).



Obr. 11 Tlupa muflonů v oboře Vřísek

Foto M. Černohlávek

4.2.4. Potravní chování muflona

Při dobré potravní nabídce s bohatým křovinným patrem mufloni nevycházejí za dne. Pasou se ráno a večer. Naopak z chudých jehličnatých lesů se vydávají na sousední pole a louky často za světla i na velké vzdálenosti. Spásají tam ozimy i zrající obilí (oves), pícniny, jetel, vojtěšku i řepku (hlavně v zimě). Mufloni spásají i kyselé a tvrdé trávy. Živí se výhonky keřů, větvičkami, vřesem, borůvkám. Na podzim a v zimě sbírá žaludy, plody stromů a keřů. Po napadnutí sněhu okusuje pupeny a letorosty listnatých a jehličnatých dřevin. Pokud nenajde dostatek a vhodné složení potravy, ohryzává kořenové náběhy lesních dřevin, případně kmeny. V nouzi žerou i lišejníky a mech. V celkovém objemu přijímané potravy tvoří trávy asi 70 %, listů stromů a keřů asi 15 % a polokeře okolo 10 % (7).

K příkrmování mufloní zvěře se přistupuje jen v období nouze. Je důležité zajistit dostatečné množství krmelců a krmných koryt v dostatečných vzdálenostech. Krátkodobým změnám v potravě je třeba se vyvarovat. Při každém novém složení potravy se mikroflóra v bachelu mění teprve po době přizpůsobení. To trvá 2-3 týdny. Časté jarní průjmy vznikají právě narušením mikroflóry v bachelu v důsledku přechodu ze zimní potravy, chudé na živiny a bohaté na vlákninu a potravu zelenou, která je bohaté na živiny a chudá na vlákninu. Krmení se zakládá do krmelců - jeslí a odtokových korytek. Okolí krmelců je nutné udržovat v čistotě, odstraňovat trus, desinfikovat. Zvěř oslabená akutní nebo přestálou nemocí, nebo zvěř zraněná má slabší obranné reakce a to vede ke zvýšené agresii ze strany ostatních kusů. U krmelců silnější mufloni i muflonky brání nebo dokonce zamezují přístup těchto zvířat. Dochází k jejich dalšímu oslabení, vyčlenění ze stáda. Fatální následky má toto chování při vysoké sněhové pokrývce, která dále oslabené zvíře vysiluje a brání nalezení jiné potravy (4).



Foto M. Černohlávek

Obr. 12 Obora Vřísek - rozmístění krmných korýtek pro předkládání jadrných krmiv

Pro svou prosperitu je mufloní zvěř chována v mnoha oborách v ČR. Stává se zde dominantní zvěří a spolu s užitkem pro chovatele přináší i problémy hlavně s parazitologickým stavem populace a následně s možnou kontaminací ostatní zvěře, případně i v blízkém okolí zemědělsky chovaných ovcí a koz. Tento stav je třeba neustále sledovat, provádět vyšetření, regulovat početní stavy muflonů vzhledem k jejich zdravotnímu stavu a věku (15).

4.2.5. Příklad z oborního chovu muflonů – obora Opočno

S výše citovaným problémem se musí vypořádat i obora Opočno. Z celé řady obor ČR je zde uváděna jako příklad pro sledování zdravotního stavu a léčbu mufloní zvěře flubendazolem. Nachází se v předhůří Orlických hor a patří mezi nejstarší obory v naší republice. Urbář opočenského a frimburského panství zmiňuje oboru přiléhající k zámeckému parku už v roce 1589. V té době byla v držení Trčků z Lípy a sloužila k chovu běžné lovné zvěře. Obora byla následně rozšířena a zaujímalu plochu cca 1120 ha. Později se dostala do držení Colloredo-Mansfeldů. Např. v roce 1750 se František Lotrinský se svými hosty zúčastnil honu, ve kterém bylo uloveno 63 243 kusů zvěře. V současné době po restituci zámku Opočno, do které byla začleněna i obora, je majitelkou Kristina Colloredo-Mansfeldová. Obora těsně sousedí s městem a na severní straně navazuje na zámecký park, od kterého je oddělena oplocením. Její stávající celková rozloha je 242 ha, tj. asi jen 21% původní rozlohy. Z toho většinu zaujímají lesy - 207 ha, 28 ha připadá na louky a pastviny v podobě anglického parku, 0,7 ha na vodní plochy a 6 ha na ostatní plochy. Leží v nadmořské výšce 280 - 357 m. Lesy jsou tvořeny z 40% jehličnany a to převážně smrky, 60% připadá na listnaté stromy - duby, buky, jírovce a jeřáby. Nepůvodními dřevinami jsou douglaska a jedle veliká. Voda dvou rybníků nestačí pokrýt potřeby zvěře a musí se v případě nedostatku denně dovážet do napajedel. Také je třeba dovážet píci (17).

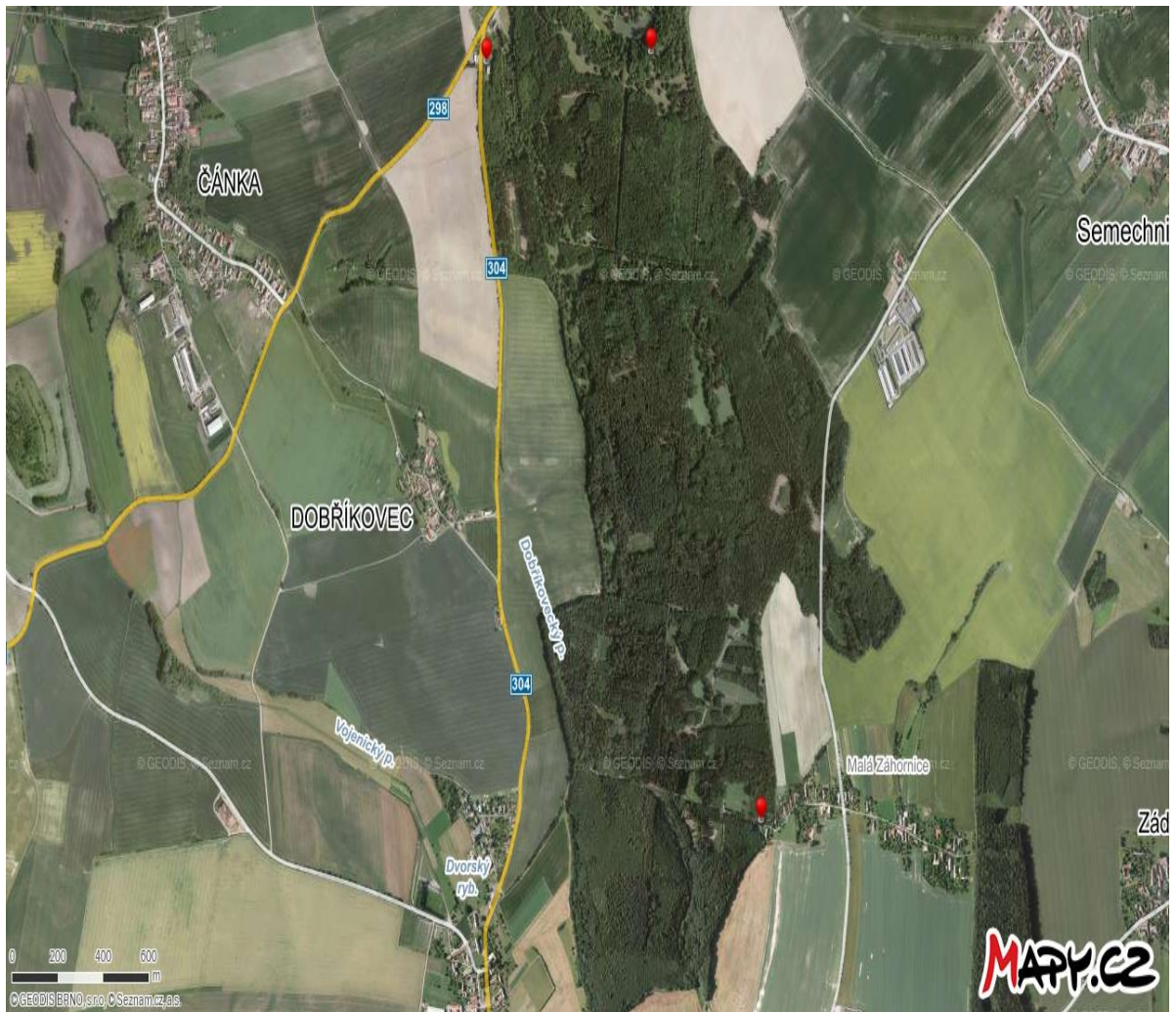
Současným úkolem je harmonizovat intenzivní chov zvěře, stanovení optimálního počtu zvěře a jejich vzájemného poměru vzhledem k pěstování lesa. Nabídka potravy je zvyšována plánovanou přeměnou smrkových monokultur na smíšené a nestejnověké porosty. Nejdůležitějším úkolem je zvýšení množství listnatých stromů a to převážně dubů, buků a jírovců. Mladé stromky musely být oplocením chráněny proti okusu. Stav zvěře se pohybuje kolem 300 ks a normovaný stav je kolem 190 ks. Cílem je výběrem

dosáhnout počtu skladby zvěře - muflon 120 ks, daněk evropský 70 ks a jelen sika Dybowského 20-25 ks. Do budoucna je plánováno také přikoupení luk a pastvin (16).



Obr. 13 Obora Opočno – mapa

převzato z www.seznam.cz/mapy.cz



Obr. 14 Obora Opočno - letecká mapa

převzato z www.seznam.cz/mapy.cz

4. 3. Parazitární onemocnění spárkaté zvěře

4. 3. 1. Endoparazitózy

4. 3. 1. 1. Protozoózy

4.3.1.1.1. Kokcidióza

Kokcidie se systematicky řadí do kmene výtrusovci (*Apicomplexa*), řádu *Eucoccidida* a podřádu *Eimeriina*.

U srstnaté zvěře se nachází kokcidie:

čeledi *Eimeriidae* s rody *Eimeria*, *Isospora* a *Cryptosporidium* a čeledi *Sarcocystidae* s podčeledí *Toxoplasmatinae* s rodem *Toxoplasma* a podčeledí *Sarcocystinae* s rodem *Sarcocystis*.

Mají složitý vývojový cyklus se střídáním generací nepohlavního a pohlavního množení. To může probíhat v jednom hostiteli (kokcidie jednohostitelské – monoxenní) nebo ve dvou i více hostitelích (kokcidie vícehostitelské – heteroxenní). Mezi monoxenní kokcidie patří zástupci čeledi *Eimeriidae*, zástupci čeledi *Sarcocystinae* přísluší k heteroxenním kokcidiím (22).

4.3.1.1.1.1. Toxoplazmóza

Toxoplazmóza je vyvolána prvokem *Toxoplasma gondii*. (dále jen *T. gondii*). Nitrobuněčný parazit je příčinou nejvýznamnějšího parazitického onemocnění přenosného ze zvířat na člověka. Až u jedné třetiny lidské populace lze prokázat protilátky proti této zoonóze. Parazit se vyvíjí v buňkách střevní sliznice koček. Zde se množí a v počtu milionů infekčních oocyst se dostává s výkaly do vnějšího prostředí. K vylučování oocyst dochází po jednom až třech týdnech od začátku infekce a vylučování pokračuje v průběhu dalších dvou až třech týdnů. Poté ve vnějším prostředí dochází ke sporulaci. Vzniklé sporozoiti jsou velmi odolní. Při zachované vlhkosti půdy mohou přežívat až 18 měsíců. Se snižující teplotou a vlhkostí klesá schopnost sporulace a přežití. Spárkatá zvěř, podobně jako většina teplotokrevných živočichů včetně člověka, se po

pozření infikované potravy stává mezihostitelem. V trávicím traktu mezihostitele dochází k nepohlavnímu množení dělením a následným vývojem dvou stadií - tachyzoitů a bradyzoitů. Vznikají tkáňové cysty a sporocysty uložené v nervové a svalové tkáni, v játrech, v plicích, ve slezině, v ledvinách, mozku. Jsou rezervoárem pro další infekci. Latentní stadium může zůstat po dlouhou dobu bez příznaků. Při oslabení imunitního systému mezihostitele dochází k reaktivaci infekce, prasknutí cyst a k šíření infekce až s následným poškozením tkání. Toxoplazma je příčinou abortů a předčasných porodů. Největší citlivost na infekci byla zaznamenána u koz a ovcí (18).

Před březostí infikované ovce rodí většinou zdravá mláďata. Ovce infikované v začátcích a do první poloviny březosti zmetají z 50% (19).

Pro kozy a ovce je vyvinuta živá vakcína, obsahující oslabenou *T. gondii*, která má zamezit rozšíření parazita do placenty a plodu. Běžně se aplikuje vakcína králíku domácímu, který je velmi citlivý na tuto infekci, stejně jako zajíc polní. Uvažuje se o vakcinaci koček i některých dalších ohrožených zvířat. Zdrojem nákazy je kromě pozření nedostatečně tepelně zpracovaného, nebo jinými vhodnými způsoby neošetřeného, infikovaného masa i manipulace se syrovým masem, infikovanou půdou, vodou, zeleninou, zvířaty. Parazit proniká i do mléka a byla popsána nákaza po vypití syrového kozího mléka. Vždy je třeba dodržovat přísnou hygienu (18).

Toxoplazmóza je známa dlouhou dobu, ale z hlediska sledování, prevence a léčby je podhodnocena. Nové poznatky případů vrozené toxoplazmózy, či se vzrůstajícím věkem s toxoplazmózou nově spojovaných onemocnění - od mírných nespecifických příznaků jako je bolest hlavy, svalů, kloubů, teploty, únavy, zvětšení mízních uzlin až po závažné formy zánětů mozku, srdce, plic a očí, nutí přehodnotit riziko následků infekce. Překvapivé jsou i poznatky naznačující spojitost s psychickými poruchami (např. schizofrenie, větší množství sebevražd), poruchami chování (větší množství autonehod, neadekvátní jednání) a s neurologickými onemocněními (Parkinsonova nemoc, migrény). EFSA – Evropský úřad pro bezpečnost potravin – zařadil *T. gondii* do skupiny čtyř nejvýznamnějších zoonotických patogenů ohrožující zdraví populace pozřením infikované potravy. Doporučil postupy a metody k inspekci masa na infekci *T. gondii* (18).

4.3.1.1.1.2. Eimeróza

Kokcidie r. *Eimeria* jsou střevní parazité. Nacházíme je v trusu, u ulovených zvířat v obsahu střeva. U zvěře v honitbách jsou druhově specifické, nepřenositelné z jednoho druhu na druhý. U oborní zvěře, zvláště druhově blízké, se mohou jednotlivé druhy kokcidií adaptovat na nespecifické druhy. K přenosu kokcidií běžně dochází mezi muflony a ovci jako zvířaty druhově velmi příbuznými. Také jsou zaznamenány případy předávání kokcidií mezi oborním chovem jelenů a daňků. Oocysty mohou sporulovat a stát se zdrojem trvalé infekce (20).

U mufloní zvěře se nalézají druhy rodu *Eimeria* (dále jen *E.*):

E. ahsata, *E. arloingi*, *E. faurei*, *E. crandallis*, *E. intricata*, *E. ninakohlskylyakimovae*, *E. parva* a *E. ovina* (20).

Nejrozšířenějším druhem je *E. ninakohlskylyakimovae*, druhým nejrozšířenějším druhem je *E. parva*. Za nejvíce patogenní se považuje *E. ovina*. Zvláště pro mláďata je nebezpečná infekce způsobená *E. faurei*. Ovce domácí mají stejné druhy kokcidií jako muflon (21).

U muflonů, zvláště v oborních chovech, dosahuje výskyt kokcidií až 100%, v honitbách 75-80%. Klinicky se projevuje katarálními až hemoragickými průjmy, anémií. V oborách dochází k úhynům muflončat různého stáří. Zvířata trpí nechutenstvím a žíznivostí. Postižené kusy se oddělují od stáda (20).

4.3.1.1.1.3. Sarkosporidióza

Sarkosporidióza je způsobena kokcidiemi rodu *Sarcocystis* (dále jen *S.*)

Hlavním zdrojem infekce pro zvěř jsou psi, kočky a další masožravci. V jejich trusu byly nalezeny oocysty se 2 sporocystami, z nichž každá obsahuje 4 sporozoity. Sarkocysty se potravou ev. infikovanou vodou dostávají do střeva. Z cyst uvolněná vývojová stadia pronikají do střevních buněk. V nich probíhá pohlavní dělení a vznikají oocysty, které se dostávají do vnějšího prostředí. Sarkosporidie nacházíme ve svalovině jícnu, hltanu, jazyka, srdce a kosterních svalů jako drobné měchýřkovité útvary o velikosti ovesného zrna až lískového oříšku naplněné bělavou hmotou. U muflonů parazituje *S. tenella*, s výskytem 28-33% , u srnců a jelenů *S. gracilis* (20).

4. 3. 1. 2. Helmintózy

4.3.1.2.1. Trematodózy

Původci jsou červi (*Helminthes*) patřící do kmene ploštěnci (*Platyhelminthes*), třídy motolice (*Trematoda*). Mají ploché, dorzoventrálně oploštělé a bilaterálně symetrické tělo. Výjimkou jsou druhy rodu *Paramphistomum*. Jsou to heteroxenní parazité, biohelminté. Mezihostitelé jsou převážně vodní nebo suchozemští plži (22).

Jejich výskyt je kosmopolitní. Z hlediska významu a rozšíření v českých honitbách je třeba věnovat pozornost těmto druhům (20):

Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) cizopasí v játrech a žlučovodech ovcí, koz, skotu, jelenů, daňků, srnců, muflonů, zajíců i divokých prasat. Tělo motolice má šedobílou až šedobronzovou barvu s rozměry 20-50x 4-13 mm, lískovitého vzhledu. Celé tělo je kryto pevnou kutikulou, přední část je protažena v tzv. chobot s ústní i břišní přísavkou, s pohlavním otvorem a začátkem střeva (19).

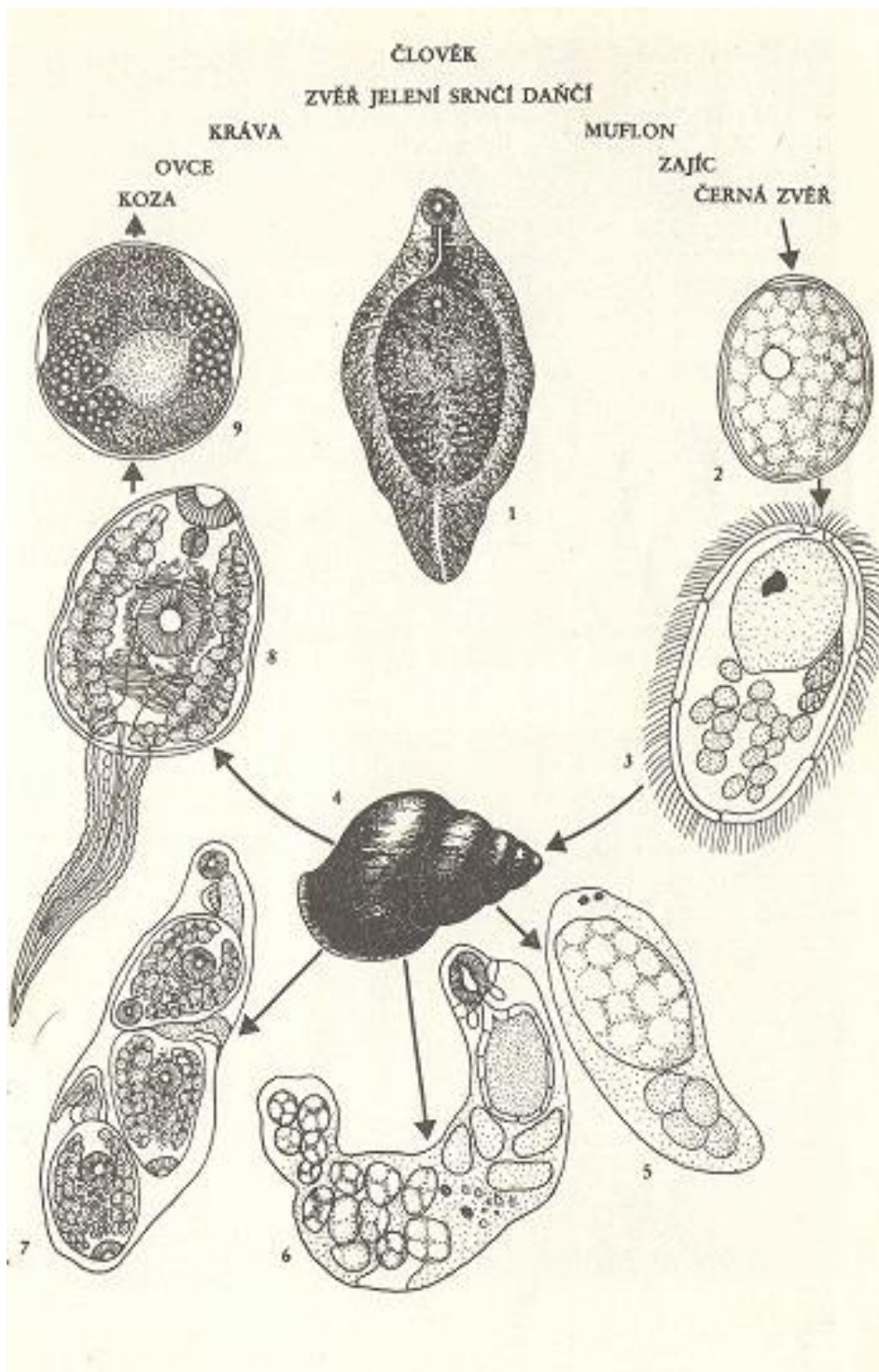
Motolice se pohlavně rozmnožují ve žlučovodech hostitele. Jsou obojího pohlaví (hermafrodité). Nakladená vajíčka se dostávají žlučí do střev a následně s trusem do vnějšího prostředí. Ve vlhku a vodním prostředí se z vajíček za 10 dnů až 6 týdnů vyvine obrvená larva – miracidium. Čile plave a během několika hodin musí vyhledat mezihostitele - plže – bahnatku malou (*Galba truncatula*) ev. plovatku (*Limnaea stagnalis*). Po zavrtání do těla bahnatky odvrhne brvy a prodělává složitý vývoj, jehož výsledkem je po několika dnech sporocysta. Z ní se asi za 10 dní nepohlavním dělením vytvoří redie. Z redií vznikají ocáskaté cercálie, které jsou podobné mikroskopickým pulcům. Z jednoho vajíčka tak vzniká několik set zárodků nových motolic. Dozrálé cercálie opouštějí plže dýchacím otvorem. Po zachycení na travinách a jiných předmětech ztrácejí ocásek a z vlastních žláz produkují hlen, kterým se obalí. Hlen na vzduchu tuhne a okolo cercálie se vytvoří pouzdro – cysta. V cystách jsou larvy schopné infekce překonat nepříznivé klimatické podmínky, dokud nejsou spaseny zvěří. Bělavé cysty o velikosti 2- 3 mm jsou schopné vydržet v usušeném senu i přes půl roku. K nákaze dochází na pastvě nebo při pití. V trávicím traktu se cysta natráví a uvolněná motolice prochází střevní stěnou do dutiny břišní a po 4 – 6 dnech prochází jaterním pouzdrům do jater, kde se stěhuje z místa na místo, saje krev a poškozuje jaterní tkáň. Dospívá, přesunuje se do žlučovodu a dokončuje svůj pohlavní vývoj a začíná klást vajíčka. Toto

období zasahuje únor až březen. Vývojový cyklus motolice se pohybuje od 5- 6 měsíců (20). (viz. Obr. 14)

U dobře živené mufloní zvěře se nepatrný stupeň napadení při vnějším pohledu nedá poznat. Při silném nakažení, zejména v zimě, se projeví opožděné přebarvení, hubnutí, malátnost, netečnost (4).

