

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ
KATEDRA FARMAKOLOGIE A TOXIKOLOGIE

PNEUMONEMATODÓZY JELENÍ ZVĚŘE
A VÝSLEDKY JEJICH KONTROLY
VE VYBRANÉM PŘEZIMOVACÍM OBJEKTU

Rigorózní práce

Vedoucí rigorózní práce: Prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.
Vedoucí katedry: Prof. PharmDr. Ing. Milan Lázníček, CSc.

Hradec Králové 2011

Mgr. Vojtěch Vávra

Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci řádně citovány. Mé poděkování patří školiteli prof. Lamkovi za odborné vedení a cenné rady, paní laborantce Renatě Uhrové za spolupráci při přípravě vzorků a vstřícnost.

OBSAH

1.	ÚVOD	4
2.	CÍL PRÁCE	4
3.	TEORETICKÁ ČÁST	5
3.1.	Myslivecká zoologie jelena lesního	5
3.2.	Chov zvěře v přezimovacích objektech	8
3.2.1.	Historie a vývoj	8
3.2.2.	Význam a hlavní klady přezimovacích objektů	9
3.2.3.	Zápory přezimovacích objektů	10
3.2.4.	Požadavky na přezimovací objekty	11
3.2.5.	Veterinární péče v přezimovacích objektech	12
3.3.	Vybraní parazité jelena lesního	14
3.3.1.	Systematika	14
3.3.2.	Třída: Nematoda (Hlístice)	16
3.3.2.1.	<i>Dictyocaulus noerneri</i> , plicnivka jelení	16
3.3.2.2.	<i>Elaphostrongylus cervi</i>	20
3.3.2.3.	<i>Varestrongylus sagittatus</i>	22
3.4.	Antinematoda využitelná u jelena lesního, jejich obecná charakteristika ...	23
3.4.1.	Makrocyclické laktony	23
3.4.1.1.	Ivermektin	23
3.4.2.	Benzimidazoly	24
3.4.2.1.	Mebendazol	24
3.4.2.2.	Albendazol	25
3.4.2.3.	Fenbendazol	28
3.5.	Podávání anthelmintik zvěři	29
3.5.1.	Veterinární premixy	29
3.5.2.	Premixy používané v chovatelské praxi v ČR	29
3.5.3.	Praktické zkušenosti s ivermektinem	30
3.5.4.	Kontaktní podání ivermektinu	33
3.5.5.	Zkušenosti s mebendazolem	34
3.5.6.	Zkušenosti s albendazolem	34
4.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	36
4.1.	Materiály a metodiky	36
4.1.1.	Sběr vzorků	36
4.1.2.	Metodika laboratorního vyšetření	36
4.1.3.	Podání léčiva	37
4.2.	Výsledky	38
4.3.	Přehled účinnosti léčebných zásahů	40
5.	DISKUSE	41
6.	ZKRATKY	45
7.	ABSTRAKT	47
8.	LITERATURA	48

1. ÚVOD

Přežvýkavá spárkatá zvěř chovaná ve volné přírodě na území České republiky je objektem cílené péče, ve které se uplatňují mnohé obory lidské činnosti (lesnictví, myslivost, ekologie, ochrana přírody aj.). Zvěř má v průběhu roku značnou míru autonomie a péče o ni se projevuje převážně jako dohled či monitoring aktivit jejích populací. V zimním období se však v rozhodujících oblastech chovu (lesní příhraniční komplexy) stále více prosazuje uzavírání výše zmíněné zvěře do přezimovacích objektů, čímž se zabraňuje škodám na lesních a hospodářských plochách. Z pohledu veterinárně – medicínského ale získáváme i možnost přiblížit se ke zvěři a uskutečnit mj. i detailní monitoring zdravotního stavu.

Tradičně se za důležitý ukazatel zdravotního stavu zvěře prosazuje kvalitativní a kvantitativní míra její parazitace. Má práce v tomto směru navazuje na několikaleté sledování vybraných parazitóz v přezimovacím objektu Pádolí v Orlických horách a doplňuje tak dosavadní zkušenosti s léčbou prokazovaných parazitóz.