Játra bývají 2-3x zvětšená oproti zdravým jedincům, jaterní tkáň je bělavá, rozbředlá, žlučník zduřelý, žlučovody jeví známky chronických zánětlivých procesů včetně dilatace. Zánětlivá a krvácející jsou ložiska na stěnách tenkého střeva. V dutině břišní se vyskytuje ascites (19).

Motolice kopinatá (*Dicrocoelium dendriticum*) je rozšířeným parazitem, který je ve srovnání s předchozím parazitem méně nebezpečný a je i velikostně menší. Délka 8-12 μm šířka 1,5-2,5 mm. Tělo je sklovitě průhledné s dvěma přísavkami, větší břišní a menší ústní. Vajíčka mají silnou tmavohnědou membránu s již plně vyvinutým miracidium. Jsou požířena suchozemskými plži i vápnomilnými, např. z rodu *Helix*, *Helicella*, *Zebrina*, *Theba*, *Ena*, aj. V jejich trávicí trubici se uvolní miracidium a střevní stěnou proniká do hepatopankreatu a usazuje se do vnější stěny žláznatých folikulů. Ztrácí obrvení a mění se ve sporocysty I. řádu. V nich ze zárodečných koulí vznikají sporocysty II. řádu (25 - 100), a z každé z nich se vyvíjejí cercálie.(10 - 40). Cercálie se přesunují do dýchací soustavy plže, tam se shlukují v koule obsahující 200 – 400 jedinců obalených slizem. Vytvářejí hroznovité útvary o velikosti 200 -400 μm a při pohybech plže jsou přilepovány na trávu. Vývoj v plži trvá 3 -6 měsíců. Cercálie na trávě vydrží přes 2 měsíce v životaschopném stavu. Jsou požírány mravenci r. *Formica* a *Fusca*. V jejich tělní dutině encystují a po 38 – 56 dnech se přeměňují v infekční metacercálie. V jednom mravenci je až 128 metacercálií. Ty porušují jeho nervový systém, mravenci zůstávají na vrcholcích trav. Po spasení zvěří mladé motolice pronikají z tenkého střeva do krve a jsou zaneseny až do jater. Napadená zvěř hubne a slábne, nákaza jater larvami bývá masivní. Doba infekce do vylučování vajíček v trusu je 2 – 3 měsíce. Vajíčka jsou značně odolná vůči klimatickým vlivům vnějšího prostředí. Pastviny jsou zamořeny infekce schopnými vajíčky po mnoho měsíců. Pro výskyt dicrocoeliózy jsou vhodné suchá, slunná stanoviště na vápenatém podkladu pokryté řídkou vegetací s výskytem obou mezihostitelů. Nákaza dicrocoeliózou se vyskytuje především na suchých pastvinách na rozdíl od fasciolózy, která je vázána na vlhké prostředí (19).



Obr. 14 Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*)- vývojový cyklus

1 - dospělá motolice, 2 - vajíčka odcházející trusem, 3 - 1.larva –miracidium napadá plže bahnatku malou, 4 – mezhositel bahnatka malá (*Galba truncatula*),

5,6,7– larvální vývojová stadia – sporocysta, mateřská a dceřinná redie pomnožující se v hostiteli
8 – cercálie - larvální stadium opouštějící plže, 9 – cercálie vytvářející cystu - metacerkálie je infekčním stadiem schopným přežít nepříznivé období (19).

Většina infekcí spárkaté zvěře v honitbách probíhá bez jakýchkoli viditelných příznaků. Ze spárkaté zvěře se nejvíce vyskytuje u muflonů, zamoření je až 70% (21). Mimořádné infekce několika tisíc motolic se projevují nechutenstvím, hubnutím, špatným přebarvováním. Na pitevním nálezu jsou záněty a rozšíření a ztlustění žlučovýchodů, na povrch jater prosvítají bělavé skvrny. Diagnóza se potvrzuje nálezem vajíček v trusu a nálezem motolic ve žlučníku a žlučovodech. Preventivně je nutné nevysazovat mufloní zvěř do oblastí s intenzivním chovem a pastvou ovcí (19).

Motolice obrovská (*Fascioloides magna*) je nejnebezpečnějším cizopasníkem naší spárkaté zvěře. Motolice je rozšířena zejména v Severní Americe, kde se z původních jelenovitých přežvýkavců rozšířila na ovce a skot. K nám byla zavlečena dovozem jelena wapiti a jelence viržinského. Přesunem této zvěře, chátráním obor nebo jejich rušením došlo kromě nákazy naší jelení zvěře, jelena siky i k nákaze dančí a srnčí zvěře. Vývojový cyklus je podobný jako u motolice jaterní. Nejcitlivější k nákaze je srnčí zvěř, k uhynutí stačí napadení 4 – 5 motolicemi. Dančí a jelení zvěř je značně odolnější (19).

Zástupci r. *Paramphistomum* jsou motolice parazitující v bachoru spárkaté zvěře.

Jelenovka bachorová (*Paramphistomum daubneyi*) se od jiných motolic liší svou velikostí, tvarem a místem napadení. Její nález u zvěře je poměrně vzácný, mezihostitelem je vodní plž a místem působení je bachor zvěře. Můžeme se s ní setkat u srnčí, jelení a dančí zvěře, větší výskyt bývá převážně u ovcí (5).

4.3.1.2.2. Cestodózy

Jsou způsobeny červy kmene ploštěnců (*Platyhelminthes*), třídy *Cestoda*. Mohou mít nečlánkované (př. čeled' *Carophyllaeidae*) nebo častěji článkované tělo. To tvoří hlavička (scolex) s přísavkami nebo háčky a řetěz článků (proglotidy). Cizopasí v trávicím traktu, výživa je přijímána osmoticky celým povrchem těla. Jsou hermafrodité. Procházejí heteroxenním vývojem. Spárkatá zvěř je mezihostitelem některých druhů tasemnic masožravců. V mezihostiteli se na serózách a orgánech vyvíjejí boubele (larvocysty) (22).

4.3.1.2.2.1. Moniezióza

Tasemnice rodu *Moniezia* (dále jen *M.*) cizopasí jako hostitel v tenkém střevě přežvýkavců. Nejčastěji se vyskytuje tasemnice ovčí (*Moniezia expansa*) a tasemnice srnčí (*Moniezia benedeni*). *M. expansa* se nejčastěji vyskytuje u muflonů. Dosahuje délky až 100 cm, segmentace začíná 3 -5 mm za scolexem. Vajíčka mají v průměru 60-85 µm a opatřena třemi obaly. Vnitřní obal vytváří hruštičkovitý (piriformní) aparát. Tento útvar je důležitým rozlišovacím znakem. Vajíčka jsou pozřena mezihostiteli - půdními roztoči pancířníky. V jejich zažívací trubici se uvolňují oosféry, pronikají do tělní dutiny a asi po 4 měsících se mění v infekční cysticerkoid. V roztočích může přežít i několik let. Zvěř na pastvinách pozře s trávou nakažené mezihostitele. V tenkém střevě larvy tasemnic pohlavně dospívají. Odčerpávají živiny celým povrchem těla a vylučují toxické zplodiny látkové výměny, které působí na nervové ústrojí a krvetvorbu. Způsobují zánětlivé změny střevní sliznice, silné průjmy, dehydrataci, hubnutí, anémii, jsou příčinou potácivé chůze, křečí až komat (22).

Při masivní invazi intoxikací jsou zodpovědné za tukovou degeneraci jater (19). V trusu se nalézají články tasemnice a z nich posléze uvolněná oplozená vajíčka. Zvláště citlivá na infekci jsou mláďata, kde hrozí častý úhyn (22).

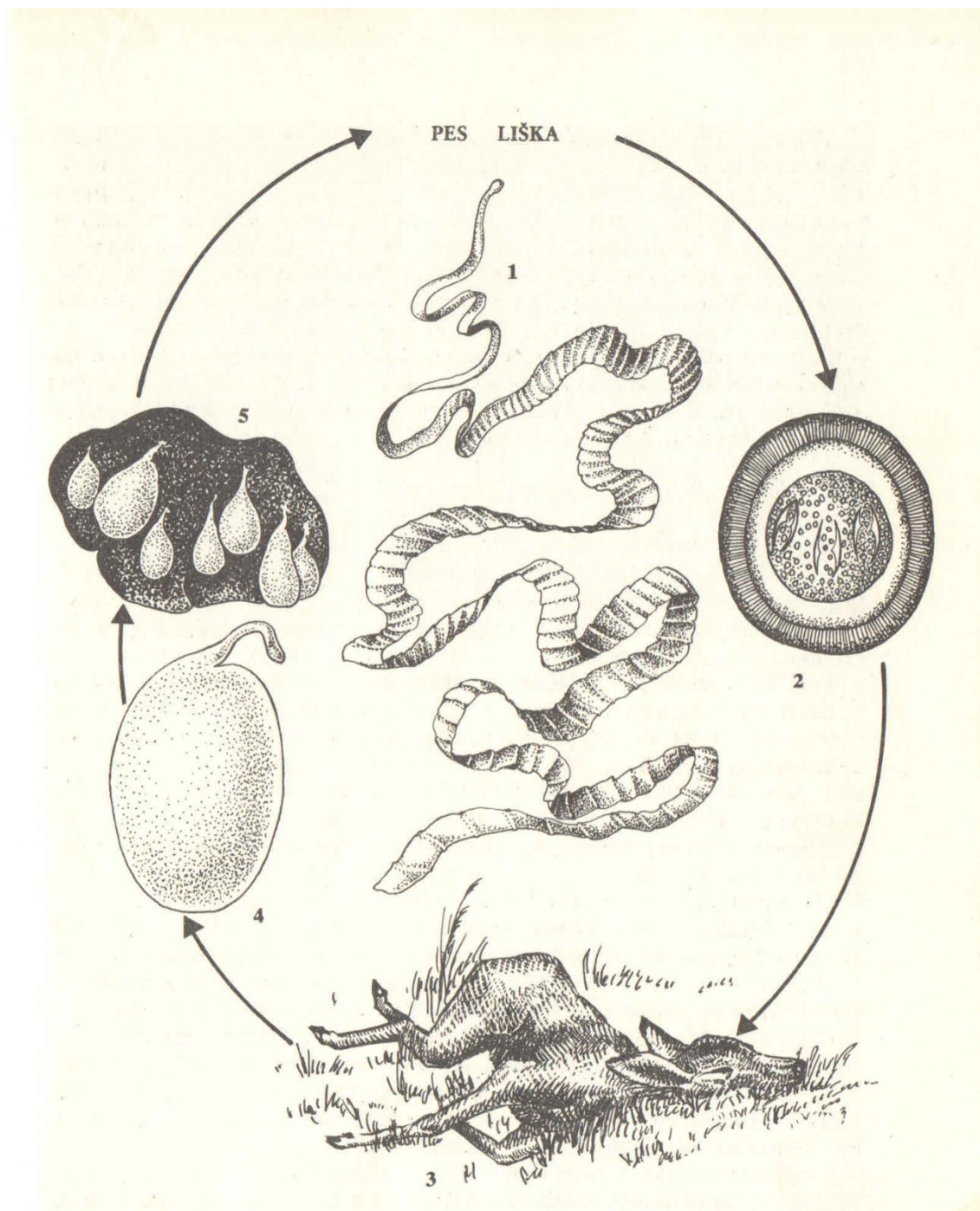
4.3.1.2.2.2. Cysticerkóza a echinokokóza

U spárkaté zvěře, která je v tomto případě mezihostitelem, se vyskytují boubele tasemnic, které cizopasí v dospělosti u masožravců.

Boubel (*Cysticercus tenuicollis*) tasemnice vroubené (*Taenia hydatigena*) se vyskytuje v játrech, ve velkém závěsu střev, v serózních povlacích žaludku a předžaludků, ve slezině. Boubel může dosahovat až velikosti slepičího vejce. Je zavěšen na orgánech jako průhledný měchýřek vyplněný čirou tekutinou. V měchýřku prosvítá bělavá hlavička na tenkém dlouhém krčku. Zvěř se nakazí na pastvě. Ve střevě se z vajíčka uvolní larva a krevním oběhem se dostane do jater. (viz. Obr.15) Výskyt se u muflona pohybuje kolem 6 %. Hostitelem je pes, liška, kočka, jezevec a další šelmy (20).

Boubel (*Cysticercus oviium*) tasemnice ovčí (*Taenia ovis*) je lokalizován v srdeční svalovině, bránici, krčních svalech, musculus semimembranaceus, i pod serózami ovcí, zřídka koz. Konečným hostitelem je pes, liška (19).

Boubel (*Coenurus cerebralis*) tasemnice vrtohlavé (*Multiceps multiceps*), někdy též uváděné (*Taenia multiceps*) vyvolává mozkovou coenurózu. Larvy uvolněné ve střevě se dostávají krví do mozku. V něm nejprve migrují, než se definitivně usadí. V mozkové tkáni rostou velmi pomalu. Za 8 týdnů dosahují až velikosti vlašského ořechu. Boubel *Coenurus cerebralis* obsahuje větší počet hlaviček na vnitřní stěně váčku. Počátky invaze se projevují jako akutní zánět mozku. Migrující larvy v mozku způsobují, že napadená zvěř je neklidná, bázlivá, má neusměrněné pohyby a vykazuje křečovité záškuby. Po období klidu nastává různé poškození podle lokalizace a velikosti boubele. Postižené kusy se nepaství, nereagují na okolí, mají svěšenou hlavu, pohybují se bez cíle často do kruhu, zvrací hlavu nazad na hřbet, narážejí na překážky. Je nutné provést odstřel (20).



Obr. 15 Tasemnice vroubená (*Taenia hydatigena*) – vývojový cyklus

1 – dospělá tasemnice cizopasí ve střevě masožravce, 2 – vajíčka se uvolňují z posledních článků na trávu, 3 – spárkatá zvěř jako mezihostitel, 4,5 – boubele v játrech a závěsu střev zavěšené na stopce u spárkaté zvěře (20).

4.3.1.2.3. Nematodózy

Jsou způsobené oblymi červy - třídy hlístice (*Nematoda*) (19).

4.3.1.2.3.1. Nematodózy trávicího traktu

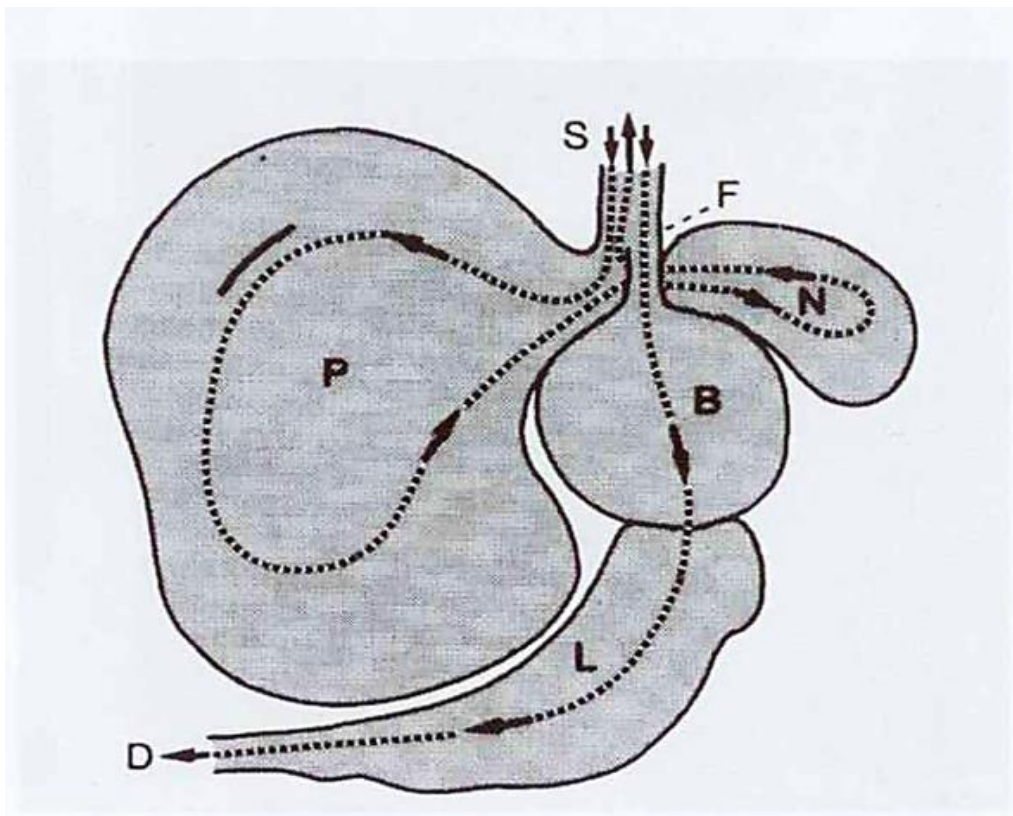
Hlístice cizopasící v trávicím ústrojí, v žaludku a ve střevech jsou značně rozšířené. Tvoří nejpočetnější skupinu parazitů spárkaté zvěře, ale vyskytují se i u pasených domácích přežvýkavců, zvláště u ovcí. Jsou charakterističtí nitkovitým tělem, které se na obou koncích zužuje. Jsou odděleného pohlaví. Vývoj probíhá bez účasti mezipřítelů, larvy se vyvíjejí v zemi (geohelminthé). Samice po oplodnění vylučují značné množství vajíček, která odcházejí trusem. Z vajíček se vyvinou larvy, které dvakrát po sobě svlékají povrchovou pokožku. Ta na nich zůstává a vytváří jim ochranný obal proti nepříznivým vlivům. Při optimálních podmínkách, za vhodné vlhkosti a teploty se larvy stávají za 4 až 6 dní infekčními.

Zubovka ovčí (*Chabertia ovina*) cizopasí v tlustém střevě. V tenkém střevě a slezu probíhá smíšená infekce různých rodů čeledi *Trichostrongylidae*. Řadí se sem *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus columbriformis*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Nematodirus filicollis*, *Nematodirus spathiger*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia oncophora*, *Cooperia bisonis*, *Cooperia curticei*. Ve slezu cizopasí *Ostertagia circumcincta*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia trifurcata*, *Ostertagia ostertagi*, *Ostertagia pinnata*, *Skarjabinagia cholchida*, *Spiculopteragia böhmi*, *Spiculopteragia spiculoptera*.

Vlasovka slézová (*Haemonchus contortus*) patří mezi nejrozšířenější, nejnebezpečnější a největší hlístice. Dospělci mohou způsobovat až ztrátu 25 ml krve denně.

Na tlusté střevo, slepé střevo, někdy i tenké jsou fixováni zástupci rodu *Oesophagostomum*: *Oesophagostomum venulosum*, *Oesophagostomum columbianum*.

Rod *Bunostomum* osidluje tenké střevo – Měchovec ovčí (*Bunostomum trigonocephalum*) může pronikat do těla i kůží. K parazitům slepého střeva patří i rod *Trichuris*: *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, *Trichuris capreoli* *Capillaria bovis*, *Capillaria longipes* (20).



Obr. 16 Schéma žaludku přežvýkavce (4)

B – kniha, D – začátek tenkého střeva, F – česlo, L – slez, N – čepec, P – bachor, S – jícn, tečkovaná křivka – cesta potravy

Vnitřní paraziti muflonů zvěře
(PÁV 1979, KUTZER 1992)

<i>Eimeria ah-sa-ta</i>	tenké střevo
<i>Eimeria arloingi</i>	tenké střevo
<i>Eimeria erandalis</i>	tenké střevo
<i>Eimeria faurei</i>	tenké střevo
<i>Eimeria intricata</i>	tenké střevo, kyčelník
<i>E. ninae-kohl-yaki-movae</i>	tenké střevo, kyčelník
<i>Eimeria parva</i>	tenké střevo, kyčelník
<i>Fasciola hepatica</i>	játra
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	játra
<i>Paramphistomum sp.</i>	bachor, tenké střevo
<i>Moniezia benedeni</i>	tenké střevo
<i>Moniezia expanza</i>	tenké střevo
<i>Taenia hydatigena/Cysticercus tenuicollis</i>	střevo, plíce, bachor, slezina
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	plíce
<i>Müllerius capillaris</i>	plíce
<i>Protostrongylus kochi</i>	plíce
<i>Trichuris globulosa</i>	slepé střevo
<i>Trichuris ovis</i>	slepé střevo
<i>Trichuris capreoli</i>	slepé střevo
<i>Capillaria bovis</i>	tenké střevo
<i>Capillaria longipes</i>	tenké střevo
<i>Chabertia ovina</i>	tlusté střevo
<i>Bunostomum trigonocephalum</i>	tenké střevo

<i>Oesophagostomum venulosum</i>	slepé střevo
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	slepé střevo
<i>Ashwortius sidemi</i>	slez
<i>Haemonchus contortus</i>	slez
<i>Nematodirus filicollis</i>	tenké střevo
<i>Nematodirus spathiger</i>	tenké střevo
<i>Trichostrongylus axei</i>	slez, tenké střevo
<i>Trichostrongylus capricola</i>	slez, tenké střevo
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	tenké střevo
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	tenké střevo
<i>Ostertagia circumcinta</i>	slez
<i>Ostertagia leptospicularis</i>	slez
<i>Ostertagia trifurcata</i>	slez
<i>Ostertagia ostertagi</i>	slez
<i>Ostertagia pinnata</i>	slez
<i>Skrjabinagia kolchida</i>	slez
<i>Spiculoptera böhmi</i>	slez
<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	slez
<i>Cooperia pectinata</i>	
<i>Cooperia oncophora</i>	tenké střevo
<i>Cooperia bisonis</i>	tenké střevo
<i>Cooperia curticei</i>	tenké střevo
<i>Coenurus cerebralis</i>	mozek

Pozn. *Dictyocalus viviparus* v současnosti *Dictyocalus noerneri*, (*Dictyocalus viviparus* cizopasí u skotu a dříve byl ztotožňován s *Dictyocalus noerneri*)

Eimeria ah-sa-ta jako *Eimeria ahsata*

Müllerius capillaris jako *Muellerius capillaris*

Schéma 1 Přehled vnitřních parazitů muflonů a lokalizace jejich působení (4).

4.3.1.2.3.2. Nematodózy plic

Známé též pod názvy plicní červivost (Verminózní bronchitida, verminózní pneumonie).

Je nejčastější parazitární onemocnění. Jednotlivé druhy plicnivek jsou druhově specifické, některé jsou společné všem druhům spárkaté zvěře i domácím přežvýkavcům. Rozdělují se na dvě hlavní skupiny: malé a velké plicnivky (20).

4.3.1.2.3.2.1. Protostrongylidóza

Infekce malých plicnivek rodů čeledi *Protostrongylidae* ve středních, drobných a nejdrobnějších bronchiolách, plicních sklípcích a pod poplicnicí. Výskyt je kosmopolitní. **Zástupci:** *Protostrongylus rufescens*, *Protostrongylus brevispiculum*, *Protostrongylus davtiani*, *Protostrongylus hobmaieri*, *Protostrongylus skrjabini*, *Muellerius capillaris*, *Cystocaulus ocreatus*, *Neostromylus linearis*.

Jsou malí, velmi tenčí nitkovití červi. Vykazují pohlavní dimorfismus. Bursa copulatrix sameček je dorzálně i latentně vyztužena chitinovými oblouky, pohlavní otvor samičky je umístěn blízko nad análním otvorem. Vývoj je nepřímý, přes meziphostitele, kterými jsou suchozemští a někteří vodní plži. Pro tento vývoj jsou označovány jako biohelminté.

V plicích ovce samice kladou vajíčka, ze kterých se líhnou larvy. Při kašli se dostávají do dutiny ústní a po polknutí do zažívacího traktu a pak s trusem do vnějšího prostředí. Odtud pronikají aktivně do nohy plže, tam rostou a probíhá zde 1. a 2. svlékání. Za 30-40 dní se mění v infekční larvy. Ovce se nakazí pozřením nakažených měkkýšů nebo infekčních larev. Ze střev hostitele vycestují larvy lymfogenní nebo hematogenní cestou a usazují se v plicích. Tam se po 3. a 4. svlékání a po 2-2,5 měsících mění v pohlavně dospělé jedince. Prepatentní doba je 35-60 dní. Aktivní metastrongylidóza ovci s vylučováním larev trvá od několika měsíců do 10-20 měsíců. Infekční larvy jsou daleko odolnější ve vnějším prostředí než larvy *Dictyocaulus filaria*, především vůči suchu a nízkým teplotám, takže zamořené pastviny znamenají po dlouhou dobu nebezpečí infekce. Předpokládá se, že pastviny jsou prosty infekčních forem nejdříve za 1,5 roku za podmínek, že nepřijdou do styku se zvířaty nakaženými metastrongylidózou. Larvy 3.

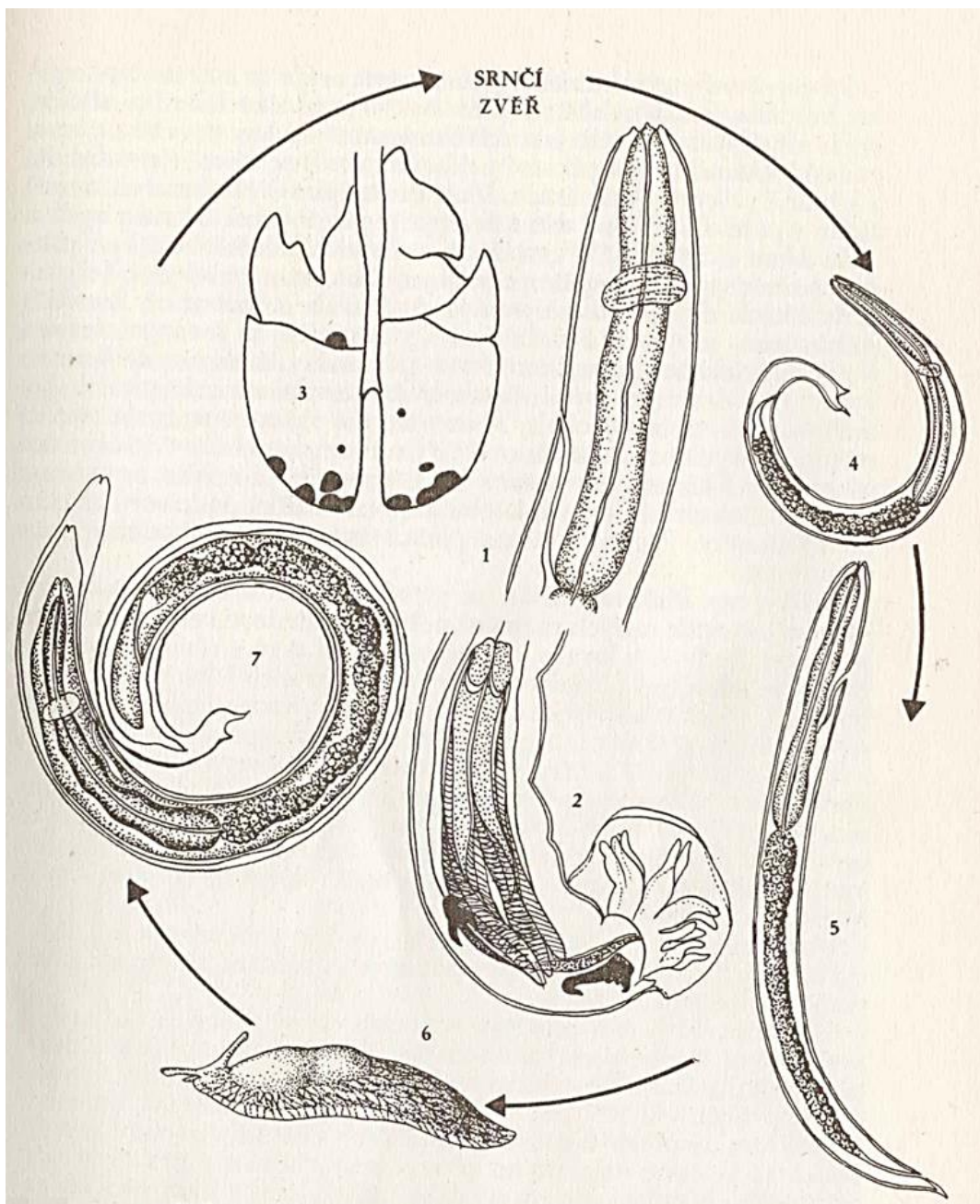
stadia L3 mohou také po dešti a za rosy opouštět plže do vnějšího prostředí. Slabý stupeň infekce je bez příznaků. Intenzivní infekce je doprovázena příznaky kašle a postupujícího hubnutí. V plicích jsou dosti výrazně ohraničená zánětlivá ložiska v plicích velikosti hrachu až vlašského ořechu. Ohniska jsou lokalizována povrchově i v nejhlubších partiích plic. Mimo to jsou (při muellerióze a cystocaulóze) pozorovány drobné parazitární uzlíky lokalizované ponejvíce pod poplicnicí a obsahující jednotlivé červy. Pro jednotlivé druhy jsou popisovány tyto odlišnosti:

Protospongyloidóza - Parazitární uzlíky ve velikosti hrachu až vlašského ořechu jsou výrazně ohraničená ložiska v různých částech plic. Při povrchové lokalizaci jsou vyklenuté, žlutošedé až červenošedé barvy. Konzistence o něco tvrdší než okolní zdravá tkáň. V uzlicích se zjišťují larvy a vajíčka červů. Při čisté infekci r. *Prontostrongylus* nejsou přítomny drobné parazitární uzlíky.

Cystocaulóza – ložiska podobné velikosti jako při protostrongylidóze, ale tvrdší konzistence, lokalizované především v obvodových partiích plic, zejména v diafragmatických lalocích. Čerstvé uzly jsou zelenavě žluté až žlutošedé, výrazně ohraničené od okolní tkáně, starší jsou tmavší a jejich ohraničení není tak výrazné. Ve starších ohniscích je na řezu žlutošedá serózní masa. Kromě těchto uzlů se vyskytují také pod poplicnicí a v parenchymu všech partií plic malé uzlíky velikosti zápalkové hlavičky až zrnka rýže, které obsahují po několika červech.

Muellerióza – ložiska jsou nevýrazně ohraničená, červenošedá, žlutavě bílé až šedé barvy. Konzistence je o něco tvrdší než okolní zdravá tkáň. Uzlíky jsou menší než u cystocaulózy, pevnější konzistence. Uvnitř se najdou obvykle mrtví parazité, časem obsah uzlů zesýrovatí a zvápenatí.

Sekundární infekce často komplikují průběh metastrongylidóz (19).

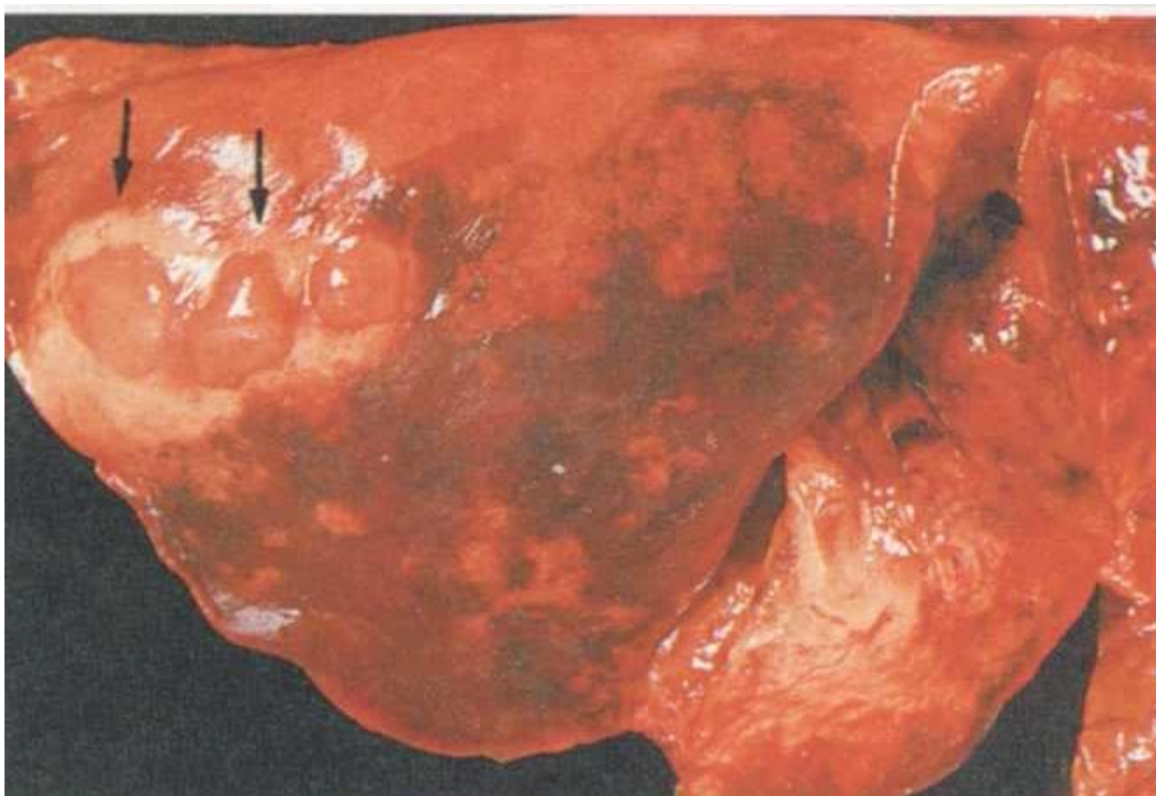


Obr. 17 Cyklus malých plicívek

Plicivka srnčí (*Varestrongylus capreoli*) také pod názvem (*Capreocaulus capreoli*) a její vývoj: 1 - hlavová část a 2- ocasní část samce dospělé plicivky

3 - lokalizace plicívek ve tkáni plic mimo průdušnice

4 - larva 1.stadia L_1 odchází z těla s trusem, proniká do slimáků - 6 -, v nichž se vyvíjí přes 2.stadium L_2 -5- a v invazní larvu L_3 -7-. K infekci dochází pozřením slimáků nebo jsou pozřeny traviny se slizovou stopou s infekčními larvami (20).



Obr. 18 Líhňové uzlíky typicky žlutavé barvy způsobené malými plicivkami (23).

4.3.1.2.3.2.1.1. Muelleriůza

Je způsobena malou plicivkou - plicivkou obecnou (*Muellerius capillaris*). Řadí se mezi nejrozšířenější plicní červy v České republice (19).

Parazituje u ovcí, kamzíků, muflonů, jelenů, srnčí zvěře a daňků (20).

Muellerius capillaris je rozšířený po celém světě a zatímco u ovcí je obvykle nepatogenní, u koz může způsobit onemocnění s vážnými projevy (24).

Vyskytuje se i v suchých oblastech, a v oblastech s drsnými klimatickými podmínkami (20).

Tělo plicivky je bilaterální s absencí dýchací a oběhové soustavy. Vyvinuto je rozmnožovací, vylučovací a trávicí ústrojí. Pohyb celého těla je umožněn funkcí příčně pruhované svaloviny. Vývoj jedince probíhá ve čtyřech larválních stádiích (25).

Plicivka obecná (*Muellerius capillaris*) vykazuje pohlavní dimorfismus. Samci jsou zpravidla menší – délka (10-16 mm), šířka 0,028–0,042 mm. Poznávacím znakem je typické stočení zadního konce těla do spirály. Nepatrnou pohlavní burzu (bursa

copulatrix) samců tvoří výrazné hřebenité spikuly. Délka těla u samic je 15-30 mm, šířka 0,04–0,06 mm (21).

Samičky plicnívek kladou vajíčka s již mnoha vyvinutými larvami do tzv. líhňových ložisek v plicích nebo v průdušnici (20).

Tady nastává první vývojové stadium samostatných larev, zvaných také prelarvy nebo prvolarvy. Rozměry jejich těl 0,084–0,124 mm na délku a do šířky 0,028–0,050 mm. Na konci těla mají larvy drobnou ostii (21). V prvním vývojovém stádiu, označovaném jako L₁, dosahuje délka těla larev okolo 250–280 mikrometrů. Larvy jsou průhledné a opalizují (26).

Po vylíhnutí putují do bronchů a bronchiol, svojí migrací poškozují stěny bronchů a alveolů, následně v plicích dochází ke krvácení. Převažují příznaky chronické eozinofilní granulomatózní pneumonie lokalizované v bronších a alveolách. Dospělí červi, vajíčka a larvy jsou obklopené makrofágy, eosinofilními a jinými protizánětlivými buňkami, které tvoří šedé nebo béžové subpleurální skvrny (1-2 cm) na dorzálním okraji kaudálních plicních laloků. Mohou se vyskytovat i malé (1-2 mm) nazelenalé uzlíkové změny. Subpleurální lokalizace představuje dolní hranici patogenního spektra plicních červů (24).

U starších jedinců se jedná o poškození značné části plic a stávají se největším zdrojem infekce. Larvy L₁ svou migrací a růstem způsobují dráždivý kašel. Vykašlávají se společně s hlenem, dostanou se do tlamy a odtud je část nosní dutinou vyfrknuta do vnějšího prostředí. Většina larev je spolknuta a je vyloučena trávicím ústrojím společně s trusem. Larvy používají nadále trus jako útočiště v nepříznivých podmínkách, zejména při vysychání. Larvám nevádí vysoké teplotní rozdíly a jsou schopné přežít ve vysokých teplotách tak i v mrazu při -30 °C (22).

Jsou však citlivé na opakované výkyvy počasí, střídající se vlhko, sucho, mokro, mráz i oblevy (26).

Zjara v deštivém vlhkém počasí larvy opouštějí trus a napadají mezihostitele. Plži larvy požirají nebo larvy samy aktivně pronikají do nohy do slizotvorných váčků plžů. Mezihostitelem jsou plži nebo měkkýši z rodu *Arion*, *Fruticola*, *Helix aj.* (5),(26).

Přes larvální stadium L₂ se během dvou až tří týdnů vyvinou v tzv. 3. stadium L₃. Jsou dvakrát větší než L₁. Tyto larvy se stávají invazivními. V plži mohou přežít i několik měsíců, obvykle zde překonávají zimní období. Zvěř se nakazí při pastvě za rosy nebo za deště buď přímo infekčními plži nebo přímo larvami ve stopě hlenu. Infikované larvy L₃ se svlékají ze svých obalů, procházejí střevní stěnou z trávicího ústrojí hostitele

do krevního a mízního oběhu, a následně se dostávají do plic, kde se larvy usazují v jemných sklípcích. Larvy dozrávají do 4. stádia vývoje L₄ v průběhu několika týdnů, u plicnívek v rozmezí 4–9 týdnů. Vyvrálé larvy dospívají v dospělé jedince a celý proces se opakuje (20).



Obr. 19 *Muellerius capillaris* L₁ – larva převzato z (49)

Charakteristické znaky L₁ larválního stadia *M. capillaris*:

- velikost – 300-320 μm ,
- hlava bez protoplazmatického knoflíkovitého výběžku,
- zád' není rozdělena a je ukončena charakteristickým trnem, je zvlněna, stočena
- granule jsou uspořádané do šňůry (49)

4.3.1.2.3.2.1.2. Protostrongylóza

Protostrongylus rufescens, další z plicnívek, způsobuje u napadené zvěře tělesnou slabost a v některých případech může vyvolat i zánět plic. Dospělý červ působí v dýchacím ústrojí, ve střední části průdušinek. Hlístice mají tmavohnědé zabarvení a jsou dlouhé 30 – 55 mm. Larvy L₁ jsou 360 – 400 μm dlouhé, světle granulované,

kaudální konec je mírně zvlněn a je bez trnového výběžku. Příznaky nákazy tímto parazitem jsou podobné nákaze plicivkami *Muellerius capillaris* (22).

4.3.1.2.3.2.2. Dictyokaulóza

Je způsobena velkými plicivkami čeledi Trichostrongylidae rodu *Dictyocaulus*. Vyznačují se přímým vývojovým cyklem, jsou geohelminé. Mají kosmopolitní výskyt (24).

Zástupci: *Dictyocaulus noeneri* – v plicích a průduškách srnčí, jelení, dančí a mufloní zvěře a skotu. *Dictyocaulus filaria* – ovce, kozy, muflon, vzácně skot (19).

Plicivka jelení (*Dictyocalus noeneri*) je hlístice nit'ovitého těla barvy červenavé nebo bělavé, samci o délce 18-40 mm, samice 30-80 mm. Samice kladou vajíčka obsahující larvy. Líhnou se z vajíčka v dýchacích cestách. Vykašláním se s hlenem dostává do trávicího traktu a vylučuje se s trusem. Tam ji lze prokázat. Larva ve vlhké zemi dospívá do infekčního stadia dle teploty vnějšího prostředí. Při teplotě 25 °C již za 3 dny. Při teplotě pod 10 °C se vývoj zastavuje. Infekční larvy chráněné dvěma svlečenými pokožkami jsou schopné přežít sušší období roku a zimní období. Výhodná je pro ně sněhová pokrývka, pod kterou se udržuje teplota okolo 4 °C. Na mokré nebo orosené trávě migrují nahoru tzv. vertikální migrace, aby možnost jejich spasení hostitelem byla vyšší. Nejvíce bývá zamořeno okolí trusu v rozmezí 3 cm. Větší dešťové srážky je mohou odplavit do větší vzdálenosti. Největší výskyt je pak v místech se stálou vlhkostí, kam voda stéká (20).

Pokud nejde o infekci velkého počtu larev, bývají klinické příznaky mírné. Při silné infekci zvířata hynou už v prepatentní fázi se silným intersticiálním emfyzémem. V patentní fázi dospělí paraziti v segmentálních a lalokových bronších způsobují bronchitidu s přítomností eozinofilů, plazmatických buněk a lymfocytů v stěně bronchů. V bronších je zjištěný buněčný exudát, zpěněný hlen a dospělí paraziti. Dráždění bronchů vyvolává výrazný kašel a celková reakce vede ke zvýšenému odporu v dýchacích cestách. Hlavním projevem patentního stadia je rozvoj chronické, eozinofilní, nehnisavé, granulomatózní pneumonie v důsledku aspiraci vajíček a larev prvního stadia do alveol a bronchiolů. K tomu dochází především v kaudálních lalocích plic. V případě rozsáhlé infekce dochází k těžkým stavům v kombinaci s bronchitidou může dojít k úhynu.

Pravděpodobnost úhynu se zvyšuje při komplikaci intersticiálním emfyzémem, plicním edémem a sekundární bakteriální infekci. U zvířat, která přežijí, může dojít k značným ztrátám hmotnosti. Zvířata, která přežijí manifestní stadium (2-3 měsíce u infekce *Dictyocaulus noeneri*), vyloučí většinu nebo všechny dospělé parazity a buněčný exudát se resorbuje v období následujících 4 týdnech, pokud nedojde k sekundární bakteriální infekci poškozených plic. U malého počtu zvířat dochází po odeznění onemocnění k exacerbaci ve formě difúzní proliferativní alveolitidy charakterizované hyperplazií alveolárních epiteliálních buněk (typ II). Příčina není známa (24).

Dictyocaulus filaria je specifická pro mufloní zvěř.

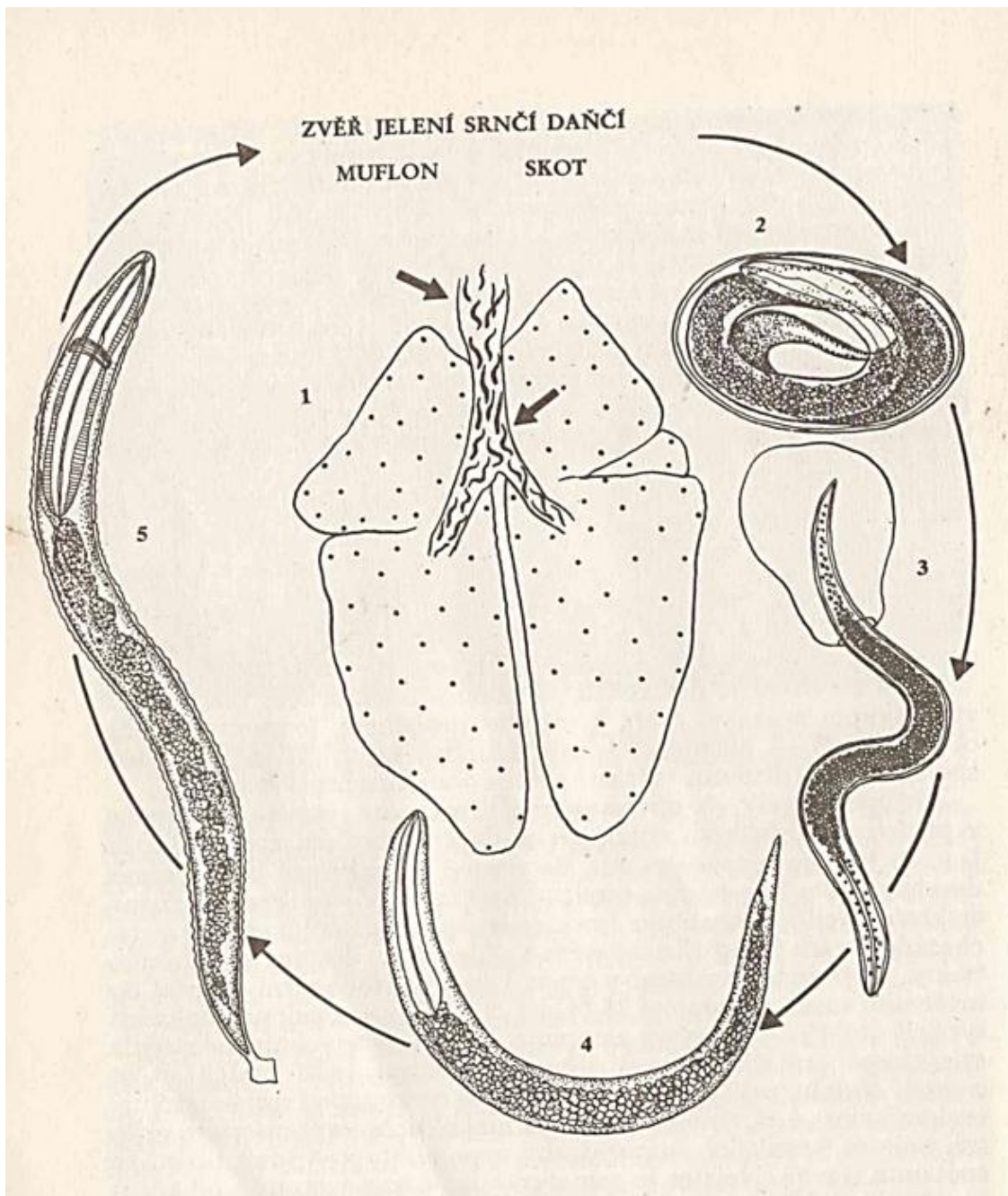
Dlouzí nitkovití bělaví červi. Samec velikosti 30-80 mm, samice 50-150 mm, pohlavní otvor poblíž středu těla. Konec těla samce opatřen kopulační burzou a žebry s 2 krátkými spikulami. Larva L₁ je 550 µm dlouhá, na zaobleném předním pólu má knoflíkovitou kutikulární vyvýšeninu, vnitřní orgány jsou zakryty velkým počtem granulí, zadní pól je tupý, částečně se barví methylenovou modří. Hostitelem je ovce, koza, muflon, vzácně skot (19).