2. CÍL PRÁCE

- Vypracovat literární přehled endoparazitárních chorob jelena lesního se zaměřením na plicní červy jelení zvěře v ČR zde prokázané v minulých letech
- Provést larvoskopické vyšetření vzorků zajištěných v průběhu zimní sezóny 2009/2010 z přezimovacího objektu Pádolí v Orlických horách
- Stanovit účinnost léčebných zásahů a porovnat tyto výsledky s účinnostmi dosaženými ve stejném objektu v předchozích letech

3. TEORETICKÁ ČÁST

3.1. Myslivecká zoologie jelena lesního

Třída: Savci (*Mammalia*)

Probírané druhy patří k placentálním savcům. Placenta zajišťuje zárodku v těle matky všechny biologické pochody. Mláďata po narození sají mléko matky.

Řád: Sudokopytníci (*Artiodactyla*)

Podřád: Přežvýkavci (*Ruminantia*)

Našlapují na rohovitá kopýtka (spárky) konce třetího a čtvrtého prstu. První prst (palec) vždy chybí, druhý a pátý prst jsou malé až zakrnělé, posunuté výše a dozadu (paspárky). Odtud časté myslivecké označení zvěř spárkatá. Sudokopytníci jsou zvěři společenskou, žijící v tlupách. Vzájemné vyhledávání a sledování umožňují pachy produkované výměšky mnoha pachových žláz. Mláďata jsou od narození vidoucí, osrstěná a schopná provázet matku. Ze smyslů je nejvyvinutější čich a sluch.

Jsou to výluční býložravci. Žaludek mají složený z předžaludků (bachoru, čepce, knihy) a vlastního žaludku (slezu). Trávení rostlinné potravy je podporováno bakteriemi, kvasinkami a nálevníky. Chrup mají neúplný, chybějí jim vždy řezáky v horní čelisti. Špičáky v dolní čelisti mají dlátovité a rozšiřují řadu dlátovitých dolních řezáků, takže mezi nimi a třenovými zuby je mezera. Přežvýkavci při pastvě sevrou chomáč rostlin mezi řezáky dolní čelisti a horní bezzubou částí horní čelisti, škubeutím jej utrhnou a spolknou.

K přežvýkavým sudokopytníkům patří jelenovití a turovití (Hromas, 2008).

Čeleď: Jelenovití (*Cervidae*)

Dělíme je na skupinu *Telemetacarpalia*, kam patří například: srnec obecný, jelenec běloocasý, los, sob a na skupinu *Pleziometacarpalia* s druhy: jelen lesní, daněk evropský, sika. Telemetacarpalia mají v dolní části srostlého záprstí zachovány zbytky záprstí 2. a 5. prstu, Pleziometacarpalia mají tento zbytek zachován při horním konci záprstí. U prvních se paroží často dělí dichotomicky (vidličnatě do stran) a mají již v 1. roce života knoflíčkovité paroží, druhí je nemají a paroží mají většinou s jednostrannými výsadami.

Nejnápadnějším znakem našich jelenovitých jsou parohy samců. Každoročně je shazují a opět nasazují. Jsou to kostní útvary, vyrůstající periodicky na výčnělcích čelních kostí, tzv. pučnicích. Paroh vyrůstá nejprve jako chrupavčitá tkáň pokrytá jemnou srstnatou kůží, lýčím. Přeměna v kostní hmotu postupuje od pučnice k vrcholu. Nejstarší je tedy část při pučnici (růže), nejmladší na špičce. Když paroh doroste a cévy odumřou, počíná se lýčí odlupovat a zvěř ho „vytlouká“, tj. zbavuje se ho odíráním o kmínky stromů. Paroží je dokonale vyzrálé do období říje, kdy plní úlohu zbraně při zápasech soupeřících soků. Zvěř nosí paroží během období říje. V zimním nebo předjarním období parohy „shazuje“ a vytváří paroží nové. Shození parohů je umožněno činností zvláštních buněk (osteoklastů), které rozrušují kost v hraničním pásmu mezi pučnicí a růží tak, že se lodyha odlomí. Na pučnici zůstává jizva, která se brzy překrývá kůží. Základ parohu tvoří lodyhy větvcí se ve výsady. Růže jsou věnečkovitě rozšířené základy lodyh. Plocha, jíž paroh přisedal k pučnici, je tzv. pečeť. Povrch parohu je brázděn rýhami (otisky cév) a různě hustě poset drobnými výrůstky, tzv. perlením.