Je lokalizován v průdušnici a průduškách. Vývoj je přímý. Samice v plicích po oplození kladou vajíčka obsahující již vyvinutou larvu. Při kašli jsou larvy vypuzeny do dutiny ústní a nejčastěji polknuty. Ve střevech se z vajíček uvolňují larvy, které s trusem odcházejí do vnějšího prostředí. Zde za příznivé teploty (25-30 °C) a vlhkosti se dvakrát svlékají a po 6-7 dnech se mění na infekční stadium. Při snížení teploty se vývoj prodlužuje na více než 10 dní. Infekční larvy jsou odolnější než neinfekční. Snášejí vyschnutí 1 měsíc a mráz 15 dní. Při 60 °C rychle hynou. Ve vlhkém prostředí jsou schopny vertikální migrace po travách. Hostitelé se nakazí alimentární cestou. Ve střevech larvy pronikají do stěny a lymfatickým systémem do srdce a přes arteria pulmonalis do plic. V plicích pronikají stěnami kapilár do bronchů. Za 1-2 měsíce (někdy i více) dospívají pohlavně. Život dospělců se pohybuje od několika měsíců až 1,5-2 roky. Preparentní doba 4-8 týdnů je u jehňat obvykle kratší. Infekční larvy v našich podmínkách nepřežijí zimu a v létě jejich životaschopnost nepřekračuje 2-3 měsíce. Hlavním zdrojem infekce jsou vlhké pastviny, stojaté vody a zanedbaná napajedla. Nejcitlivější jsou jehňata vycházející poprvé na pastvu. Prvním zřetelným příznakem je kašel, který se může objevit již 16. den po infekci, většinou ale po 3-4 týdnech u mladých zvířat a po 6-8 týdnech u starších. Klinické projevy vystupují v časném jaru po uplynutí 3-8 týdnů od začátku pastvy. Ze začátku záchvatovitý kašel je nápadný hlavně při přehánění zvířat. Objevuje se serózně hlenový výtok z nosu, později i hnisavý, ve výtoku jsou zjistitelné larvy

Dictyocalus filaria. Dalšími projevy jsou ztížené dýchání, celková slabost a zaostávání za stádem, otoky mezisaničí, hrudi a končetin. Úmrtnost zvláště u jehňat je až 80%. Na počátku silné infekce se objevuje výrazný zánět tenkých střev, později záněty korespondujících mízních uzlin, někdy i s přítomností parazitárních uzlíků a odumřelými larvami. Později jsou změny soustředěny na průdušky a plíce. V plicích nacházíme často rozsáhlá hnisavá ložiska, která později v průběhu rekonvalescence zvápenatějí. Napadená plicní tkáň hepatizuje. Bronchy jsou vyplněny chuchvalci červů (až několik set). Často sekundární infekce vede k úhynu. Projevuje se anemie, celková tachexie. Vždy je potřeba léčit celé stádo (19).

Dictyocaulus filaria se projevuje podobně jako *Dictyocaulus noerneri*, ale intersticiální emfyzém nebývá častou komplikací tohoto onemocnění.

Klinický nález: Infekce plicními červy se projevuje příznaky od mírného kašle a mírné zvýšené frekvence dechu až po těžký trvalý kašel a dyspnoe, případně respirační selhání. Mnoho případů infekce u hovězího dobytka, ovcí a koz se provázelo snížením hmotnostních přírůstků, dojivosti a hubnutím. Patentní subklinické formy onemocnění se mohou vyskytnout u všech druhů zvířat. Nejčastějším příznakem je tachypnoe a kašel. Na začátku onemocnění je zrychlené, mělké dýchání provázené kašlem, který při námaze exacerbuje. Dýchací těžkosti přetrvávají a silně invadovaná zvířata stojí s nataženou hlavou, otevřenými ústy a výtokem slin. Objevuje se anorexie a rychlá ztráta hmotnosti. Auskultační nález je nejvýraznější v oblasti bifurkace. U dospělých samic výrazně klesá laktace, v oblasti kaudálních plicních laloků jsou slyšitelné patologické plicní šelesty. Příznaky infekce *Dictyocaulus filaria* u ovcí a koz jsou podobné jako u hovězího dobytka (24).



Obr. 20 Cyklus velkých plicnívek (20)

Plicnívka jelení (*Dictyocaulus noereri*) a její vývoj:

- 1- rozmístění dospělých plicnívek v průdušnici a pronikajících invazních larev v plicní tkáni,
- 2- samičky kladou vajíčka obsahující larvu, 3- larva se líhne z vajíčka již v průdušnici,
- 4- ve vlhké zemi dochází k přeměně larev až do infekčního stadia, 5- spasením trávy dochází k nakažení (20).

4.3.2. Ektoparazitózy

Jsou způsobeny některými zástupci kmene členovců (*Arthropoda*) (28).

Napadají srst, kůži, podkoží, případně sliznice tělních otvorů a jejich okolí. Mezi nejznámější patří klíště obecné (*Ixodes ricinus*) a střeček srnčí (*Hypoderma diana*). Vyskytují se v rocích s různou intenzitou. Jsou obtížní, ale pro zdraví muflonů nepředstavují významné nebezpečí. Napadení muflonů střečky je poměrně vzácné (4).

4.3.2.1. Akarinózy

Původci jsou roztoči (*Acarina*). Jejich tělo je rozděleno na dvě části: hlavu (s ústními otvory, s klepítky a makadly) a zadní část (s končetinami a dalšími orgány). Dýchají keříčkovitými vzdušnicemi nebo povrchem těla (24).

4.3.2.1.1. Ixodidóza

Mezi nejčastější infekce patří napadení spárkaté zvěře klíštětem obecným (*Ixodes ricinus*). Ke svému složitému vývoji, zahrnujícímu vajíčko, larvu, nymfu a dospělce, potřebuje tři hostitele. Z vajíčka se vylíhne larva se třemi páry nohou. V zemi napadá především drobné hlodavce, hmyzožravce, ještěrky. Na nich cizopasí po určitou dobu, pak je opouští a v zemi se přeměňuje na nymfu se čtyřmi páry nohou. Ta opět napadá drobnou zvěř, ježky, spárkatou zvěř. Po nasátí opět opouští hostitele a v zemi se dále mění na dospělé klíště rozlišené na samce a samici. Dospělá klíšťata (samice) napadají konečného hostitele – spárkatou zvěř, domácí zvířata i člověka. Celý vývoj v naší oblasti trvá přibližně dva roky, popř. i šest let dle klimatických podmínek. Příznivé jsou pro ně teplé a vlhké roky (20).

Klíšťata škodí zvěři sáním krve a zraňováním pokožky. Přenášejí závažná onemocnění: klíšťovou encefalitidu, tularémii a piroplazmózu, lymeskou borreliózu (24).

4.3.2.2. Entomózy

Jsou způsobené členovci třídy *Hexapoda*, podtřídy *Insecta*, řádu *Diphthera*

4.3.2.2.1. Střečci

Střečci jsou původci podkožní a nosohltanové střečkovitosti.

Střeček srnčí (*Hypoderma diana*) způsobuje podkožní střečkovitost spárkaté zvěře. Napadá hlavně srnčí zvěř, méně jeleny a kamzíky, ojediněle daňky a muflony (20).

Od konce května do srpna nalétávají samičky na zvěř a za letu kladou vajíčka zvláště na srst hřbetu a zadních běhů. Z vajíček přilepených na srst se líhnou larvy I. stadia, zavrtávají se do kůže, putují pod ní a mezi svaly. Od podzimu a v zimě se usídlují v podkožním vazivu na hřbetě. V jarním období se larvy dvakrát svlékají – vznikají larvy II. a III. stadia. Rostou, živí se sekretem z okolí podkožní tkáně a způsobují boulovité zduření o velikosti 3-4 cm. Bělavé larvy II. stadia provrtávají v kůži dýchací otvor, kterým vylézají dozrálé tmavé larvy III. stadia. Vypadávají na zem, kde se ve vhodných podmínkách zakuklí. Z kukly se za asi 5 týdnů vylíhnou dospělci. Pomocníkem v boji proti střečkům je i hmyzožravé ptactvo a bažanti (20).

Střeček ovčí (*Oestrus ovis*) cizopasí v nosní sliznici, někdy proniká do mozku a lebeční dutiny. Hostitelem je ovce, koza, muflon. Výskyt byl zaznamenán hlavně na Slovensku. Oplodněná samice klade v červenci a srpnu na nozdry larvičky. Larvy se zachycují na sliznici a putují dále. Asi po 9 měsících dorůstají a vracejí se do nosních dutin. Kýchnutím se dostávají do půdy, kde se vytvářejí kukly. Z nich se po 2 – 6 týdnech se líhne imago. Střečci jsou aktivní při 25 - 30°C, při nižších teplotách znehybní a při 15°C nepřežívají (19).

4.3.2.2.2. Kloši

Kloši jsou zevní parazité v srsti naší spárkaté zvěře. Jejich tělo se podobá mouchám. Zoologicky se řadí mezi kuklorodky čeledi Hippoboscidae.

Kloš ovčí (*Melophagus ovinus*) a kloš jelení (*Lipoptena cervi*) cizopasí u mufloní zvěře. Samičky kladou kukly přímo na srst. Z nich se líhnou dospělí jedinci a cizopací na

zvěři. Živí se krví. Postižená místa svědí, zvěř se odírá o stromy, až se na srsti objevují holá místa. Na ulovené zvěři nacházíme kloše při vychládání těla, když se snaží opustit tělo hostitele. Při silných napadeních je zvěř celkově oslabena. Silné infekce mohou způsobit mimo jiné i trávicí poruchy, které postihují zvláště mladou zvěř. Kloši se přenášejí přímým stykem mezi zvěři v tlupách. Léčba je možná jen v zajetí, v honitbách a oborách je neproveditelná. Mohou být přenašeči některých infekčních a parazitárních onemocnění (20).

Významné jsou nákazy prvoky rodu *Trypanosoma* a *Rickettsie*, které jsou přenosné i na člověka (5).

4.3.2.2.3. Vši a všenky

Vši a všenky jsou cizopasný bezkřídlý hmyz vyskytující se na kůži spárkaté zvěře. Vývojový cyklus vší a všenek je podobný.

Vši se zoologicky řadí mezi *Siphunculata*. Živí se krví. Samičky kladou vajíčka na srst a z nich se líhnou menší světleji zbarvení jedinci podobní dospělcům.

Všenky se zoologicky řadí mezi *Mallophaga*. Všenka ovčí (*Damalinia ovis*) cizopasí u mufloní zvěře. Živí se šupinkami kůže nebo drobnými úlomky srsti. Přenášejí se přímým stykem zvěře.

Tito parazité nevyvolávají přímé onemocnění, ale obvykle se silně rozmnoží na zvěři oslabené zimním strádáním a doprovázejí jiná parazitární onemocnění (20).

4. 4. Anthelmintika

Anthelmintika jsou léčiva infekčních chorob způsobených červy (helminty) nebo jejich infekčními stadii. Zvířata jsou hostitelem červů a jedná o vztah parazitický.

Anthelmintika jsou většinou syntetického, eventuálně biosyntetického původu. Helmintózy jsou nejčastěji způsobené třemi třídami červů a dle účinku se dále anthelmintika rozdělují na:

antinematoda – s účinkem proti oblým červům – hlísticím (*Nematoda*)

antitrematoda - s účinkem proti plochým nečlánkovaným červům - motolicím (*Trematoda*)

anticestoda – s účinkem proti článkovaným červům - tasemnicím (*Cestoda*)

Mnohá anthelmintika mají současně účinky proti více třídám červů i proti původcům zevních parazitóz (antiektoparazitika). V antiparazitárních léčivých přípravcích se často kombinují anthelmintika s účinností proti různým druhům červů a kombinují se anthelmintika s antiektoparazitiky (27).

S ohledem na cíl a záměry léčby muflonů a kozy bezoárové zde budou podrobněji zmiňována ta anthelmintika, která byla používána při terénních pracích.

4. 4. 1. Antinematoda

Nematodózy jsou z hlediska druhově-parazitologického nejrozsáhlejší skupinou helmintóz u všech druhů hospodářsky, zájmově chovaných a volně žijících zvířat. Jedná se převážně o geohelmintózy, řidčeji o biohelmintózy. Kombinace zoohygienických postupů v chovech a léčba antinematody má předcházet a aktivně kontrolovat invazi nematod. Část antinematod má také účinky antitrematodní a anticestodní.

Z chemického hlediska jsou antinematoda řazena do skupin makrocyclických laktonů, benzimidazolů, imidazothiazolů a léčiv ostatních chemických struktur.

Antinematoda jsou podávána zvířatům individuálně i hromadně ve formě veterinárních léčivých přípravků nebo praemixů pro medikovaná krmiva (PMK) (27).

4.4.1.1. Makrocyclické laktony

Makrocyclické laktony jsou léčiva biosyntetického původu s aninematodní a antiectoparazitární účinností. Dělí se na avermektiny a milbemyciny (27).

Selektivně se ireverzibilně váží na glutamátové vstupy chloridových kanálů v nervových vláknech a svalových buňkách. To vede k vzestupu permeability buněčné membrány pro chloridové ionty s hyperpolarizací nervových a svalových buněk. Normální akční potenciály se nemohou šířit. Nastává paralýza a smrt parazita. Makrocyclické laktony mohou také ovlivňovat ostatní ligandy chloridových kanálů, mají však nižší afinitu k savčím chloridovým kanálům a neurotransmitteru gamma-aminomáselné kyselině (GABA). Bezpečnost látek této třídy je charakterizována tím, že savci nemají glutamat-chloridové kanály a ne snadno pronikají hematoencefalickou bariérou (29).

4.4.1.1.1. Ivermektin

Ivermektin (IVM) se řadí do skupiny avermektinů. Jedná se o polosyntetický fermentační produkt půdní aktinomycety *Streptomyces avermitilis*, složitou chemickou sloučeninu, prakticky nerozpustnou ve vodě. (viz. Obr. 21) (30).

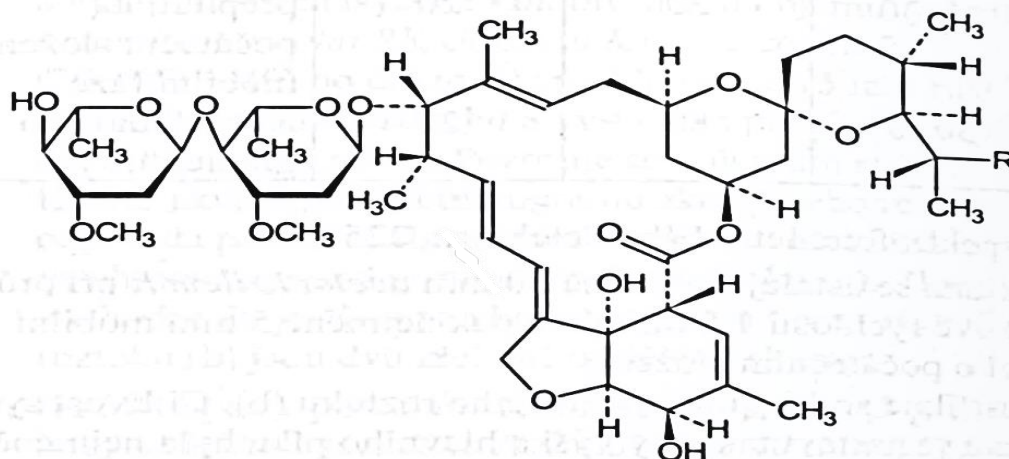
Vyznačuje se širokospektrým antiparazitárním účinkem proti dospělým i vývojovým stádiím (u některých druhů i proti L₄ a u některých i současně proti L₄ a L₃) hlístic a členovců (29).

Je účinný proti všem důležitým helmintózám trávicího ústrojí a plic, ale není účinný vůči motolicím a tasemnicím, má velmi nízkou antimikrobiální a antimykotickou účinnost. Je kombinovatelný s klorsulonem, který působí proti vývojovým i dospělým stádiím motolic (27).

Indikace: ostertagióza, hemonchóza, trichostrongylóza, esophagostomóza, nematodiróza, toxokaróza, toxoskaróza, trichuróza, bunostomóza, diktyokaulóza, parafilarióza, protostrongylózy, chabercióza, onchocerkóza, paraskaróza, aj. (27).

Indikuje se u výše zmíněných infekcí u skotu, ovcí, koz, prasat, koní, spárkaté zvěře (27).

Ivermektin



Složka	R	Sumární vzorec	M_r
H ₂ B _{1a}	CH ₂ -CH ₃	C ₄₈ H ₇₄ O ₁₄	875,10
H ₂ B _{1b}	CH ₃	C ₄₇ H ₇₂ O ₁₄	861,07
směs H ₂ B _{1a} a H ₂ B _{1b}			

H₂B_{1a}: CAS 70161-11-4

H₂B_{1b}: CAS 70209-81-3

směs H₂B_{1a} a H₂B_{1b}: CAS 70288-86-7

DEFINICE

Je to směs (2*aE*,4*E*,5'*S*,6*S*,6'*R*,7*S*,8*E*,11*R*,13*R*,15*S*,17*aR*,20*R*,20*aR*,20*a*¹*S*)-6'-(*S*)-*sek*-butyl-7- {[2,6-dideoxy-4-*O*-(2,6-dideoxy-3-*O*-methyl- α -*L*-arabino-hexopyranosyl)-3-*O*-methyl- α -*L*-arabino-hexopyranosyl]oxy}-20,20*a*¹-dihydroxy-5',6,8,19-tetramethyl-3',4',5',6,6',7,10,11,14,15,17*a*,20,20*a*,20*a*¹-tetradekahydro-2*H*,17*H*-spiro[12,16-dioxa-11,15-methanocyklooktadeka[1,2,3-*cd*][1]benzofuran-13,2'-pyran]-17-on (neboli 5-*O*-demethyl-22,23-dihydro-avermektin A_{1a}) (složka H₂B_{1a}) a (2*aE*,4*E*,5'*S*,6*S*,6'*R*,7*S*,8*E*,11*R*,13*R*,15*S*,17*aR*,20*R*,20*aR*,20*a*¹*S*)-7- {[2,6-dideoxy-4-*O*-(2,6-dideoxy-3-*O*-methyl- α -*L*-arabino-hexopyranosyl)-3-*O*-methyl- α -*L*-arabino-hexopyranosyl]oxy}-20,20*a*¹-dihydroxy-6'-isopropyl-5',6,8,19-tetramethyl-3',4',5',6,6',7,10,11,14,15,17*a*,20,20*a*,20*a*¹-tetradekahydro-2*H*,17*H*-spiro[12,16-dioxa-11,15-methanocyklooktadeka[1,2,3-*cd*][1]benzofuran-13,2'-pyran]-17-on (neboli 25-*de-sek*-butyl-25-isopropyl-5-*O*-demethyl-22,23-dihydro-avermektin A_{1a}) (složka H₂B_{1b}).

Obr. 21

převzato z ČL 2009

(30)

IVM lze podávat individuálně i hromadně enterálně nebo parenterálně s.c. Ivermektinové přípravky jsou vyráběny ve formě inj., premixů, enterálních past nebo pulvisů (27).

Nejvyšší biologická dostupnost je po injekčním subkutánním podání. IVM se postupně pozvolna absorbuje a maximálních plazmatických koncentrací c_{max} dosahuje 7 dní po aplikaci, jeho účinek je protrahovaný. Po orálním podání je biologická dostupnost nižší a nejnižší je po topickém podání. IVM se vzhledem ke své chemické charakteristice kumuluje v tukové tkáni a játrech. Minimálně se metabolizuje, vylučuje se pozvolna z 90 % žlučí v nezměněné formě asi 1 - 2% polárnějších metabolitů jsou vyloučena močí. Nemetabolizovaná část z trusu se silně váže na půdní částice a sediment, vykazuje minimální pohyblivost. V půdě se postupně rozkládá, na povrchu půdy, výkalů a na vodní hladině dochází k její rychlé fotolýze. Volný IVM se ve vodě vzhledem ke své nízké rozpustnosti nezdržuje. U přežvýkavců jsou plazmatické eliminační časy delší než u monogastričních zvířat. IVM se vylučuje do mléka (23).

Doporučená jednotlivá terapeutická dávka pro injekční a enterální podání je 0,2 - 0,3 mg/kg ž. hm. (27).

IVM má velkou terapeutickou šíři. Byly prováděny pokusy s dvacetinásobkem doporučené dávky u ovcí, kde nebyly prokázány žádné nežádoucí reakce a se stonásobkem doporučené dávky u prasat, kde došlo k letargii, ataxii, bilaterální mydriáze, intermitentnímu tremoru, ztíženému dýchání a laterálnímu ulehnutí (29).

IVM při aplikaci v dávce (0,2 – 0,4 mg/kg ž. hm. p.o. nebo s.c.) působí na *Protostrongylus spp.* plně, ale u *M. capillaris* a *Neostrongylus lineris* je jeho působení spíše nedostatečné. U infikovaných koz se při subkutánním podání ivermektinu zjistilo, že při dávce 0,2–0,3 mg/kg ž. hm. došlo k usmrcení dospělců *Muellerius capillaris*, ale tato dávka tímto způsobem podání neovlivnila žádná vývojová stádia larev (31). Podání IVM je důležité při onemocnění malými plicnivkami. Pro dosažení požadovaného léčebného úspěchu se podává celkem dvakrát v časovém intervalu 3–4 týdnů (31).

Dobrých výsledků bylo dosaženo v průběhu let 2008 až 2012 se s.c. podáváním IVM v dávce 0,4 mg/kg ž. hm. v opakujících se šesti měsíčních intervalech proti *M. capillaris* u koz bezoárových v oboře Vřísek (53).