Celý cyklus tvorby paroží souvisí s hormonální činností hypofýzy a pohlavních žláz. Oba druhy žláz mají časově střídavou činnost a účinek protisměrný. Hormon somatotropin, vznikající v hypofýze růst paroží podporuje, samčí pohlavní hormon testosteron působí opačně, ve vrcholné činnosti je v období říje. Mohutnost paroží závisí hlavně na podmínkách výživy, což potvrdily Vogtovy pokusy na Děčínském Sněžníku. Tvar paroží souvisí především s dědičnými vlastnostmi. Zástupci jelenovitých: jelen lesní, sika japonský a sika Dybowského, daněk evropský, jelenec běloocasý, srnec obecný, los evropský (Hromas, 2008).

Jelen lesní (*Cervus elaphus* L.)

Žije v naší oblasti ve dvou zeměpisných rasách či poddruzích. Na středním a východním Slovensku je to jelen evropský karpatský (*Cervus elaphus montanus* Botezat), v Čechách, na Moravě a Slovensku až po Tatry jelen evropský stredoevropský (*Cervus elaphus hippelaphus* Erx.) Jelen evropský karpatský je zbarven spíše do šeda, zejména v zimě. Paroží má celkově mohutnější a členitější, čtvrtá lodyhová výsada tzv. vlčí je často dělena. Po vyvržení má hmotnost 180 – 250 kg. Jelen evropský stredoevropský je rezavohnědý a má pod krkem nápadnou hřívu. Jeho hmotnost je 120 – 160 kg. Laně mají hmotnost 70 – 100 kg. Jelení zvěř přebarvuje dvakrát do roka. Jarní

přebarvování spadá do dubna až května, podzimní do září až října. Nejdříve přebarvují mladí jeleni a laně, pak starší jeleni a nakonec březí laně a kusy nemocné.

Jelen má především výborný čich a sluch, zrak je relativně slabší. Pro život jsou významné žlázy mezivrstevní, patní, žlázy v slzníku a žlázy pohlavní. Výměna mléčného chrupu (0.1.3./3.1.3.) za trvalý je ukončena asi po 30 měsících života. Trvalý chrup má vzorec 0.1.3.3./3.1.3.3. Řezáky v horní čelisti chybějí. Špičáky v horní čelisti se nazývají kelce a jsou loveckou trofejí. U mladých jedinců jsou bílé a velké, věkem se potravou obrušují a hnědnou. Kelce mají obě pohlaví, u laní jsou však menší. Špičáky v dolní čelisti se podobají řezákům.

Jelen (a ostatní druhy parohaté a rohaté zvěře) je výlučným býložravcem se složeným žaludkem. Neustálým žvýkáním se korunková část stoliček, původně ostrohranných, postupně obrušuje. Proto chrup parohaté zvěře slouží praxi jako nejběžnější a nejpoužívanější metoda při odhadu stáří ulovené zvěře. Nejvíce se obrušuje 4 stolička (vlastní molár M1), nejméně 6 stolička.

Nejdůležitější je ale posuzování věku živé zvěře, které odvozujeme od chování, celkového vzhledu a držení těla. Mladá zvěř je štíhlá, hlavu má úzkou, krk protáhlý, slabý a vztyčený, paroží slabé, hřívu sotva patrnou. Stará zvěř je zavalitější, ve stáří až hranatého trupu, hlava má tvar tupého klínu, krk krátký a silný. Silnější jeleni kladou paroží ke hřbetu.

Pučnice se tvoří jelínkům ve stáří půl roku a jejich růst je ukončen asi ve stáří jednoho roku. V druhém kalendářním roce dozrává první paroží, které má tvar lodyh bez výsad a růží. Tento paroží stupeň se nazývá špičák. V dobrých podmínkách mohou být lodyhy velmi vysoké, na konci s náznakem kratičkových výběžků do šesteráka i víceteráka. Hovoří se o „korunovaném špičáku“, je to nadějný jedinec. Špičky shazuje jelen v květnu třetího kalendářního roku, tedy přibližně ve dvou letech života. Hned po shoení nasazuje jelen druhé paroží s růží, větvcí se v očník a lodyhu (stupeň vidláka), měl by však nasadit i členitější paroží (šesteráka a osmeráka). V dalších letech nasazuje stále mohutnější paroží s větším počtem výsad. Pravidelně shazuje koncem února a v březnu, nově vytvořené paroží vytlouká v červenci až srpnu na slabých kmíncích dřevin. Počet výsad není v přímé závislosti na věku jelena, jak se dříve omylem tvrdilo. Postupným stárnutím jelenů se zmenšuje schopnost tvorby paroží (asi po 12 až 14 letech): lodyhy se zkracují a snižuje se počet výsad. Takovým jelenům se pak říká zpátečníci. Jako škůdník je označován jelen, který nemá v horní polovině lodyhy

výsady a který je agresivní. Je nebezpečný sokům při soubojích. Škůdníkem nemusí být zpáteční jelen.

Jelení zvěř žije v rozsáhlých lesích od nížinných luhů až po horní hranici lesa. Potravou jsou jí různé trávy a byliny, listí keřů a dřevin, z plodů zejména žaludy, bukvice, kaštiny a jeřabiny. V lesních porostech, zejména v monokulturách s nedostatkem přirozené potravy, škodí loupáním kůry na stromech a okusem sazenic. Jelení zvěř tráví převážnou část roku v tlupách, holá zvěř odděleně od jelenů, přestárlí a nemocní jeleni žijí samotářsky. Na vlhkých místech se jeleni s oblibou kaliští.

Říje probíhá od poloviny září do poloviny října. Laně si vyhledávají vhodná říjiště, za nimi přicházejí jeleni. Silný jelen, tzv. hlavní shání či sbíjí laně dohromady a hájí je před svými soky. Často dochází k prudkým bojům. Rušná či halasná říje s „troubením“ probíhá za pěkného, ale chladného počasí. Za teplého a deštivého počasí bývá říje tichá. Průvodním znakem říjného jelena je zčernalé břicho okolo žíly, tzv. spála. Laň je těžká 33 – 34 týdnů, koncem května, častěji v červnu klade jednoho, zřídka dva kolouchy.

Jelen je hodnotná trofejová zvěř, chová se v oborách i ve volných honitbách. Současné stavy u nás dosahují asi 20 tisíc jedinců (Hromas, 2008).

Dále bych rád charakterizoval přezimovací objekty.

3.2. Chov zvěře v přezimovacích objektech

3.2.1. Historie a vývoj

Historie přezimovacích objektů se na území České republiky začala psát právě na území národních parků. Jejich hlavním propagátorem byl Ing. Josef Lochman, CSc., z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi. Jeho zásluhou bylo ve spolupráci s Východočeskými státními lesy na LZ v Harrachově a LZ Vrchlabí vypracováno mnoho výzkumných projektů na území KRNAP, kdy první dva přezimovací objekty byly zrealizovány v letech 1968 – 70. Po jejich úspěšném vyzkoušení a obhájení jejich funkčnosti byla na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let minulého století zahájena výstavba dalších přezimovacích obor. Do současnosti bylo na území KRNAP vybudováno a plně se využívá celkem 15 přezimovacích objektů. Vzhledem ke konfiguraci terénu Krkonoš (protáhlá údolí do tvaru „V“) a vhodně zvoleným lokalitám je možno konstatovat, že na území KRNAP v posledních letech

„přezimuje“ v přezimovacích objektech 90 – 95 % jelení zvěře (v sezóně 2004/05 to bylo 433 ks) (Kostečka, 2005).

Na území NP Šumava bylo v letech 1999 – 2001 zřízeno celkem 15 přezimovacích obor o celkové výměře 235,8 ha, kde každoročně zimuje celkem cca 590 kusů jelení zvěře (Jirsa, 2005).