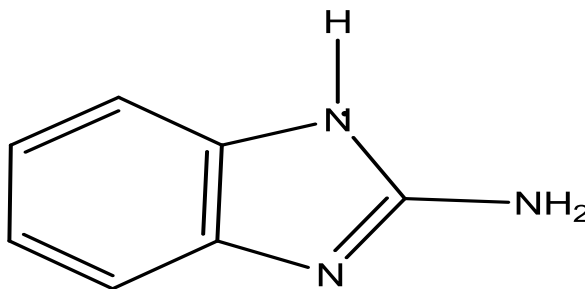
Při léčbě nematod u muflonů byla ověřena optimální dávka IVM po subkutánním podání 0,6 mg/kg ž. hm. (32).

IVM podávaný p.o. v dávce 0,415 mg/kg ž. hm. po dobu šesti po sobě následujících dnech zastavil vylučování infekčních stadií helmintů. Současně byl v tomto dávkovacím schématu prokázán helmintocidní účinek i proti dospělým formám *M. capillaris* (39).

Je třeba pamatovat na riziko možného vývoje rezistence, které může vést k neúčinné terapii. Rozvoj rezistence se zvyšuje po častém a opakujícím se podávání a příliš dlouhé době podávání anthelmintik ze stejné skupiny. Dalším rizikem je poddávkování z důvodu špatného stanovení živé hmotnosti zvířete, chybného podání přípravku. Ke zjištění rezistence jsou používány testy (např. FECRT – test redukce počtu vajíček). V případě zjištění rezistence je třeba aplikovat anthelmintikum z jiné skupiny s jiným mechanismem účinku (23).

4.4.1.2. Benzimidazoly

Benzimidazoly jsou nejrozsáhlejší skupinou antinematod odvozenou od jediné chemické struktury, 2-aminobenzimidazolu (2-AB).



dle IUPAC 2-(amino)-1H-benzimidazol (33)

Některé deriváty patří mezi anthelmintika s nejširším spektrem účinku. Mají antinematodní a částečně antitrepatodní i anticestodní efekt. Některá z nich např. tiabendazol mají i antimykotický efekt (27).

Mechanismus účinku spočívá v inhibici β -tubulinových subjednotek vazbou na dimerickou subjednotku bílkoviny mikrotubulů. Ty jsou nezbytné pro tvorbu mikrotubulů v buňkách parazitů. Dochází k inhibici mikrotubulárních seskupení absorpčních buněk: např. intestinálních buněk nematodů nebo tegumentálních buněk cestodů. Úbytek cytoplazmatických mikrotubulů a akumulace sekrečních granulí v cytoplasmě, způsobující zastavení jejich transportu, vedou k poškození buněčné membrány. To se projevuje snížením digesce a absorpce živin. Je snížena tvorba ATP, dochází k imobilizaci helmintů. Ireverzibilní lytická degenerace buněk způsobená akumulací sekrečních substancí (hydrolytických a proteolytických enzymů) vede ke smrti parazita. Dochází k relativně rychlým změnám, které jsou primárně pozorovány na organelách, ty se přímo podílejí na sekrečních a absorpčních funkcích buněk. Dalším s tubulin souvisejícím účinkem je silná inhibice vývoje vajíček způsobená inhibicí mikrotubulárních procesů při vývoji vajíčka parazita (buněčné dělení). Benzimidazoly také způsobují inhibici parazitární fumarát-reduktázy a to má za následek snížení absorpce glukózy (34).

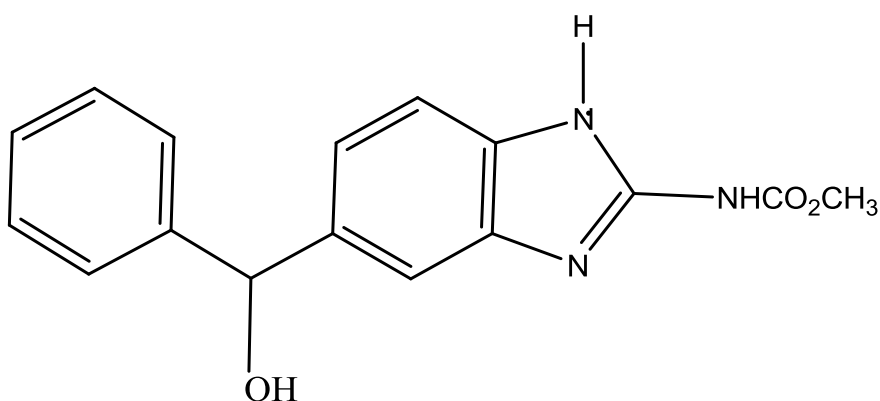
Afinita benzimidazolů k parazitárnímu typu β -tubulinu je mnohonásobně vyšší než k β -tubulinu ošetřovaných zvířat. Tato skutečnost umožňuje účinné dávkování benzimidazolů bez vedlejších projevů léčených zvířat. Anthelmintická aktivita je závislá na délce přetrvávání terapeutických koncentrací v tělních tekutinách a tkáních.

U monogastričních zvířat (pes, kočka, prase) je nutné využít k dosažení požadované účinnosti léčiva opakované podání. U polygastričních zvířat a dalších býložravců (skot, ovce, kůň a další), lze benzimidazoly podávat i jednorázově, protože složený žaludek přežvýkavců a dlouhé střevo působí jako rezervoár léčiva. Některá zvířata trpí nauzeou, vomitem, průjmy (27).

Některé benzimidazoly jsou kontraindikovány laktujícím přežvýkavcům s produkcí určenou jako potrava lidí, koním chovaným pro jatečné účely. U ošetřovaných zvířat s případnými poruchami jater a ledvin je třeba zvýšené opatrnosti. Většina benzimidazolů negativně ovlivňuje vývoj raných stadií plodu. Teratogenní účinek se udává u albendazolu, fenbendazolu a flubendazolu. Jednotlivé terapeutické dávky jsou závislé na konkrétních látkách a jejich způsobu aplikace zvířatům. Pohybují v jednotkách až desítkách mg/kg ž. hm. Aplikují se enterálně individuálně nebo hromadně, zevně.

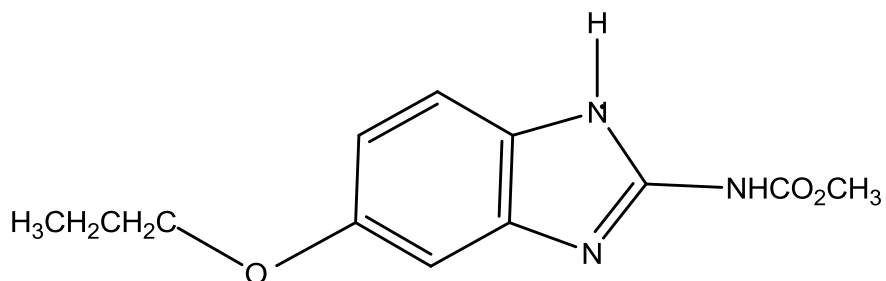
K nejrozšířenějším zástupcům patří albendazol, febantel, který je proléčivem fenbendazolu, flubendazol, mebendazol, oxibendazol, thiabendazol (27).

Z 5-substituovaných derivátů benzimidazolu se nejpoužívanějšími staly **mebendazol (MBZ)** methyl-*N*-[(5-benzoyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl] karbamát. Pozn. vzorec uveden v jeho redukované formě



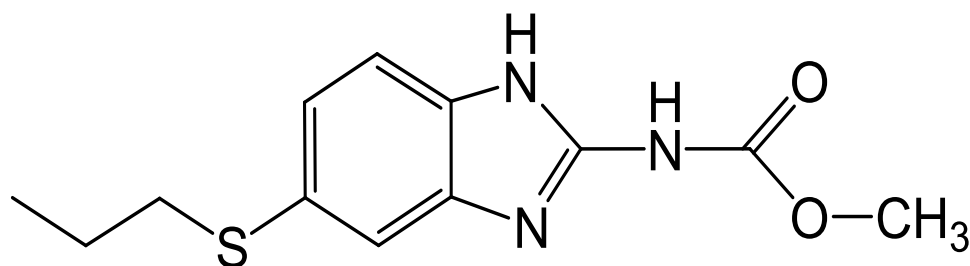
(33)

a **oxibendazol (OXI)**, methyl-*N*-[(5-(propoxy)-1*H*-benzimidazol-2-yl)] karbamát.



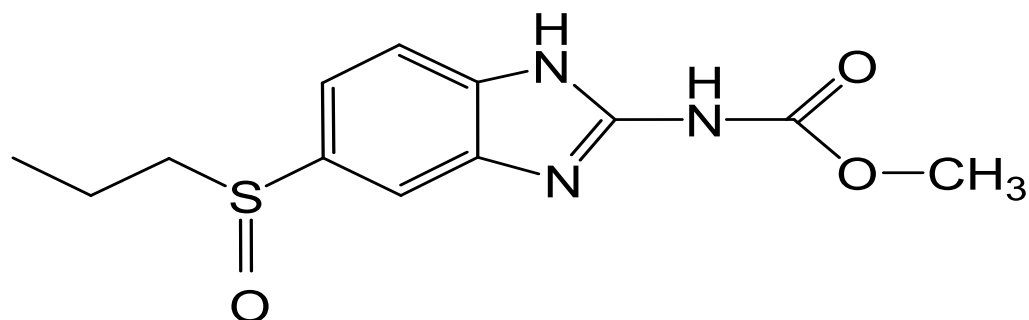
(33)

Následně byly syntetizovány a uvedeny na trh benzimidazoly se **sulfidovou a sulfoxidovou funkční skupinou** se širším spektrem působení a mnohem lepší účinností. **Albendazol (ABZ)**, methyl-*N*-[(5-(propylsulfanyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl)] karbamát



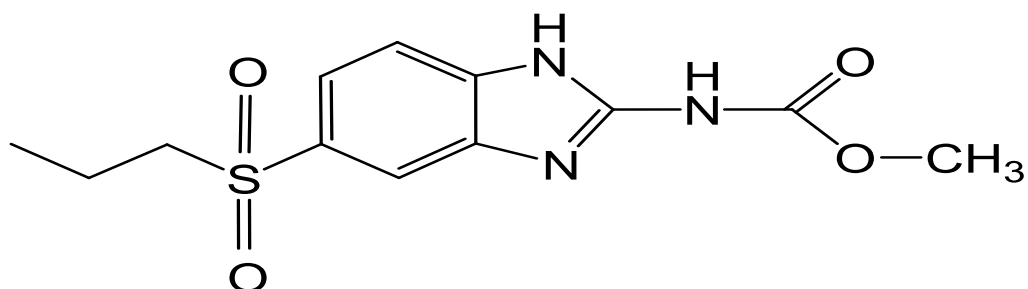
(33)

albendazol sulfoxid (ABZSO), methyl-*N*-[(5-(propylsulfonyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl)] karbamát



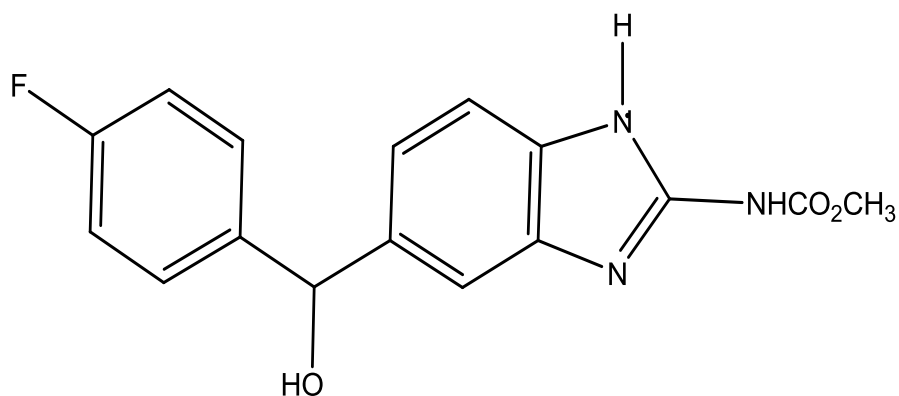
(33)

albendazol sulfon (ABZSO₂), methyl-*N*-[(5-(propylsulfonyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl)] karbamát



(33)

fenbendazol (FBZ) a **oxfendazol (OFZ)**. Mezi benzimidazoly s účinkem antinematodním, anticestatodním i antitrematodním patří ABZ, FBZ, febantel (FEB). **Flubendazol (FLU)**, methyl-*N*-[(5-(4-fluorbenzoyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl)] karbamát pozn. vzorec uveden v redukované formě.



(33)

OXI a MBZ jsou bez antitrematodního účinku, ale mají zachovaný účinek anticestatodní a antinematodní. Nízká rozpustnost benzimidazolových sulfidů a sulfoxidů vede k jejich nízké absorpci ze střeva, což dále vede k nízké biologické dostupnosti. Netobimin (NETO) a FEB jsou proléčivy ABZ a FBZ. Tato proléčiva mají větší rozpustnost ve vodě. To vede k lepšímu vstřebávání a vyšší biologické dostupnosti.

Novější benzimidazolkarbamáty se vyznačují originálními substituenty na benzimidazolovém jádře a nahrazují thiazolový pětičlenný kruh methylkarbamátem. Tato nová generace benzimidazolů má mnohem nižší rychlostí vylučování, vyšší účinnost a

širší aktivitu spektra. Všechny benzimidazoly jsou nerozpustné, nebo slabě rozpustné ve vodě. Benzimidazoly obsahují imidazolový kruh, který má kyselý i zásaditý atom dusíku.

Benzimidazoly je možné kombinovat s jinými anthelmintiky. Vhodnou kombinací je kombinace mebendazolu a rafoxanidu, kterou je dosaženo širokospektré působení na nejzávažnější helmintózy spárkaté zvěře. Vzhledem ke svému mechanismu účinku jsou velmi bezpečná anthelmintika. Benzimidazoly působí proti dospělcům škrkavek v tenkém střevě, dále mají efekt proti dospělcům malých a velkých strongylidů a roupům v tlustém střevě. Larvicidní účinek na migrující larvy malých i velkých strongylidů nastupuje po opakovaném podání vyšších dávek (27) (35).

Ze spektra benzimidazolů jsou k léčbě muelleriozy koz bezoárových a muflonů vhodná následující: (+ příklady výzkumných prací)

4.4.1.2.1. Albendazol (ABZ)

ABZ je širokospektrální antihelmitikum s účinkem proti infekcím způsobeným dospělci a vývojovými stádii gastrointestinálních a plicních nematod, cestod a dospělci trematod u skotu a ovcí. Má ovicidní účinek na nematoda a trematoda. Podává se perorálně (p.o.) ve formě suspenze (por. sus. a.u.v.), pulvisu (plv.a.u.v.), nebo premixu (prm a.u.v.) a premixu po medikovaná krmiva (PMK). V dávkách odpovídajících:

- při nematodózách a moniezióze jednorázově - 7,5 mg /kg ž.hm.
- při fasciolóze a dikrocelióze jednodrážově - 10 mg./kg ž.hm.

U ovcí je zakázáno aplikovat dávku albendazolu 7,5 mg/kg ž.hm. během připouštění a jeden měsíc po připouštění.

U chovných býků nebo březích krav se neočekává narušení jejich reprodukčních schopností.

ABZ je částečně resorbován v gastrointestinálním traktu, kde je metabolizován na albendazol sulfoxid a albendazol sulfan.

Po podání jednorázové dávky - 7,5 mg /kg ž.hm. bylo zjištěno:

U ovcí C_{\max} albendazolu sulfoxidu a albendazolu sulfanu dosahuje 1,4 mg/ml a 0,6 mg/ml a T_{\max} za 24 a 31 hodin.

U skotu je dosaženo C_{\max} albendazolu sulfoxidu a albendazolu sulfanu 1,3 mg/ml a 1,9 mg/ml a T_{\max} za 16 hod. a 24 hodin.

Prevence se vykoná v období před vyhnáním na pastvu a po druhé před zimním ustájením. Hlavní cesty vylučování je převážně trus a v menší míře moč. V případě léčby přípravkem po dobu ustájení exkrementy vysušit a spálit. Zabránit přístupu zvířat na pastvě k vodním tokům. Bezpečná vzdálenost hnoje na pole je 10 m od vodních toků (41).

Příklad nasazení albendazolu při sledování vývoje parazitóz:

V chovech muflonů v oboře ve Vlkově v období let 2010 - 2011, kde se řešila přítomnost infekce *Muellerius capillaris* a *Dicrocoelium dendriticum*. Perorální nasazení albendazolu v dávkovacím schématu 5 x 7,5 mg/kg ž.hm. (tj. 7,5 mg/kg ž.hm. pět po sobě následujících dnů) vedlo ke snížení obou parazitů.

V chovech jelenů, daňků, muflonů a kozorožců v oboře Biely potok v období let 2010 – 2012, kde byly zjištěny tyto druhy parazitů: *Muellerius capillaris*, *Elaphostrongylus cervi*, *Varestrongylus sagittatus*, kokcidie a některé hlístice gastrointestinálního traktu.

Byla nasazena perorální léčba albendazolem v dávkovacím schématu 5 x 5,0 mg/kg ž. hm. u kozorožců a ivermektinem v dávkovacím schématu 4 x 0,25 mg/kg ž.hm. u muflonů, u ostatních skupin zvířete bylo dávkovací schéma 2 x 0,25 mg/kg ž.hm. Opět došlo k potlačení parazitóz (42).

4.4.1.2.2. Mebendazol (MBZ)

MBZ má široké spektrum účinnosti na nejzávažnější nematody trávicího a dýchacího ústrojí. Primární mechanismus účinku mebendazolu se liší od účinků ostatních benzimidazolů. Není inhibována fumarátreduktáza, ale ireverzibilně se inhibuje absorpce glukózy a narušuje její transport u parazita. Po podání per os jsou benzimidazoly vstřebávány z trávicího traktu velice rozdílně, vyšší resorbovaný podíl se uvádí pro thiabendazol (90%) a albendazol (47%), pro mebendazol (5 – 10%), naproti tomu u dalších benzimidazolů se podíl v organismu absorbovaného množství uvádí hodnotou kolem 1%. Maximálních koncentrací v krevní plasmě 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 na neaktivní metabolity. Exkrece mebendazolu je pomalá, probíhá převážně žlučí. Většina podané dávky je vylučována v nezměněné podobě. Biologický poločas se pohybuje v rozmezí 2,5 - 5,5 hod.

Cílovým druhem je jelení, daňčí, mufloní, srnčí a kamzičí zvěř.

Kombinace mebendazolu a rafoxanidu se využívá pro zajištění širšího spektra účinku působením na nejzávažnější helmintózy a nosohltanového střevka u spárkaté zvěře.

Rafoxanid je léčivo ze skupiny salicylanilidů s vysokou účinností proti nezralým i zralým formám motolice jaterní, larválním stádiím střevka nosohltanového. Rafoxanid se podává perorálně a je v organismu sice úplně, ale velice pomalu vstřebán. Maximální krevní hladiny je dosahováno teprve po 2-3 dnech. Vstřebávaný rafoxanid je distribuován do všech orgánů, má specifickou afinitu ke štítné žláze, vytěsňuje z vazby thyroxin. Měřitelné plazmatické hladiny lze po obvyklých terapeutických dávkách prokázat po dobu až 28 dní. Poločas eliminace má u skotu a ovcí hodnoty mezi 5-7 dny. K metabolizaci rafoxanidu prakticky nedochází, a je v nezměněné formě postupně biliárně vylučován. Rafoxanid má velmi dobrou snášenlivost, ani po desetinásobku obvyklé terapeutické dávky u skotu a pětinasobku u ovcí se nevyskytují vedlejší účinky.

Má jen částečnou účinnost proti plicním červům rodu *Capreocaulus*, *Bicaulus*, *Müllerius*, *Protostrongylus* (41).

4.4.1.2.3. Flubendazol (FLU) někdy též (FLBZ)*

FLU je širokospektrálním benzimidazolovým anthelmintikem. Původními cílovými zvířaty byla prasata, drůbež a pernatá lovná zvěř (bažanti a koroptve), psi, kočky. Jedná se o monogastriická zvířata (41).

V souvislosti s nárůstem rezistence helmintů byl flubendazol, fluorovaný derivát mebendazolu, shledán novým potenciálním léčivem pro další druhy zvířat. Rozšíření jeho indikace pro polygastriická domácí zvířata i pro spárkatou zvěř předcházela celá řada studií, na kterých se významnou měrou podílela FaF UK v Hradci Králové. Byly prováděny modelové studie na ovčích a terénní studie u muflonů.

Katedra farmakologie a toxikologie:

Účinnost flubendazolu proti *Muellerius capillaris* u muflona (44).

Muelleriíza oborně chované mufloní zvěře – vyhodnocení účinnosti kontrolních anthelmintických programů. V této diplomové práci je porovnávána účinnost albendazolu a flubendazolu, jejich dávkovacích schémat. Studie probíhá v oborách Rozpakov, Vlkov a Vřísek v letech 1996 - 2007 (45).

Srovnání anthelmintické účinnosti mebendazolu a flubendazolu při experimentální léčbě muelleriízy mufloní zvěře (*Ovis musimon*).

Studie proběhla v letech 1998/1999 a s přihlédnutím k použitému dávkování a úrovni předchozí parazitizace studovaných skupin zvěře byla prokázána vyšší anthelmintická účinnost v léčbě muelleriízy muflonů u flubendazolu (38).

Katedra biochemických věd :

Farmakokinetika flubendazolu a jeho metabolitů u jehňat a dospělých ovci (*Ovis aries*). V této studii bylo zjištěno, že hlavním metabolitem se redukováný flubendazol (FLU-R). FLU-R vykazuje optickou aktivitu s převahou stereoizomeru (+)-FLU-R. Bylo zjištěno, že jehňata mají vyšší hodnotu karbonylreduktázy (46). Vliv opakovaného podávání flubendazolu na biotransformační enzymy ovce domácí. Aktivity enzymů byly měřeny v subcelulárních frakcích připravených z jater a mukózy tenkého střeva ovci. Flubendazol byl podáván v dávkovacím schématu 3 x 15mg/kg ž.hm. jednak skupině kontrolních ovci a skupině ovci infikovaných *Haemonchus concortus*.

* Flubendazol je uváděn i pod zkratkou (FLBZ) především v zahraniční literatuře (48).

Důležitým zjištěním kromě jiných výsledků bylo ovlivnění redukčních enzymů 11 β -HSD a karbonylreduktázy. Indukce oxidačních redukčních a konjugačních systémů má vliv na léčebný účinek flubendazolu i dalších případně současně podávaných léčiv. Indukce těchto systémů způsobuje, že je léčivo rychleji metabolizováno a vylučováno. To způsobuje nižší koncentrace než požadované terapeutické. Helminť může v důsledku toho přežívat a vytvářet si obranné mechanismy (43).

Aktivity biotransformačních enzymů a metabolismus flubendazolu u jehňat (*Ovis aries*): vliv pohlaví a léčba flubendazolem.