Podrobnější zkušenosti s přezimovacími objekty v oblasti Nízkého Jeseníku uvádí Jeniš (2005). V letech 1999 – 2003 zde bylo zbudováno 5 přezimovacích obor, kde celkem zimuje cca 280 ks jelení zvěře. Když porovnáme objem nákladů na ochranu kultur proti zvěři v roce 1999, kdy se s budováním přezimovacích objektů začalo, a v roce 2004, kdy všech 5 přezimovacích obor bylo plně v provozu, ukazuje se pokles o 62 %.

Přezimovací objekty na území Jizerských hor v působnosti Lesní správy Jablonec nad Nisou charakterizuje ve své práci Mejsnar (2005). Objekt Nýčovy domky v honitbě Horní Polubný byl zprovozněn v roce 1986, jeho výměra je 3,5 ha a zimuje v něm cca 50 ks jelení zvěře. O několik let později byl zřízen objekt Mlýnská strouha o rozloze 2,3 ha, kde každoročně zimuje 10 – 20 ks jelení zvěře.

Na území CHKO Orlické hory, v majetku společnosti Lesy Janeček, s r. o., se nachází přezimovací objekt Pádolí o rozloze cca 7 ha. Roční stavy v tomto objektu se pohybují v rozmezí 50 – 70 ks zvěře. Dále jsou v této oblasti provozovány objekty v majetku Lesů ČR (Podlesí, Malá Strana) a Správy Kolowratských lesů (Černá Voda).

3.2.2. Význam a hlavní klady přezimovacích objektů

- Hlavní význam zavádění systému přezimovacích objektů je především ve vztahu zvěř versus les. Jedná se o významnou technicko-biologickou ochranu lesních porostů, kdy v mimovegetačním období za nedostatku potravní nabídky odvádíme zvěř z lesních porostů, kde je zvýšené nebezpečí škod, a soustředíme ji ve vyhovujících lokalitách.
- Ochrana zvěře před negativním turistickým a civilizačním tlakem. V současné době za silně se rozvíjejícího cestovního ruchu dochází v horském prostředí k téměř dokonalému propojení všech sousedních obcí. To má za následek přerušování většiny migračních tras do podhůří, kde jelení zvěř v historických dobách přečkávala zimní období. Tím je zvěř nucena, aby zůstávala ve vyšších polohách, kde při nepříznivém počasí a v současnosti za téměř trvalého rušení

není schopna bez pomoci člověka uspokojovat své biologické potřeby. V podstatě se jedná o umělé vytvoření klidového území.

- Zajištění existence stabilní a kvalitní populace jelení zvěře v daném prostředí. Snahou každého vlastníka i uživatele honitby by mělo být zachování kvalitní životaschopné populace, ve které bude zastoupeno co nejširší spektrum věkových tříd a tím zabezpečena přírodně blízká biologická reprodukce.
- Zlepšení potravní nabídky v zimním a především jarním období v souladu s fyziologickými potřebami zvěře. Základem je dostatek objemového krmiva, jehož hlavní složku tvoří vláknina (senáže, vhodné siláže, kvalitní seno), a vyloučení jadrných krmiv, která obsahují nadměrné množství bílkovin.
- Jednoduchá kontrola zdravotního stavu zvěře. Při zjištění veterinárních problémů lze poměrně snadno zajistit přeléčení velkého množství jedinců.
- Jednodušší fixace a manipulace s divokou zvěří při výzkumných projektech (značkování, sledování migrací, sledování věkové struktury apod.).
- Usnadnění odstranění nevhodných, poraněných a nemocných jedinců z dané populace jelení zvěře.
- Nový způsob pojetí průběrného lovu tak, jak je aplikován v některých zahraničních státech. Jedná se o způsob průběrného lovu, při němž především holá jelení zvěř v průběhu roku není ve volnosti téměř lovena. Tím se sníží stres, který je běžný v našich honitbách, jelení zvěř přechází do denní aktivity a to se může projevit především nižším tlakem na lesní porosty a následné škody. V podzimním a zimním období po uzavření zvěře do přezimovacích objektů, jejichž výměra bývá 50 i více hektarů, je v přezimovacích oborách prováděn zkušeným odborníkem průběrný či redukční lov až do výše plánu lovu (Kostečka, 2005).

3.2.3. Zápory přezimovacích objektů

- Koncentrace často většího množství jelení zvěře na malé ploše, čímž vzniká zvýšený tlak na prostředí přezimovacích obor.
- Zvýšená možnost přenosu nákaz a parazitů.
- Zvýšená kompetice v rámci vnitrodruhových, popř. i mezidruhových vztahů.
- Hrozba zvýšeného stresu, zranění apod. při neukázněnosti některých jedinců z lidské populace včetně jejich psích společníků.

- Zvýšená atraktivita pro pytláčící psy, popř. velké šelmy.
- Zvýšená atraktivita a poměrně zjednodušená možnost pytláctví.
- Snížení přirozené úmrtnosti slabých jedinců, kteří by v přirozených podmínkách nebyli schopni přežít zimní období (Kostečka, 2005).

3.2.4. Požadavky na přezimovací objekty

V přezimovacím objektu musí být tekoucí voda (potok) a ke krmelišti musí být zpevněná přístupová cesta, pokud možno upravena jako průjezdná.

Jako sběrnou oblast přezimovacího objektu označujeme oblast honiteb, ze kterých se do přezimovací obory stahuje zvěř na zimní období. Děje se tak přirozenou migrací s příchodem zimy a napadením sněhu, ze zvyku u dlouhodobě fungujících objektů i lákáním pomocí vnazení vhodnými krmivy. Sběrná oblast může být jednoznačně definována konfigurací terénu, může však být ne zcela přesně zjistitelná, neznáme-li přesně migrační tahy zvěře. Rozloha sběrné oblasti se pohybuje v tisících hektarů.

Pro úspěšné plnění poslání přezimovacího objektu musí být sběrná oblast v zimě prakticky bez zvěře (KRNAP dosahuje uzavření 90 – 95 % jelení zvěře).

Oplocení přezimovacího objektu musí být pro zvěř neprostupné. Výška oplocení má být podle Lochmana i podle zkušeností 2,5 m + průměrná výška sněhové vrstvy.

Pro dodatečné vnikání zvěře do obory (po uzavření vrat) slouží záskoky. V mnoha objektech perfektně slouží na zemi vybudované záskoky a zvěř je hojně využívá. Zejména ve svažitéch terénech je konstrukce záskoků nenáročná a levná. Velmi nákladné a nepříliš praktické jsou „přepouštěcí“ (přechytávací) obory, ve kterých je zvěři zakládáno a tato je po odchycení přepouštěna do vlastní přezimovací obory (např. Kyčera, LS Frýdek Místek). Naopak se v některých oborách velmi dobře osvědčily „vlezy“ (průlezy) pro zvěř, přístupné pouze dovnitř.

Rozhodující význam má v obůrce krmeliště, které má sestávat z:

- dostatečně velkého zásobníku pro objemové krmivo, s kapacitou podle počtu uzavřené zvěře a možností doplnění v průběhu zimního období. Zásobník je vybaven žebřinami (jeslemi) v dostatečné šíři, podle počtu zvěře a krytý střechou,
- zásobníku jaderného krmiva, který může být v jednom celku se zásobníkem objemového krmiva, s dostatečným počtem dřevěných korýtek k podávání

jadrného krmiva. Moderním prvkem jsou samonásypné zásobníky s jednoduchým dávkováním,

- sklepu na dužnaté krmivo (je bezpodmínečně nutný),
- krechtu nebo silážní jámy tam, kde jsou podávány zvěři řepné řízky či kořínky.

Zvěř v přezimovacích objektech musí být po celou dobu uzavření krmena kvalitními a pestrými krmivy, protože je na ně zcela odkázána (Badalík, Rybář, 2005).

3.2.5. Veterinární péče v přezimovacích objektech

Chov zvěře ve volnosti a její zimování v přezimovacích objektech představuje pro majitele či nájemce honiteb také plnění povinností ve směru k veterinárnímu zákonu 166/1999 Sb. Tyto povinnosti (především § 4, 5, 11 a 12) nabývají zvláště na významu, pokud si uvědomíme, že koncentrace zvěře v přezimovacích objektech jsou mnohonásobně vyšší než přirozené a dále, že toto zkoncentrování trvá několik měsíců. Vznikají tak předpoklady pro snadnější šíření infekčních onemocnění, ke kterým je zvěř citlivá (např. slintavka a kulhavka, tuberkulóza skotu ale i další).