Byly vytvořeny 4 skupiny: neléčení beránci a ovečky a léčení beránci a ovečky p.o. flubendazolem v dávce 3 x 15mg/kg ž.hm. Po 24 hod. od posledního podání byly zkoumány aktivity jaterních enzymů a enzymů střevní mukózy. Významné rozdíly byly zjištěny v aktivitě flavinmonooxygenázy (FMO) – 2 x vyšší u beránků, a v aktivitě UDP-glukuronosyltransferázy (UGT) – více než o 30% vyšší u oveček. Naopak v metabolismu flubendazolu nebyly zaznamenány žádné rozdíly ovlivněné pohlavím. Redukce flubendazolu nebyla změněna v játrech, ale byla o něco vyšší v tenkém střevě. To koreluje s vyšší aktivitou karbonylreduktázy naměřené ve střevní sliznici těchto zvířat.

V porovnání k tomu je práce Hepatic and extra-hepatic metabolic pathways involved in flubendazole biotransformation in sheep, ve které je zkoumána aktivita redukčních enzymů v mikrozomální a cytosolové frakci získané z ovčích jater a sliznice dvanáctníku. Ketoredukce vedla k převládající jedné (cca 98%) stereospecifické enantiomerní formě redukovaného flubendazolu. Množství redukovaného flubendazolu vytvořeného v jaterních subcelulárních frakcích bylo 3x – 4x vyšší ($P < 0,05$) ve srovnání s hodnotami pozorovanými v duodenálních subcelulárních frakcích ($P < 0,05$). V bacheru a předžaludku nebyla zjištěna žádná změna týkající se redukce flubendazolu. NADPH dependentní karbonylreduktáza je hlavním enzymatickým systémem zapojeným do ketoredukce flubendazolu u ovcí. Naproti tomu mebendazol (ne fluorovaný analog flubendazolu) inhibuje mikrozomální jaterní enzymatickou karbonylreduktázovou redukci (48).

4. 5. Léčba muelleriózy

K léčbě plicnivky ovčí (*Muellerius capillaris*) je možné použít, jak vyplývá z předchozích statí, makrocyclické laktony ivermektin a doramektin a benzimidazolové deriváty albendazol, febantel, fenbendazol, mebendazol, flubendazol.

Volba vhodného preparátu, jeho lékové formy, dávky vyjádřené v mg/kg ž. hm. závisí na druhu ošetřovaného zvířete, jeho počtu, na způsobu jeho chovu, na intenzitě a trvání infekce a na dalších možných přidružených infekcích (36).

V českých zemích je v honitbách u muflonů výskyt *M. capillaris* kolem 70% a v oborních chovech se výskyt blíží k 100% (Páv 1981)(20).

Tyto hodnoty potvrzují i nové práce např. (Bučinová 2012). Bylo hodnoceno zastoupení velkých a malých plicnivek srnčí, daňčí a mufloní zvěře po odstřelu v lokalitách Středočeského kraje v mysliveckých spolcích MS Střemy, MS Kokořín a MS Jelenice. Zkoumány byly zamražené plíce z let 2009 a 2010 Baermannovou metodou a plicním proplachem. U daňků byly zastoupeny plicnivky *Dictyocaulus noerneri* 33,3%, *Dictyocaulus filaria* 16,7%. Srnčí zvěř hostila *Dictyocaulus noerneri* v 37,5% a *Dictyocaulus filaria* v 6,7%. Mufloní zvěř byla infikována pouze malými plicnivkami *Muellerius capillaris* v 71,4% (37).

Mufloni se tak stávají rezervoárem nákazy *M. capillaris* pro společně chovanou nebo v blízkém okolí chovanou zvěř. Infekce neprobíhá tak dramaticky jako např. u kozy bezoárové (24).

Kašel po fyzické námaze, ztráty na váze, špatné přebarvování, poruchy růstu a reprodukce jsou průvodními, ale ne jednoznačnými příznaky muelleriózy. K potvrzení diagnózy je nutno provést koprologické vyšetření trusu. Kromě potvrzení původce nákazy lze z hodnot LPG (počet larev L1/g trusu) zjistit i intenzitu infekce. K tomuto účelu se využívá Baermannova metoda. Nejpřesnější hodnoty poskytují odebrané rektální vzorky. Současně lze i konkretizovat a vyhodnotit LPG jednotlivých kusů. Většinou ale jsou sbírány směsné vzorky trusu, které představují orientaci o celkové nákaze. Pro sběr jsou stanovena určitá pravidla, které je třeba dodržovat, aby výsledky byly průkazné (36).

U uhynulých nebo ulovených hostitelů můžeme pomocí plicní diferenciální diagnostiky určit druh larev podle ohnisek a ložisek s červy (31).

Vzhledem ke zkušenostem je nutno dosáhnout při léčbě anthelmintiky volby takové hodnoty mg/ž. hm. a takovou frekvenci dávkování, aby bylo dosaženo helminticidního efektu. Společně s volbou vhodného anthelmintika je potřeba zkontrolovat po určité době parazitostatus opět koprologickou metodou. Na základě srovnávacích studií benzimidazolových derivátů mebendazolu a flubendazolu ve shodné dávce 7,5mg/kg ž.hm. po dobu tří následujících dnů byla prokázána vyšší anthelmintická účinnost u flubendazolu při léčbě muelleriózy u muflonů. Při poléčebném zjišťování LPG byl prokázán opětovný návrat exkrece L₁ larev, který byl u mebendazolu strmější (38).

Při opakovaném a častém podávání anthelmintika se může u helmintů vyvinout rezistence. Anthelmintikum je třeba podávat v pouze v odůvodněných případech na základě koprologických vyšetření. Současně je nutné zavádět další preventivní a hygienická opatření proti šíření nákazy. Rezistence se může vyvinout proti jednomu anthelmintiku, derivátům téže skupiny i zkřížená proti různým skupinám anthelmintik. Je třeba pamatovat i na to, že na anthelmintikum s širokým spektrem účinku se může vyvinout rezistence na helminta, na který je léčba cílena, ale i na jiné helminty, např. při léčbě muelleriózy se může rozvinout rezistence na např. střevní helminty a naopak.

V šesti chovech ovcí několika lokalit v Středočeském kraji a na Moravě byla zjištěna rezistence gastrointestinálních hlístic na benzimidazolové anthelmintikum fenbendazol a avermektinová anthelmintika ivermektin a moxidektin. Metodami zjišťování rezistence byly následující testy: in vivo test FECRT, a dva in vitro testy EHT a MALDT. Z in vivo testu bylo zjištěno, že rezistence je přítomna u tří chovů ze šesti (50 %), a jedné je riziko nástupu (16,6%). In vitro testy byla zjištěna rezistence na fenbendazol v jednom ze dvou sledovaných chovů (50%). Stejnými testy byla zjištěna rezistence na ivermektin a moxidektin u dvou z farem (50%) a u dvou chovů riziková rezistence (50%) (40).

Možnosti mechanismu vzniku rezistence na flubendazol je věnována i další práce FaF UK.

Při opakovaném podávání flubendazolu u ovce domácí na isoformy cytochromů P450 bylo zjištěno: flubendazol u CYP2E způsobuje inhibici, u CYP1A1, CYP1A2, CYP2C9, flavinové monooxygenázy, UDP-glukuronosyltransferázy jsou výsledky odlišné v závislosti na pohlaví zvířete a nakažení zvířete helmintem. U redukčních enzymů je nejvíce ovlivněna 11β-HSD a karbonylreduktasa. Indukcí biotransformačních enzymů

dochází k rychlejší metabolizaci a vylučování a tudíž k nižším koncentračním hodnotám než požadovaným. Helminth pak může přežít a může si vytvořit obranný mechanismus, který je geneticky přenosný na další populace (43).

Účinnost anthelmintika zhoršuje i fakt, že u muelleriázy v pokročilém stadiu je poškozena a změněna velká část plicního parenchymu, dochází k poruše krevního zásobení plic a tudíž současně i ke snížení koncentrace účinné dávky v místě infekce. Její efekt je pouze helmintostatický. Hodnoty LPG jsou zpočátku nulové nebo výrazně snižené, ale asi třech týdnech postupně narůstají a záhy se vracejí na hodnoty předléčebné. Při helmintostatické koncentraci samice dočasně omezí reprodukční aktivitu, ale po vyloučení účinné látky se opět obnoví kladení vajíček (36).

5. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

5.1. Lokality využité pro terénní práce

5.1.1. Oborní chov Vřísek

Obora Vřísek se nachází nedaleko Holan u České Lípy (viz Obr. 3 a Obr. 4), leží v rozmezí 257 n. m. – 326 n. m. Terén je charakteristický členitým povrchem s řadou pískovcových skalních útvarů a roklí. Oblasti v okolí Švábského potoku jsou poměrně vlhké, horní oblasti jsou vysychavé. Po rozšíření v letech 1971, 1976 a 1980 je současná rozloha 139 ha (lesní půda 90 ha, zemědělská půda 34 ha, vodní plochy 1 ha a ostatní plochy 14 ha). Lesy jsou smíšené, převažují jehličnany - borovice 38 % a smrk 22 %. Z listnatých stromů má největší zastoupení dub 23 %. V současné době je v oboře chováno kolem 40 kusů kozy bezoárové a asi 140 kusů muflonů. Obora Vřísek slouží jako záchranný chov kozy bezoárové od r. 1994, který sem byl přemístěn z Pálavy. Hlavním ekonomickým přínosem je chov muflonů.

5.1.2. Oborní chov Opočno

Obora Opočno se nachází v předhůří Orlických hor a patří mezi nejstarší obory v naší republice se záznamy sahajícími až do r. 1589. V nich je zmiňována obora přiléhající k zámeckému parku (viz Obr. 12 a Obr. 13). Následně byla rozšířena a zaujímala plochu cca 1120 ha. Obora těsně sousedí s městem a na severní straně navazuje na zámecký park, od kterého je oddělena oplocením. Její stávající celková rozloha je 242 ha, tj. asi jen 21% původní rozlohy. Z toho většinu zaujímají lesy - 207 ha, 28 ha připadá na louky a pastviny v podobě anglického parku, 0,7 ha na vodní plochy a 6 ha na ostatní plochy. Leží

v nadmořské výšce 280 - 357 m. Lesy jsou tvořeny z 40 % jehličnany a to převážně smrky, 60 % připadá na listnaté stromy - duby, buky, jírovce a jeřáby. Nepůvodními dřevinami jsou douglaska a jedle veliká. Voda dvou rybníků nestačí pokrýt potřeby zvěře a musí se v případě nedostatku denně dovážet do napajedel. Také je třeba dovážet píci. Současným úkolem je harmonizovat intenzivní chov zvěře, stanovení optimálního počtu zvěře a jejich vzájemného poměru vzhledem k pěstování lesa. Nabídka potravy je zvyšována plánovanou přeměnou smrkových monokultur na smíšené a nestejnověké porosty. Nejdůležitějším úkolem je zvýšení množství listnatých stromů a to převážně dubů, buků a jírovců. Mladé stromky musely být oplocením chráněny proti okusu. Stav zvěře se pohybuje kolem 300 ks a normovaný stav je kolem 190 ks. Cílem je výběrem dosáhnout počtu skladby zvěře - muflon 120 ks, daněk evropský 70 ks a jelen sika Dybowského 20-25 ks. Do budoucna je plánováno také přikoupení luk a pastvin.

5.2. Termínování terénních prací

5.2.1. Oborní chov Vřísek

Do experimentálních aktivit jsem se zapojil v září 2012 a pokračoval v nich do konce května 2015.

5.2.1.1. Termínování terénních prací v populaci kozy bezoárové

Kozy bezoárové byly po odchytu individuálně vakcinovány a revakcinovány proti klostridióze 2 x ročně v pravidelných termínech daných podmínkami, za kterých je vakcína účinná. Byly používány vakcíny Covexin 8 inj. sus. ad us. vet. a Covexin 10 inj. sus. ad us. vet. Současně s vakcinací proběhl odběr rektálních vzorků trusu a jednorázové antiparazitární ošetření injekčně podaným ivermektinem. Vzorky trusu odebrané během manipulace jsou předléčebnými vzorky. Vypovídají o rozsahu a míře infekce plicnivkami v předchozím období.

Ihned po odběru byly vzorky převezeny k zamražení na FaF UK v Hradci Králové, kdy byly larvoskopicky kultivovány a následně zmraženy. V nejbližším možném termínu byly poté rozmrazeny a laboratorně vyšetřeny. Nepravidelně, po třech týdnech od podání antiparazitálního léčiva, byly odebírány i poléčebné vzorky trusu a byly zpracovávány stejným způsobem jako vzorky předléčebné.

Celkem bylo uskutečněno 9 předléčebných a 2 poléčebné odběry vzorků trusu.

Přehled všech termínů je uveden v Tab. 1.

Tab. 1 : Přehled termínů využitých ke vzorkování trusu koz v oborním chovu Vřísek

Předléčebné termíny	Poléčebné termíny
26.9.2012*	30.10.2012
16.1.2013	1.3.2013
15.5.2013	-
19.9.2013	-
21.1.2014	-
7.5.2014	-
17.9.2014	-
21.1.2015	-
27.5.2015	-

Vysvětlivky: * předléčebný termín M. Jungmann (53)

- odběr nebyl uskutečněn

5.2.1.2. Termínování terénních prací v populaci muflona

Termínově těsně před zamýšlenou aplikací léčiva byly sebrány individuální anonymní vzorky trusu a byly označené jako předléčebné. Obdobně, v časovém odstupu 3 týdnů po ukončení léčby, byly sebrány i poléčebné vzorky trusu. Léčebně byl podán premix ivermectinu k přípravě medikované krmné směsi. Navíc byly využity individuální rektální vzorky koprologického materiálu z vývrhů 6 muflončat.

Celkem bylo provedeno 5 předléčebných odběrů (1 z odchyту a 3 z individuálního anonymního sběru), 1 odběr z vývrhů muflončat a 1 poléčebný odběr vzorků trusu.

Přehled všech termínů je uveden v Tab. 2.

Tab. 2 : Přehled termínů využitých ke vzorkování trusu muflonů v oborním chovu Vřísek

Předléčebné termíny	Poléčebné termíny
21.1.2014	17.2.2014
21.1.2014	-
2.10.2014	-
21.1.2015	-
21.1.2015	

Vysvětlivky k předléčebným termínům v odpovídající posloupnosti:

- 21.1.2014 individuální rektální trus získaný z odchyту muflonů
- 21.1.2014 individuální anonymní sběr trusu
- 2.10.2014 individuální anonymní sběr trusu
- 21.1.2015 individuální anonymní sběr trusu
- 21.1.2015 koprologický materiál získaný z vývrhů muflončat
- odběr nebyl uskutečněn

5.2.2. Oborní chov Opočno

Terénní práce v oboře Opočno probíhaly v období od září 2012 do konce května 2015, metodicky bylo postupováno obdobným způsobem jako u mulfonů v oborním chovu Vřísek. Využito bylo individuálních anonymních sběrů vzorků trusu.

Celkem byly provedeny 2 předléčebné odběry a 1 poléčebný odběr.

Přehled všech termínů je uveden v Tab. 3.

Tab.3 : Přehled termínů využitých ke vzorkování trusu muflonů v oborním chovu Opočno

Předléčebné termíny	Poléčebné termíny
-	2.4.2013
21.6.2013	-
2.8.2013	-

Vysvětlivky: - odběr nebyl uskutečněn

5.3. Léčiva využitá k ošetření zvěře

5.3.1. Ivermektin

U koz bezoárových byl injekčně podáván ivermektin v jednorázové subkutánní dávce 0,4 mg/kg ž.hm. Použit byl přípravek **IVOMEK 1% inj. a.u.v.**

K přípravě medikovaného krmiva pro muflony na Vřísku byl použit ivermektinový premix v přípravku **Noromectin 0,6% premix ad us. vet.** Léčivo bylo předkládáno v dávkovacím schématu 4 x 0,25 mg/kg ž.hm. (během 4 po sobě následujících dnech).

5.3.2. Flubendazol

Muflonům byl podáván flubendazol enterálně ve formě medikovaného krmiva v dávkovacím schématu 5 x 15 mg/kg ž.hm. (během 5 po sobě následujících dnech) v Opočně. K přípravě medikovaného krmiva byl použit přípravek **FLUBENOL 50% prm. a.u.v.**

5.4. Sběr experimentálních materiálů v terénních podmínkách

5.4.1. Sběr koprologického materiálu koz bezoárových v oborním chovu Vřísek

Jako předléčebný vzorek trusu byl využíván trus odebraný z rekta odchycených koz. Koprologický materiál byl zabalen do odběrové rukavice a označen číslem odpovídajícím číslu ušní známky kozy.



Obr. 22 Odchytové zařízení pro kozy bezoárové v oboře Vřísek Foto M. Černohlávek

Vzorky byly převezeny v polystyrénovém přepravním boxu na FaF UK v Hradci Králové a zde byly níže uvedeným způsobem larvoskopicky zpracovány. V některých případech, nepravidelně, byl sebrán oborníkem po třech týdnech vzorek co nejčerstvějšího individuálního a anonymního trusu a ten byl označen jako poléčebný vzorek. Byl

zpracován stejným způsobem. Na základě porovnání parazitologických nálezů v předléčebných a poléčebných vzorcích bylo možné vyhodnotit účinnost léčby.

5.4.2. Sběr koprologického materiálu muflonů v oborním chovu Vříšek

Z jednoho provedeného odchyty muflonů byly získány individuální vzorky rektálního trusu (viz Tab. 2). K manipulaci s muflony bylo využito odchytové zařízení (viz. Obr. 23).

V druhém termínu se prováděl individuální anonymní sběr čerstvého koprologického materiálu. Tyto oba odběry byly označeny jako předléčebné.

Z vývrhů 6 muflončat byly získány individuální vzorky trusu.

Za 3 týdny od ukončení podávání medikovaného krmiva byly opět sebrány vzorky trusu a označeny jako poléčebné.



Obr. 23 Odchytové zařízení pro muflony v oboře Vříšek Foto M. Černohlávek

5.4.3. Sběr koprologického materiálu muflonů v oborním chovu Opočno

U muflonů se prováděl sběr individuálních anonymních vzorků termínově těsně před zamýšleným podáním léčiva (vzorky předléčebné), cca za tři týdny od posledního podání léčebné dávky byl opakován sběr individuálních anonymních vzorků, které byly označeny jako poléčebné.

Při sběru trusu muflonů byla zjištěna přítomnost článků tasemnice *Moniezia spp.*



Obr. 24 Trus muflona s nálezem článků tasemnice *Moniezia spp.*

Foto J. Lamka



Obr. 25 Trus muflona s nálezem tasemnice *Moniezia spp.*

Foto J. Lamka

5. 5. Využití parazitologické metodiky

5.5.1. Baermannova metoda modifikovaná dle Ducháčka

Modifikovaná Baermannova metoda se používá ke kultivaci L₁ larev hlístic a k určení hodnoty LPG (počet L₁ larev/ gram vzorku trusu)(50).

5.5.1.1. Pracovní pomůcky a přístroje

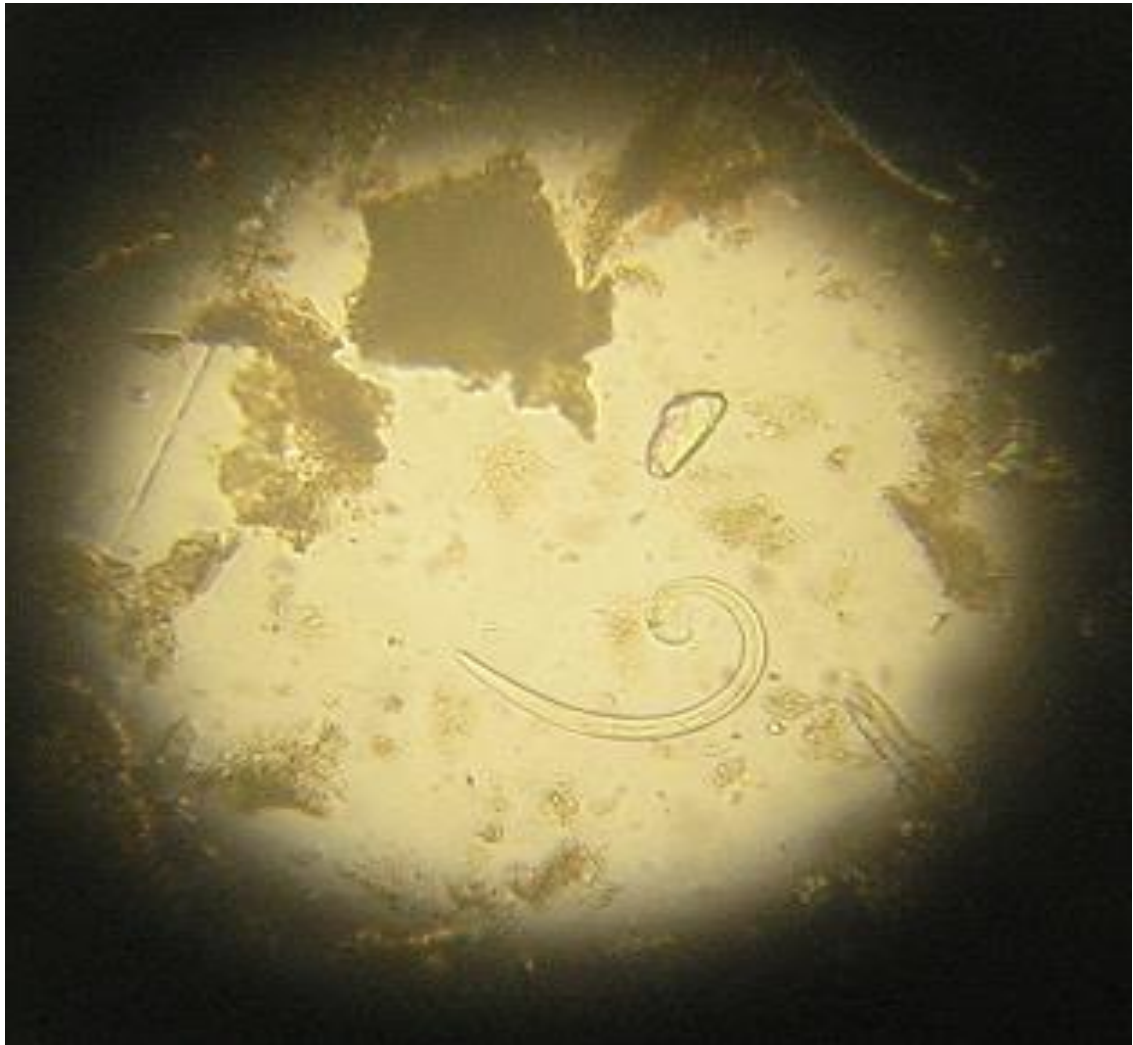
- PVC rukavice a PVC sáčky
- laboratorní sklo: kádinky, zkumavky
- gáza, háčky, sítko, pinzeta
- pipeta s gumovým kloboučkem
- mikroskop Meopta (DN 45) s příslušenstvím – podložní a krycí sklíčka
- digitální váhy značky Kern, 440-43, Max – 400g, d = 0,1g

5.1.5.1.2. Popis Baermannovy metody modifikované dle Ducháčka (50)

3,0 gramy individuálního rektálního vzorku nebo 3,0 gramy směsného vzorku se zabalí do gázového čtverce o rozměrech 10 x 10 cm. Konce gázy se smotají do uzlíku, který se zavěsí háčkem za okraj 25 ml kádinky. Ta se naplní destilovanou vodou o teplotě cca 37 °C tak, aby byl uzlík s trusem do dvou třetin potopen a nedotýkal se dna. Vše se ponechá v klidu 24 hodin za pokojové teploty. Poté se z kádinky vyjme gáza s trusem a obsah kádinky se kvantitativně přelije do zkumavky. Obsah zkumavky 5 minut sedimentuje a následně je vodní vývěvou odsáta z horní části zkumavky přebytečná kapalina. Sediment se promíchá, nasaje se pipetou s gumovým kloboučkem a přenesení se na podložní sklíčko. Při zvětšení 10 x 10 se mikroskopicky provede identifikace larev plicnivek L₁.

Kvantifikace larev se provede při zvětšení 4 x 10. Nalezená hodnota počtu larev L_1 na sklíčku se vydělí hmotností navážky. Výsledky jsou vyhodnocovány v LPG – počet larev 1. larvárního stadia L_1 /g trusu.

Z jednotlivých získaných LPG se vypočítá aritmetický průměr LPG předléčebných vzorků a kontrolních poléčebných vzorků (50).



Obr. 26 *Muellerius capillaris* L_1 – larvální stadium

Foto M. Černošlávek

6. VÝSLEDKY

6.1. Koprologické nálezy v oborním chovu koz bezoárových a muflonů ve Vřísku

Hlavní pozornost byla věnována parazitologickému stavu koz bezoárových, zároveň ale i muflonům chovaným ve stejných podmínkách.

6.1.1. Nálezy LPG hodnot *M. capillaris* u kozy bezoárové v oborním chovu Vřísek

V průběhu všech odchytů byla vždy k manipulaci dostupná kompletní populace koz bezoárových aktuálně chovaná na Vřísku. Trus jednotlivých zvířat, pokud byl k dispozici, byl vyšetřován. Přehled nálezů v celém průběhu experimentálních prací je uveden v Tab. 4 – 13

6.1.1.1. Předléčebné nálezy u kozy bezoárové v oborním chovu Vřísek

Dne 16.1.2013 bylo odchyceno celkem 32 kusů, z nichž bylo odebráno 25 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je uveden v Tab. 4.

Tab. 4 : LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
12	267
13	1930
14	45
16	323
19	65
21	130
27	810
29	B.N.
30	25
31	74
34	839
36	B.N.
37	B.N.
40	12
41	145
44	200
45	23
46	B.N.
47	150
48	40
50	69
51	560
53	120
54	180
55	176

Vysvětlivky: LPG – počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

Dne 15.5.2013 bylo odchyceno celkem 38 kusů, z nichž bylo odebráno 22 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 5

Tab. 5: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
3	162
11	114
12	11
16	B.N.
21	B.N.
27	23
29	B.N.
30	B.N.
31	B.N.
37	6
42	B.N.
45	B.N.
46	B.N.
47	B.N.
48	B.N.
49	24
51	B.N.
53	B.N.
54	B.N.
55	14
61	B.N.
63	B.N.

Vysvětlivky: LPG– počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

Dne 19.9.2013 bylo odchyceno celkem 37 kusů, z nichž nemohly být odebrány vzorky pro larvoskopické vyšetření pro silný průjem způsobený nadměrným příjmem jablek z ovocných stromů.

Dne 21.1.2014 bylo odchyceno celkem 34 kusů, z nichž bylo odebráno 25 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 6

Tab. 6: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
11	238
12	74
13	149
14	414
16	125
19	384
27	708
29	113
30	34
31	34
34	B.N.
36	B.N.
38	6
40	B.N.
41	12
42	B.N.
44	6
45	187
46	B.N.
47	11
50	32
51	300
55	17
60	138
67	23

Vysvětlivky: LPG– počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

Dne 7.5.2014 bylo odchyceno celkem 32 kusů, z nichž bylo odebráno 15 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 7

Tab. 7: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
11	B.N.
12	198
30	40
31	B.N.
36	5
37	B.N.
39	B.N.
43	164
44	B.N.
50	B.N.
51	B.N.
54	B.N.
56	11
57	B.N.
62	B.N.

Vysvětlivky: LPG – počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu
B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

Dne 17.9.2014 bylo odchyceno celkem 40 kusů, z nichž bylo odebráno 27 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 8

Tab. 8: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
39	B.N.
31	B.N.
59	B.N.
41	205
42	B.N.
50	67
30	107
57	B.N.
65	B.N.
54	175
16	2893
66	B.N.
11	159
12	35
45	B.N.
69	B.N.
43	324
51	B.N.
46	B.N.
36	B.N.
68	B.N.
44	33
13	876
37	44
55	467
70	B.N.
62	110

Vysvětlivky: LPG– počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu
 B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

Dne 21.1.2015 bylo odchyceno celkem 37 kusů, z nichž bylo odebráno 25 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 9

Tab. 9: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz.

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
11	608
12	192
13	464
14	16
16	184
30	97
31	49
36	B.N.
36	29
37	48
41	245
42	B.N.
44	B.N.
45	B.N.
48	B.N.
50	6
57	B.N.
60	80
62	23
63	B.N.
65	74
66	B.N.
67	34
69	68
71	136

Vysvětlivky: LPG – počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

Dne 27.5.2015 bylo odchyceno celkem 43 kusů, z nichž bylo odebráno 25 vzorků, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 10

Tab. 10: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých koz.

Číslo ušní značky	Hodnota LPG
11	1120
14	10
29	19
30	107
31	28
36	B.N.
41	22
44	B.N.
45	77
46	96
50	11
54	B.N.
55	16
57	B.N.
59	B.N.
60	B.N.
62	360
63	B.N.
66	57
68	576
69	131
76	B.N.
77	B.N.
bez čísla	84
Vendula	B.N.

Vysvětlivky: LPG – počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu
 B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky
 Vendula – pojmenování kůzlete zatím bez ušní známky
 bez čísla – po ztrátě ušní známky

Tab. 11: Přehled předléčebných larvoskopických nálezů *M. capillaris* u koz bezoárových během uskutečněných experimentálních prací

Předléčebné nálezy (LPG hodnoty) v termínu								
Zvíře č.	16.1.2013	15.5.2013	19.9.2013	21.1.2014	7.5.2014	17.9.2014	21.1.2015	27.5.2015
3	-	162	x	EX	EX	EX	EX	EX
11	-	114	x	238	B.N.	159	608	1120
12	267	11	x	74	198	35	192	-
13	1930	-	x	149	-	876	464	-
14	45	-	x	414	-	-	16	-
16	323	B.N.	x	125	-	2893	184	10
19	65	-	x	384	EX	EX	EX	EX
24	130	EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX
27	810	23	x	708	EX	EX	EX	EX
29	B.N.	B.N.	x	113	-	-	-	19
30	25	B.N.	x	34	40	107	97	107
31	74	B.N.	x	34	B.N.	B.N.	49	28
34	839	-	x	B.N.	-	-	-	-
36	B.N.	-	x	B.N.	5	B.N.	B.N.	B.N.
37	B.N.	6	x	-	B.N.	44	48	-
39	-	-	x	-	-	B.N.	-	-
40	12	-	x	B.N.	-	-	-	-
41	145	-	x	12	-	205	245	22

42	-	B.N.	x	B.N.	-	B.N.	B.N.	-
43	-	-	x	-	164	324	-	-
44	200	-	x	6	B.N.	33	B.N.	B.N.
45	23	B.N.	x	187	-	B.N.	B.N.	77
46	B.N.	B.N.	x	B.N.	-	B.N.	-	96
47	150	B.N.	x	11	-	EX	EX	EX
48	40	B.N.	x	-	-	-	B.N.	-
49	-	-	x	-	-	-	-	-
50	69	-	x	32	B.N.	67	6	11
51	560	B.N.	x	300	B.N.	B.N.	EX	EX
53	120	B.N.	EX	EX	EX	EX	EX	EX
54	180	B.N.	x	-	B.N.	175	-	B.N.
55	176	15	x	17	-	467	-	16
56	-	-	x	-	11	-	-	-
57	N	-	x	EX	EX	EX	EX	EX
59	N	-	x	-	-	B.N.	-	B.N.
60	N	-	x	138	-	-	80	B.N.
61	N	B.N.	x	-	-	-	-	-
62	N	-	x	-	B.N.	110	23	360
63	N	B.N.	x	-	-	-	-	B.N.
65	N	N	N	N	-	-	74	-
66	N	N	N	N	-	B.N.	B.N.	57
67	N	N	N	N	-	-	34	-
68	N	N	N	N	-	B.N.	-	576

69	N	N	N	N	-	B.N.	68	131
70	N	N	N	N	-	B.N.	136	-
71	N	N	N	N	N	-	-	-
72	N	N	N	N	N	N	N	-
73	N	N	N	N	N	N	N	-
74	N	N	N	N	N	N	N	-
75	N	N	N	N	N	N	N	-
76	N	N	N	N	N	N	N	B.N.
77	N	N	N	N	N	N	N	B.N.
Vendula	N	N	N	N	N	N	N	B.N.
bez čísla								84

Průměrná hodnota LPG nálezů byla 389,4

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu, hodnota LPG = 0

N – nenarozená zvířata

EX - úhyn

Přehled přeléčebných výsledku u Kozy bezoárové v oborním chovu ve Vřísku								
	16.1.2013	15.5.2013	19.9.2013	21.1.2014	7.5.2014	17.9.2014	21.1.2015	27.5.2015
Průměr LPG	247,32	16,09	x	120,2	27,86	203,91	94,12	108,56

6.1.1.2. Poléčebné nálezy u kozy bezoárové v oborním chovu Vřísek

Dne 30.10.2012 bylo sebráno 15 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, které byly larvoskopicky vyšetřeny a nálezy využity:

- 1) k vyhodnocení účinnosti léčby v předchozím termínu tj. 26.9.2012
 - 2) k posouzení infekčního tlaku plicnivky *M. capillaris* v této populaci koz bezoárových
- Výsledek vyšetření je uveden v Tab 12 .

Tab. 12: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u koz 6 týdnů po jejich očkování ivermektinem

Číslo vzorku	Hodnota LPG
1	44
2	108
3	270
4	1180
5	37
6	34
7	421
8	320
9	62
10	128
11	180
12	240
13	244
14	96
15	74
Průměr LPG	229,2

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

Dne 1. 3. 2013 bylo sebráno 13 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, který byl larvoskopicky vyšetřen a nálezy využity

1) k vyhodnocení účinnosti léčby v předchozím termínu tj. 16.1.2013

2) k posouzení infekčního tlaku plicnivky *Muellerius capilaris* v této populaci koz

Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 13

Tab. 13: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u koz 6 týdnů po jejich očkování ivermetinem

Číslo vzorku	Hodnota LPG
1	B.N.
2	B.N.
3	114
4	B.N.
5	5
6	B.N.
7	15
8	6
9	B.N.
10	B.N.
11	B.N.
12	B.N.
13	B.N.
Průměr LPG	10,77

Vysvětlivky: LPG – počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

6.1.2. Nález LPG hodnot *M. capillaris* u muflona v oborním chovu Vřísek

V následujících tabulkách je zachycen přehled nálezů předléčebných a poléčebných hodnot LPG *M. capillaris* u muflona v oborním chovu Vřísek . Tab. 14-19

Bližší specifikace metod předléčebných odběrů je upřesněna viz. str. 83.

6.1.2.1. Předléčebné nálezy u muflona v oborním chovu Vříšek

Dne 21.1.2014 bylo odchyceno celkem 36 kusů, z nichž bylo odebráno 30 vzorků z rekta, které mohly být larvoskopicky vyšetřeny. Výsledek tohoto vyšetření je v Tab. 14

Tab. 14: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u jednotlivých muflonů ve Vříšku

Číslo vzorku	Pohlaví	Stáří	Hodnota LPG
1	F	5let	53
2	M	2roky	B.T.
3	M	3roky	5
4	X	?	B.N.
5	M	2roky	810
6	M	2roky	B.T.
7	M	2roky	B.T.
8	M	4roky	144
9	M	2roky	78
10	F	4roky	565
11	F	4roky	B.T.
12	X	?	72
13	M	2roky	11
14	F	4roky	96
15	F	3roky	201
16	M	3roky	884
17	M	3roky	1104
18	F	3roky	125
19	M	4roky	651
20	M	3roky	54
21	M	4roky	24
22	M	2roky	328
23	M	3roky	6
24	M	4roky	B.T.
25	M	4roky	227
26	M	2roky	276
27	M	2roky	36
28	X	?	BT
29	M	6let	1242
30	M	9let	954
31	M	7let	678
32	M	4roky	57
33	M	4roky	822
34	M	3roky	1105
35	M	3roky	1692
36	M	3roky	1558

Průměrná hodnota LPG nálezů byla 389,4

Vysvětlivky k Tab 14: LPG - počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu

B.T. - bez trusu

B.N. - bez nálezu – u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

M - muflon

F - muflonka

X - muflonče

Dne 21.1.2014 bylo sebráno 33 vzorků čerstvého individuálního rektálního trusu, jenž byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek tohoto vyšetření je převeden do LPG v Tab. 15

Tab. 15: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů ve Vřísku

Číslo vzorku	Hodnota LPG
1	59
2	714
3	28
4	425
5	40
6	2040
7	998
8	96
9	107
10	6
11	391
12	688
13	336
14	1135
15	64
16	295
17	45
18	223
19	11
20	315
21	485
22	187
23	140
24	110
25	597
26	136
27	290
28	293
29	70
30	213
31	750
32	91
33	650
Průměr LPG	364,48

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

Dne 2.10.2014 bylo sebráno 16 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, jenž byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 16

Tab. 16: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů ve Vřísku

Číslo vzorku	Hodnota LPG
1	1075
2	37
3	128
4	96
5	11
6	192
7	57
8	45
9	295
10	1232
11	43
12	17
13	85
14	24
15	105
16	249
Průměr LPG	230,68

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu

Dne 21.1.2015 bylo sebráno 28 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, jenž byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 17

Tab. 17: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů ve Vřísku

Vzorek číslo	Hodnota LPG
1	45
2	90
3	286
4	6
5	45
6	B.N.
7	971
8	B.N.
9	154
10	73
11	34
12	8
13	11
14	96
15	97
16	11
17	B.N.
18	521
19	652
20	91
21	686
22	B.N.
23	274
24	368
25	17
26	51
27	B.N.
28	6
Průměr LPG	164,03

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu
 B.N. - bez nálezu - u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

Dne 21.1.2015 bylo zajištěno 6 vzorků trusů od vyřazených muflončat z jejich vývrhu. Trus byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 18

Tab. 18: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené ve vývrzích muflončat ve Vřísku

Zvíře číslo	Hodnota LPG
1	255
2	216
3	459
4	B.N.
5	2677
6	B.N.
Průměr LPG	601,17

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicnivky v 1g vyšetřeného trusu
B.N. - bez nálezu -u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicnivky

6.1.2.2. Poléčebné nálezy u muflona v oborním chovu Vřísek

Dne 17.2.2014 3 týdny po ukončení léčebného zásahu bylo sebráno 25 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, který byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 19.

Tab. 19: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů ve Vřísku

Vzorek číslo	Hodnota LPG
1	B.N.
2	B.N.
3	B.N.
4	B.N.
5	B.N.
6	B.N.
7	B.N.
8	B.N.
9	B.N.
10	B.N.
11	B.N.
12	B.N.
13	6
14	B.N.
15	B.N.
16	B.N.
17	B.N.
18	5
19	B.N.
20	B.N.
21	B.N.
22	6
23	48
24	B.N.
25	B.N.
Průměr LPG	2,6

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu
B.N. - bez nálezu -u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

6.2. Koprologické nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně

V následujících tabulkách je uveden přehled nálezů předléčebných a poléčebných hodnot LPG *M. capillaris* u muflona v oborním chovu Opočno. Tab. 20-22

6.2.1. Předléčebné nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně

Dne 21.6.2013 bylo sebráno 44 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, který byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek tohoto vyšetření je uveden v Tab. 20

Tab. 20: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů v Opočně

Vzorek číslo	Hodnota LPG
1	B.N.
2	B.N.
3	B.N.
4	B.N.
5	48
6	B.N.
7	B.N.
8	43
9	11
10	27
11	5
12	B.N.
13	B.N.
14	27
15	34
16	B.N.
17	B.N.
18	102
19	28
20	80
21	75
22	20
23	B.N.

24	B.N.
25	B.N.
26	37
27	B.N.
28	B.N.
29	125
30	B.N.
31	B.N.
32	11
32	6
33	5
34	B.N.
35	B.N.
36	B.N.
37	B.N.
38	B.N.
39	B.N.
40	B.N.
41	B.N.
42	48
43	34
44	6
Průměr LPG	17,15

Tab. 20: pokračování ze str. 113

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu

B.N. - bez nálezu - u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

Dne 2.8.2013 bylo sebráno 26 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, který byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek vyšetření je uveden v Tab. 21

Tab. 21: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů v Opočně

Vzorek číslo	Hodnota LPG
1	193
2	112
3	B.N.
4	28
5	139
6	11
7	68
8	43
9	85
10	112
11	108
12	10
13	85
14	75
15	79
16	51
17	0
18	45
19	75
20	68
21	115
22	B.N.
23	B.N.
24	11
25	45
26	B.N.
Průměr LPG	59,92

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřeného trusu
 B.N. - bez nálezu - u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy plicivky

6.2.2. Poléčebné nálezy v oborním chovu muflonů v Opočně

Dne 2.4.2013 3 týdny po ukončení léčebného zásahu bylo sebráno 31 vzorků čerstvého individuálního anonymního trusu, který byl larvoskopicky vyšetřen. Výsledek tohoto vyšetření je uveden v Tab. 22

Tab. 22: LPG hodnoty pro *M. capillaris* nalezené u muflonů v Opočně

Číslo vzorku	Hodnota LPG
1	B.N.
2	17
3	B.N.
4	B.N.
5	B.N.
6	11
7	B.N.
8	B.N.
9	B.N.
10	B.N.
11	B.N.
12	B.N.
13	21
14	B.N.
15	B.N.
16	B.N.
17	B.N.
18	B.N.
19	B.N.
20	119
21	B.N.
22	B.N.
23	B.N.
24	B.N.
25	24
26	B.N.
27	159
28	B.N.
29	B.N.
30	31
31	B.N.
Průměr LPG	12,32

Vysvětlivky: LPG - počet L₁ larev plicivky v 1g vyšetřené trusu
B.N. - bez nálezu - u daného zvířete nebyly nalezeny žádné L₁ larvy
plicivky

7. DISKUZE

Oborní chovy spárkaté zvěře byly a jsou nedílnou součástí mysliveckých aktivit na našem území, jejich majiteli či provozovateli jsou v nich realizovány různé cíle. Tím nejčastějším je produkce geneticky kvalitních jedinců a jejich populací, kteří jsou následně předmětem lovu jako trofejově atraktivní zboží nebo je taková zvěř zhodnocována jako plemenný materiál. Vedle takovýchto chovů existují ale i další, i když v naprosto omezeném rozsahu, jejich hlavním cílem je udržet a rozvíjet zajímavé či jedinečné populace zvěře; myslivecké využití tedy není hlavním smyslem provozování takového oborního chovu. Pro oba zmíněné případy ale platí, že dobrý výsledek v chovu je ovlivněn mnoha faktory, mezi které významně patří i zdravotní stav chované zvěře. Účinně selektovat vhodné jedince je možné jen přes udržení zdravotního stavu na takové úrovni, který zásahy v chovu nekomplikuje. Péče o dobrý zdravotní stav by proto měl patřit mezi zcela základní požadavky na odpovědného chovatele, v praktickém provozu musí být kombinací aktivit vlastního oborního personálu a odborného veterinárního dohledu.

Oborní chov Vřísek je z pohledu chovatelských zájmů unikátní lokalitou. Původně pouze mufloní chov se stal od roku 1994 i záchraným chovem pro kozu bezoárovou na našem území, která sem byla přemístěna z pálavského chovu. Ve Vřísku jsou tak naplňovány dva základní cíle oborního chovu; tj. rozvíjet chov kozy bezoárové, ale zároveň udržet a rozvíjet chov muflona na takové úrovni, aby byla svou produkcí konkurence schopná v současné chovatelsky složité době. Z hlediska zdravotního stavu a zvláště pak infekčních chorob platí, že obě populace zvěře, ať je původce jakýkoliv, se vzájemně negativně ovlivňují, čemuž zvláště přispívá uplatňovaný přístup k chovu, kdy jak kozy i mufloni se zcela volně pohybují po celém areálu obory. Zdravotní komplikace jedné populace byly a jsou tak vzápětí evidovány i ve druhé populaci, zranitelnější v tomto smyslu je ale kozí populace, která je chována v početně mnohem nižším stavu a která je i díky tomu přirozeně méně odolnou (dlouhodobý uzavřený způsob chovu přispívá k aktuálně vysokému stupni příbuznosti). Cílem ale je chov kozí populace v natolik dobré zdravotní kondici, která dovolí existenci záchraného chovu, tj. umožní nekomplikované fungování chovu s pravidelnou kvalitní reprodukcí v kozí populaci. V podmínkách Vřísku byl proto před 7 lety zahájen program intenzivní péče o kozu založený na individuálních manipulacích se zvěří, zároveň ale je věnována pozornost mufloní populaci. Tato práce je součástí uvedeného programu aktuálně uplatňovaného na Vřísku, za cíl má vyhodnotit současný parazitostatut obou populací zvěře a vyhodnotit

účinnost jeho kontroly včetně formulování případných doporučení pro další fungování oborního chovu.

Za období experimentálních aktivit v chovu jsem vyhodnotil celkem 9 předléčebných souborů vzorků trusů koz, výsledky larvoskopických vyšetření jsou postupně detailně uvedeny v odpovídajících tabulkách a souhrnně zpracovány pro jednotlivé kozy do Tab. 11. Zvláště v tomto přehledu lze vysledovat několik trendů, byť tabulka není naplněna všemi daty, kterých by bylo ideálně třeba. Základní problémem v tomto ohledu je, že není vůbec nebo v malém množství k dispozici vzorek rektálního trusu (defekace v průběhu odchytu), výjimečně ji navodí i jiné okolnosti (viz. termín 19. 9. 2013). Přesto se pokusím některé souvislosti popsat. Předně je třeba uvést, že termíny vakcinací jsou více méně se opakující (leden, květen a září kalendářního roku), což je dáno nejdůležitějším a nezbytným ošetřením koz, kterým je vakcinace proti klostridíoze. Tím jsou určeny i termíny ošetření koz proti vnitřním parazitům, pokračováno bylo ve využití endektocida ivermektinu v již dříve zmíněných dávkách (53). Předléčebné nálezy spadající do lednových termínů jednotlivých let sledování patří v porovnání s ostatními k těm, kde jsou nacházeny parazitologické pozitivita pravidelněji a absolutně ve vyšších hodnotách. To zřejmě souvisí s cyklem sledované plicnivky, která má nejlepší podmínky pro vývoj v podzimním období (20), takže po zářijových ošetřeních je schopna kozy znovu rychle nakazit a ještě do zimy nastartovat reprodukci ve formě vylučování larev na vyšší úrovni. Lednová ošetření zvířat, na které navazují naopak podmínky nepříznivé pro vývoj plicnivky, se naopak promítají v květnových vyšetřeních jako nepravidelné a slabé hodnoty nálezů. Přes léto, ale podle jeho klimatického průběhu, se ustavují podmínky k opětné reinfekci plicnivkou, nicméně zářijové nálezy nejsou ještě na nejvyšších hodnotách. Pro jednoznačnější uzavření této charakteristiky ale chybí více vyšetření v zářijovém termínu. Z výše zmíněné souhrnné tabulky lze ještě odvodit další souvislost s léčebnými ošetřeními koz. Pokud porovnáme v celém sledovaném období nálezy u zvířat nejvyššího věku (ušní čísla zhruba do 30), pak lze konstatovat, že u těchto zvířat jsou nacházeny pravidelněji pozitivita a absolutně nejvyšší hodnoty. Příčinu je možné odvodit právě od věku zvířat a dlouhodobosti uplatňování kontrolních opatření u nich. Tato opatření (pravidelné podávání ivermektinu) byla zahájena v době, kdy nyní nejstarší zvířata byla ve středním věku, tedy proti mullerióze aktivně nechráněná; to vedlo postupně k vývoji značně rozsáhlých poškození plic, ve kterých probíhá reprodukce plicnivky. Poté, kdy bylo podávání ivermektinu v celém chovu zahájeno, již tyto změny v plicích koz zůstaly zachovány a později se staly překážkou pro ideálně účinné ošetření

zvířat. Naopak, u zvířat v době zahájení ivermektinového programu v nejmladším věku tak mohutný rozsah změn v plicích nemohl být navozen a tak, pokud bylo některé z těchto zvířat vyřazeno z chovu a pitváno, změny na plicích jsou jen omezeného rozsahu. Tomu odpovídají i příznivější hodnoty vyšetření. Celou zkušenost lze uzavřít doporučením podávat nejstarším jedincům koz ještě o něco vyšší dávku ivermektinu než doposud, aby nezůstávala zdrojem infekce v takovém rozsahu jako doposud.