Ve všech našich přezimovacích objektech je zvěř pravidelně ošetřována přípravky s antiparazitárními účinky. Chovatelé chtějí zvěři v období, kdy je ideálně dostupná, poskytnout vedle potravního zajištění také možnost zbavení se parazitární zátěže, kterou získala mimo přezimovací objekt.

Léčebný zásah musí být cílený, tj. použito by mělo být takové léčivo či kombinace léčiv, která pokrývají co nejširší spektrum přítomných parazitů nebo alespoň tu část, která je pro zvěř nejpatogennější. Předléčebný přehled o parazitostatu zvěře je možné získat mnoha způsoby (vyšetření podzimních úlovků, pozorování zvěře v objektu, vyšetření trusu zvěře z objektu aj.). Ideální je, pokud takováto šetření jsou pravidelná a výsledky k dispozici v době přípravy zásahu. Má to mj. i tu výhodu, že není třeba používat zbytečně takových veterinárních přípravků, které pro danou populaci nemají plnohodnotné uplatnění (např. přípravek s účinností proti motolicím tam, kde se nevyskytují apod.).

Je-li to možné (např. u parazitóz plic ano, u střechkovitosti ne), lze doporučit ve vhodném časovém odstupu zkontrolovat efektivnost léčebného zásahu, a to nejsnadněji prostým porovnáním před- a poléčebných parazitologických nálezů; není-li nalezená efektivnost dostatečná, je třeba hledat důvody. Kontrolní vyšetření (nejčastěji je to vyšetření trusu) nejsou přitom finančně náročná. Pokud je využijeme i ve prospěch

zvýšení účinnosti zásahu, dosáhneme lepšího zhodnocení celkových nákladů léčebného zásahu.

Respektování pohody (welfare) zvíře po dobu pobytu v přezimovacím objektu by měla patřit mezi pevné body v péči o zvíř. Tato péče spočívá především v zajištění kvalitní výživy po všech stránkách, ale i dalších nezbytných podmínek pro nerušený pobyt zvíře v objektu (Lamka, Čechura, 2005).

3.3. Vybraní parazité jelena lesního

Parazitózy jelena lesního můžeme rozdělit na ekto- a endoparazitózy. Mezi původce ektoparazitóz řadíme klíště obecné, střečka jeleního, zákožku ad. Původce endoparazitóz můžeme rozdělit na základě orgánu či orgánové soustavy, kterou ve vysoké míře napadají a prodělávají tam část ze svého životního cyklu. Takto rozlišujeme původce plicní helmintózy (*Dictyocaulus noeneri*, *Varestrongylus sagittatus* ad.), helmintózy CNS (*Elaphostrongylus cervi*, *Setaria cervi* ad.), orgánové invazivní helmintózy (*Toxoplasma gondii*, *Fasciola hepatica* ad.) a žaludeční a střevní helmintózy, která tvoří nejširší skupinu parazitů spárkaté zvěře (*Eimeria* spp., *Sarcocystis gracilis*, *Moniezia* spp., *Trichostrongylus* spp. ad.). (upraveno, Páv, 1981). Tyto skupiny se mohou překrývat, neboť jeden parazit může napadat více orgánů či orgánových systémů. Dále bude blíže pojednáno o parazitech z třídy Nematoda (hlístice).