O tom, že infekční tlak na hostitele plicivky (kozy) je v průběhu podzimu vysoký, svědčí i nálezy z poléčebného termínu 30. 10. 2012. Stačilo 6 týdnů po ošetření a pozitivní nálezy jsou pravidelné, u některých vzorků i dosti vysoké. Naopak, přetrvávající dobrá účinnost ošetření byla prokázána opět s odstupem cca 6 týdnů, ale jen díky zimním podmínkám nepřejícím vývojovému cyklu parazita. Obě vyšetření mají ale interpretačně slabinu v tom, že není možné určit, od kterých zvířat (věkově) byly vzorky zajištěny a přitom věk zvířat má na nálezy velmi pravděpodobně velký vliv.

Pozitivita mufloní zvěře chované na Vřísku v larvoskopických nálezech není překvapující, podobná problematika je prakticky nacházena v naprosté většině našich oborních chovů muflona (20). K získání detailnějšího přehledu stavu muelleriázy bylo využito jak odchytů mufloní zvěře, tak i sběru individuálních anonymní vzorků trusu. Ze všech výsledků lze odvodit některé opakovaně se vyskytující skutečnosti. Předně předléčebné nálezy jsou, až na nepatrné výjimky, larvoskopicky pravidelně pozitivní a absolutní hodnoty LPG výrazně překračují nálezy koz. Mufloní populace na Vřísku je plicivkou silně promořena, od muflonů směrem ke kozám směřuje výrazný parazitologický tlak. Vzorky získané od konkrétních zvířat (rektální trusy od zvěře z odchytů a z vyřazených muflončat) nám navíc dávají možnost posoudit vliv věku na postup promořování populace. Pozitivní nálezy jsou nacházeny nejen u zvířat nad jeden rok věku, ale výrazně pravidelně i silně u muflončat, která byla v době vzorkování ve věku cca 10-11 měsíců. To je opět doklad velmi enormního promoření životního prostředí obory. Že lze účinně kontrolovat i muelleriázu v populaci muflona, tak toho je dokladem přehled poléčebných nálezů ze začátku roku 2014. Výběr léčiva, jeho dávkování, způsob zpracování i podání zvěři se ukázal být jako efektivní, což ale odpovídá i zkušenostem z předchozích našich aktivit (38, 39).

Oborní chov v Opočně vedle běžné parazitologické parazitofauny řeší v poslední době i novější problém, tím je infekce tasemnicí rodu *Moniezia*. u mufloní zvěře. Na její výskyt upozorňují hlavně nálezy zralých vyloučených článků spolu s trusem zvěře, nálezy nebývají nijak rozsáhlé. Další projevy infekce tasemnicí, jako např. vyhublost, špatné

přelínávání aj. (22) jsou natolik nespecifické, že je nelze v běžné chovatelské praxi využívat s jistotou. Chovatel se rozhodl řešit parazitologickou situaci komplexně, tj. vedle hlavního zacílení na tasemnici využít takové léčivo, které dává šanci potlačit i ostatní prokazované parazitózy, jakými jsou muelleriáza a napadení hlísticemi zažívacího traktu. Školitelské pracoviště navrhlo řešit situaci podáním flubendazolu v rozšířeném dávkovacím schématu, který byl u muflonů zvěře prozatím úspěšně testován proti hlísticím (44, 45), s účinností proti tasemnicím zkušenosti chybí. Hned ale od počátku bylo zřejmé, že využít tasemnic k prokázání účinného podání nebude možné, neboť články jsou vylučovány nepravidelně a po léčbě většinou odchází celá tasemnice (zkušenosti z ošetření domácích ovcí). Nezbylo tedy než využít opět plicnivku k tomu, abychom si přes před- a poléčebné nálezy prokázali, že léčivo bylo přijato a působilo alespoň proti zvolené plicnivce s tím, že bude snaha v poléčebném období alespoň kontrolovat výskyt článků v trusu muflonů. Naše poléčebné nálezy u plicnivky lze vyhodnotit jako odpovídající zkušenostem a praktickým podmínkám v chovu, články tasemnic ani vyloučené tasemnice však v poléčebném období personálem obory nalezeny nebyly.

8. ZÁVĚR

V rámci studentských aktivit jsem se zúčastňoval terénních prací v oboře Vřísek od r. 2009. Měl jsem možnost sledovat kozy bezoárové a zajímat se o problematiku chovu. V současné době dosahuje stádo kozy bezoárové přibližně 40 kusů, tj. proti původnímu stavu dvojnásobek. Toho bylo dosaženo jak úspěšným odchovem kůzlat, tak i sníženou úmrtností dospělých koz. Zavedené sledování zdravotního stavu jednotlivých koz, larvoskopické vyšetření individuálních rektálních vzorků a následné kontaktní pravidelné inj. s.c. ošetření ivermektinem v dávce 0,4 mg/ kg ž. hm. přineslo výrazné postupné snížení průměrných hodnot LPG *Muellerius capilaris*.

Dále byly získány a vyšetřeny larvoskopickou metodou rektální vzorky trusu z odchytu části mufloní populace, zajištěny vzorky trusu získané sběrem, zpracovány koprologické materiály z vývrhů muflončat. Léčba ivermektinem ve formě medikovaného krmiva poskytuje velice dobré výsledky.

Přes tato pozitiva si nelze nepovšimnout a nepřemýšlet o některých skutečnostech:

- 1) U starších kusů koz bezoárových (7-8 let a více) se objevují opakovaně vyšší poléčebné LPG nálezy – návrh: Zvýšit dávku ivermektinu na 0,6 mg/ kg ž. hm., pokračovat v larvoskopickém vyšetření i v následujících letech.
- 2) Souběžně chovaná mufloní populace je rezervoárem infekce plicnivkou *Muellerius capilaris* – návrh: oddělit oba chovy oplocením. Pro kozy bezoárové zajistit vhodné prostory z hlediska terénu a rozlohy.
- 3) V případě realizace bodu 2) provést sanaci prostoru, popř. v nejkritičtějších obdobích (kdy je ohrožení plicnivkami nejvyšší) přistoupit k podávání suchého krmiva z jiné nezamořené oblasti.
- 4) Výrazná příbuzenská plemenitba obecně snižuje odolnost kozí populace včetně jejího celkového zdravotního stavu. – návrh: získat nová geneticky nepříbuzná zvířata koz bezoárových.

Jak dokumentují nálezy larvoskopického vyšetření trusu mufloní zvěře oborního chovu Opočno *Muellerius capillaris* je aktuálně výrazným problémem i v tomto chovu. Parazitologický stav je ale zároveň komplikován výskytem tasemnice rodu *Moniezia*. Ke kontrole obou parazitóz byl navržen flubendazol v dávce 5 x 15 mg/ kg. ž. hm. Z porovnání předléčebných a poléčebných nálezů lze odvodit, že flubendazol je potenciálně vhodným prostředkem ke kontrole obou parazitóz.

9. ZKRATKY

2-AB	2-aminobenzimidazol
11 β -HSD	11 β -hydroxysteroiddehydrogenáza vykazuje hlavně reduktázovou a i dehydrogenázovou aktivitu, způsobuje přeměnu kortison \leftrightarrow kortizol
ABZ	albendazol
ABZOS	albendazol sulfoxid
ABZOS ₂	albendazol sulfon
AISLP	Automatizovaný informační systém léčivých přípravků
ATP	adenosintrifosfát
a.u.v.	ad usum veterinarium - k veterinárnímu použití
C _{max}	maximální plazmatická koncentrace dané látky
CR	Critically Endangered – kriticky ohrožený – bezprostřední nebezpečí vyhynutí v blízké budoucnosti
CYP1A2	
CYP2E1	izoenzymy hepatického enzymového systému cytochromu P450
CYP3A4	
ČL 2009	Český lékopis 2009
ČSAV	Československá akademie věd
ČZU	Česká zemědělská univerzita
DD	Data Deficient – chybí údaje – není dostatek informací k zařazení do jedné z kategorií nebo chybí znalost o velikosti populace a ohrožení
DP	diplomová práce
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
EHT	egg hatch test (in vitro test) – počet zachycených (zjištěných) vajíček
EN	Endangered – ohrožený – vysoké riziko vyhynutí v blízké budoucnosti
EX	Extinct – vyhynulý – zbývající jedinec zemřel nebo je pokládán za mrtvého, r. 1500 byl stanoven jako předěl pro moderně vyhynulé druhy
EW	Extinct in The Wild – vyhynulý v přírodě – několik jedinců stále přežívá v zajetí, ale ve volné přírodě již nežijí nebo nerostou
FAO	Food and Agriculture Organization - Organizace pro výživu a zemědělství specializovaná agentura OSN se sídlem v Římě, založená v roce 1945
FBZ	fenbendazol
FECRT	fecal egg count reduction test (in vivo test) – vyhodnocuje účinnost anthelmintika pomocí výpočtu z procenta snížení počtu vajíček ve výkalech před a po odčervení

FEB	febantel
FLBZ	flubendazol
FLU	flubendazol
FMO	flavinmonooxygenáza
GABA	gamma-aminomáselná kyselina
inj.	injekce, injekční
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources Mezinárodní svaz ochrany přírody a přírodních zdrojů
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry Nomenclature Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii - názvosloví
IVM	ivermektin
L ₁ ,L ₂ ,L ₃ ,L ₄	vývojová stadia larev hlístic
LC	Least Concern - málo dotčený – žádné nebo velmi malé obavy z vyhynutí
LPG	počet L ₁ larev na 1 g vyšetřovaného materiálu
LS	Lesy, Lesní správa
MALDT	micro-agar larval development test (in vitro test) – larvální vývoj na živné agarové půdě
MBZ	mebendazol
NADPH	nikotinamidadenindinukleotidfosfát v redukované formě
NE	Not Evaluated – nevyhodnocený – není dostatek údajů k určení stupně ohrožení
NETO	netomibid
NT	Nearly Threatened – téměř vyhynulý – v blízké budoucnosti mohou být ohroženy pokud nedojde ke změně podmínek, ale ještě nesplňují podmínky pro zařazení do stupně ohrožený
OXI	oxibendazol
OZB	oxfendazol
P450	hepatický enzymový systém cytochromu P450
PMK	premix pro medikovaná léčiva
prm.	premix
s.c.	subkutánní
SPC	Souhrn údajů o přípravku
SSC	Species Survival Commission - Komise pro přežití druhů IUCN – vydává Červený seznam ohrožených druhů

Tmax	čas, za který je plazmatická koncentrace dané látky maximální
UDP	uridindifosfát
VU	Vulnerable - zranitelný - velké nebezpečí vyhynutí ve střednědobém období, pokud nedojde ke změně podmínek
WIN	Windows - počítačová aplikace pro software

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Anděra M.: České názvy živočichů II. Savci (*Mammalia*). - Národní muzeum (zoologické oddělení PM), Národní muzeum, Praha, 1999, s.7-67.
ISBN 80-7036-09
2. Weinberg P., Jdeidi T., Masseti, M., Nader I., de Smet K. & Cuzin,F. 2008. *Capra aegagrus*. The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2014.3.,
www.iunc.org., www.iuncredlist.org. Downloaded on 29 April 2015
3. Fantová M. a kol.: Chov koz, Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha, 3.vydání, 2012, s. 4-8,52-54. ISBN 978-80-2009-0393-8
4. Tomiczek H.,Türke F.: Das Muffelwild, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co.KG., Stuttgart, 2003, český překlad Štorkánová, A., Mufloní zvěř, Biologie, chov a lov,Vydavatelství VÍKEND s.r.o., 2007, s.12,17-21,23-24,49-51,74,77,81,84-85.
ISBN 978-80-86891-70-5
5. Lochman J., Kotrlý A., Hromas J.: Dutorohá zvěř., 1. vyd. Praha, SZN, 1979, s.162,194- 217,384.
6. Mlčoušek J.: Koza bezoárová dělala zadarmo to, co se dnes dělá za peníze., Myslivost 6/2007, s. 55.
7. Vach M. a kol.: Myslivost, 1999, s. 131-132.
8. Ernst et al.: Využití mikrosatelitních analýz při šlechtění populace kozy bezoárové v oboře Vřísek na LS Česká Lípa, 2010, s. 56.
9. Klíma J.: Vřísek - obora na Žižkově vrchu, Naše obory, Svět myslivosti, 12/2005
10. Hanzák J.: Naši savci, 1.vydání, Albatros, nakladatelství pro děti a mládež, Praha , 1970, s. 340-343.
11. Tomiczek H.: Muflon – der Veg nach Europa., Österreichs Wiedwerk 12/93, Jagd und Fischereiverlagen Wien, 1993
12. Stöger : Das Europäische Wildschaf. Jagdzeitung Wien, 1874.
13. Mottl S.: Einige Kenntnisse über die Postnatalentwicklung des Muffelwildes. Zt. Jagdwissensch. Bd.6, 1960.
14. Horák F. a kol.: Ovce a jejich chov. Nakladatelství Brázda, Praha, 2007, s. 76-77.
ISBN 80-209-0328-3
15. Červený Č.: Odhad věku mufloní zvěře, 1. vydání, nakladatelství Grada Publishing a.s., Praha, 2010. ISBN 978-80-247-3481-1
16. <http://www.kcmopocno.estranky.cz/clanky/--obora-opocno-op..>
17. Pačes D.: Obora Opočno, Naše obory, Svět myslivosti, 8/2003, s. 29 -31.

18. Lorencová A., Lamka J., Slaný M.: Toxoplazmóza, významná parazitóza zvířat i člověka, Svět Myslivosti 3/2015
19. Vysloužil L.: Veterinární péče v chovech ovcí – Parazitózy ovcí, Ústav veterinární osvěty, 1985, s. 12,14-16,18-19,26-27, 31-40,42-44,48-49.
20. Páv J. a kol.: Choroby lovné zvěře, 1. vydání, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1981, s. 144-146,148, 150-151,154,158-159,162,166-167,169-172,179,187-194.
21. Kotrlá B. a kol.: Parazitózy zvěře, 1. vydání, Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1984, s. 157-159, 161.
22. Chroust K.: Parazitární choroby spárkaté zvěře, Myslivecké listy/ Hunting Letters Supplementum No. I, 1. vydání., RNDr. Ivan Straka, Újezd u Brna, 2001, s. 9,23,26-27,29. ISBN 80-86-494-00-4.
23. Lukešová D.: Prevence parazitóz v chovech lovné zvěře, Sborník referátů - Myslivecká konference 2012, Liberec, 2012, s. 16,23.
24. Encyclopedia : The Merck Veterinary Manual, Eight Edition, Merck & CO., INC. Philadelphia, Pennsylvania, The U.S.A., 1998. ISBN 0-911910-29-8
v české a slovenské verzi Bíreš J., Hořin, P. Daniel K., Gajdoš M.: The Merck Veterinary Manual, 8. vydání, KVL ČR & KVL SR, Harlequin s.r.o., Košice, 2001. s. 640,649,1021-1023. ISBN 80-967681-2-3
25. Mehlhorn, H.: Encyclopedic Reference of Parasitology (Biology, Structure, Function),Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, 2. vydání, 2001, s. 389 - 390, ISBN 3-540-66819-5.
26. Eckert J., Kutzer E., Rommel M., Bürger H. J., Körting W.: Veterinärmedizinische Parasitologie. 4. vyd. Berlin. Hamburg: Verlag Paul Parey, 1992 (převzato z Ducháček 2003, s. 98)
27. Lamka J., Ducháček L.: Veterinární léčiva pro posluchače farmacie, 4. vydání, Karlova univerzita Praha, nakladatelství Karolinum, Praha, 2014, s. 61-79. ISBN 978-80-246-2790-8
28. Procházka V. a kol., Příručný slovník naučný, ČSAV, Praha, 1962, s. 487.
29. AISLP WIN veterinaria: 2013.4, SPC Ivomec 1% a.u.v. inj., stav k 1.10.2013
30. Ivermektinum, Český lékopis 2009, 2. díl, Evropská část, Grada Publishing a.s., Praha, 2009, s. 2388 , 6.0:1366 překlad z European Pharmacopoeia 6th Edition, 2008. ISBN 978-80-247-2994-7

31. Eckert J., Kutzer, E., Rommel, M., Bürger, H. J., Körting, W.: Veterinärmedizinische Parasitologie. 4. vyd. Berlin. Hamburg: Verlag Paul Parey, 1992. (převzato z Ducháček 2003)
32. Lamka J., Ducháček L., Nevole Z., Hejralová R., Šesták J.: Parenterálně podaný ivermektin: Účinnost proti nematodám mufloní zvěře (*Ovis musimon*), Vet.Med-Czech, 42, 1997 (12): s. 369-372.
33. Filípek Jakub. Studium fluorescenčních spekter benzimidazolů. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, 2012:14-17 s.
34. AISLP WIN veterinaria: 2014.2, SPC Flubenol 50% a.u.v. prm., stav k 1.4.2014,
35. Lincová D., Farghali H.: Základní a aplikovaná farmakologie, 2. doplněné a přepracované vydání, Galén, Praha, 2007, s. 538-539. ISBN 978-80-7262-373-0.
36. Lamka J.: Malé plicnivky mufloní zvěře, stav v českých chovech a možnosti jejich kontroly, Mufloní zvěř 2011, sborník přednášek, 2011, s. 22-23.
<http://issuu.com/vvsvermerovice/docs/mufloni>
37. Bučinová Marcela. Plicnivky spárkaté zvěře. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zoologie a rybářství, nakladatel ČZU v Praze, 2012.
Původní záznam: <http://vskp.czu.cz/redirect/d95756/>
Trvalý odkaz NUŠL: <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-133674>
38. Lamka J., Nevole Z., Ducháček L., Velík J., Zavřel S.: The Comparison of Mebendazole and Flubendazole Anthelmintic Efficacy in Experimental Treatment of Mouflon (*Ovis Musimon*) Muelleriosis, FaF UK Hradec Králové, LS ČR Ronov n.D.,(Research Project No. 9902), Vet.Med.- Czech,45, 2000 (2): s.45-48.
39. Lamka J., Peška R., Kulichová E., Uřešová J., Vondřejc M.(1996a): Anthelmintic Efficacy of Orally Administered Ivermectin Against Nematodes in the Moufflon (*Ovis musimon*), Acta Vet. Brno 1996; 65 (3): s. 225-228.
40. Křivská Daniela: Rezistence gastrointestinálních hlístic ovcí na avermektinová a benzimidazolová anthelmintika. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2013.
Původní záznam:<http://vskp.czu.cz/redirect/d102989/>
Trvalý odkaz NUŠL:<http://www.nusl.cz/ntk/nusl-159049>

41. AISLP WIN veterinaria: 2014.2, /název látky/ albendazol, mebendazol, flubendazol, stav k 1.4.2014.
42. Libenská Kateřina. Parazitostatus přežvýkavé spárkaté zvěře ve vybraných oborních chovech a výsledky jeho kontroly. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, 2012.
43. Štěpničková Martina. Vliv opakovaného podávání flubendazolu na biotransformační enzymy ovce domácí. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, 2008
<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/18127/?lang=en>
44. Lamka J., Vondřejc M., Klečáková J. (1996b): Efficacy of flubendazole against *Muellerius capillaris* in mouflon (In Czech). *Vet. Med. – Czech*, 41, p. 347 -372
45. Pavlíková Veronika. Muelleriíza oborně chované mufloní zvěře – vyhodnocení účinnosti kontrolních anthelmintických programů. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, 2012.
46. Křížová V., Nobilis M., Prusková L., Chládek J., Szotáková B., Cvilink V., Skálová L., Lamka J.: Pharmacokinetics of flubendazole and its metabolites in lambs and adult sheep (*Ovis aries*)., *J.Vet Pharmacol Ther.*2009 prosinec, 32 (6): 606-12, doi: 10,1111/j.1365-2885.2009.01082.x.
47. Bártíková H., Křížová V., Štěpničková M., Lamka J., Kubíček V., Skálová L., Szotáková B.: Activities of biotransformation enzymes and flubendazole metabolism in lambs (*Ovis aries*) effect of gender and flubendazole therapy. *FaF UK v Hradci Králové, CZ., Pharmacol Rep.*2010 Mar-Apr; 62(2): 362-73.
48. Maté L., Virkel G., Lifschitz A., Ballent M., Lanusse C.: Hepatic and extra-hepatic metabolic pathways involved in flubendazole biotransformation in sheep. *Laboratorio de Farmacología, Departamento de Fisiopatología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, (7000) Tandil, Argentina., Biochem Pharmacol.* 2008 Sep 15;76(6):773-83.doi: 10.1016/j.bcp.2008.07.002. Epub 2008 Jul 11.
<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18671949>
49. Thiepont D., Richette F., Vandparijs O.F.J.: Diagnosing Helminthiasis by Coprological Examination, Second Edition 1986, Jansen Research Foundation, Beerse, Belgium. D 1986/1060/25

50. Ducháček Lubomír. Muelleriíza a dikroceliíza mufloní zvěře - terénní ověření účinnosti vybraných anthelmintik. Disertační práce. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Hradec Králové; 2003.
51. Spangenberg F. Photo. Unploaded first to de Wikipedia on 13:25, 19. Feb 2006 by Der Irbis Bezoarziege, fotografiert im Tierpark Berlin, CC BY-SA 3.0; Released under the GNU Free Documentation License.
52. Dennett Jessica. Photo. Muflon ram. 2006, CC-BY-2.5; Released under the GNU Free Documentation License.
53. Jungmann Michal. Výsledky dlouhodobého sledování parazitostatu a jeho kontroly populaci kozy bezoárové. Rigorózní práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, 2012:69 s.