3.3.1. Systematika

Kmen: Nemathelminthes

- **Třída:** Nematoda (Hlístice)

Podtřída: Secernentea (Phasmidea)

Řád: Strongylida

- **Podřád:** Trichostrongyloidea

- **Čeľad:** Trichostrongylidae

Trichostrongylus, *Nematodirus*

- **Podřád:** Metastrongyloidea

- **Čeľad:** Dictyocaulidae

Dictyocaulus viviparus, *Dictyocaulus noeneri*

- **Čeľad:** Protostrongylidae

Elaphostrongylus cervi, *Varestrongylus sagittatus*

- **Třída:** Trematoda (Motolice)

Podtřída: Digenea

- **Řád:** Amphistomida

Čeled': Paramphistomidae

Paramphistomum cervi

- **Řád:** Plagiorchida

Čeled': Dicrocoeliidae

Dicrocoelium dendriticum

- **Řád:** Echinostomida

Čeled': Fasciolidae

Fasciola hepatica, *Fascioloides magna* (Horák, Scholz, 1998; Chroust, 2001)

3.3.2. Třída: Nematoda (Hlístice)

3.3.2.1. *Dictyocaulus noeneri*, plicnivka jelení

Durette – Desset (1988) a Chroust (2010) shodně uvádějí, že plicnivka *Dictyocaulus viviparus* byla dříve ztotožňována s *D. noeneri* (synonymum *D. eckerti*). Opakované práce na toto téma však prokázaly, že se jedná o dva různé druhy, přičemž *D. noeneri* napadá hlavně srnčí zvěř, méně často jeleny a daňky, *D. viviparus* skot.

Morfologie: Plicnivka jelení je velká hlístice, v plicích ji nelze přehlédnout. Sameček dosahuje délky 40 – 50 mm, šířky 0,370 – 0,660 mm. Samička 60 – 80 x 0,484 – 0,673 mm (obrázek č. 1). Jsou bílé barvy. Samec má malou burzu a širokou pórovitou spikulu, tmavě hnědě zbarvenou. Samička má zakulacený konec těla a vulvu bez nápadné zvonovité struktury. Larvy vylíhlé z vajíčka měří 0,310 – 0,360 mm.



Obr. 1: Dospělí červi rodu *Dictyocaulus* (skutečná velikost 4 – 6 cm). Snímek Karel Chroust (Chroust, Forejtek, 2010)

Biologie a způsob přenosu: Cizopasníci žijí v průdušnici a v průduškách. Dospělá samička klade v plicích velký počet vajíček, z nichž se ještě v průduškách líhnou drobné larvičky. Kašlem se larvy dostávají do dutiny ústní, jsou polykány, procházejí

zažívacím ústrojím a trusem jsou vylučovány ven z těla. Především za deště a rosy cestují po travním porostu a během 5 – 10 dnů, podle teploty, se vyvíjejí (Kotrlá, 1984).

Ve vnějším prostředí nepřijímají žádnou potravu, žijí ze zásobních granulí. Za příznivých podmínek, tj. především dostatečné vlhkosti a teploty kolem 20 °C prodělávají další fázi vývoje, 2x se svlékají a během 5 – 6 dnů dosahují infekčního stadia (L₃) a mohou infikovat další hostitele. Vzhledem k tomu, že si při svlékacím procesu ponechávají kutikuly, jsou pak dobře chráněné a odolné vůči nízkým teplotám, ale např. i vysychání.

Významnou úlohu při rozšiřování larev z hromádek trusu do okolí mají jednak koprofágní brouci, kteří larvy na povrchu svého těla pasivně rozvlékají a dále ve středoevropských podmínkách i koprofágní houby rodu *Pilobolus*. Prakticky ve stejné době jako se vyvíjí larvy v trusu do infekčního stadia, vyrůstají na trusu i sporangia těchto hub, na nichž se hromadí migrující larvy a při prasknutí sporangií a uvolňování spór jsou spolu s nimi doslova vymršťovány do vzdálenosti desítek cm až 1 m. Především za vlhka a po dešti se pak larvy čile pohybují po vegetaci a to jak vertikálním, tak i horizontálním směrem. Zvěř se nakazí pozřením infekčních larev nejčastěji při pastvě na vlhkých porostech.

Po infekci do hostitele pronikají larvy stěnou střeva, ztrácí kutikuly a spolu s krví a lymfou pronikají do mizních uzlin. Zde zůstávají několik dní a prodělávají další svlékání (na larvy L₄) a tato fáze přeměny má zásadní význam pro vývoj imunity u hostitelů. Odtud pak pronikají opět krevním a mizním oběhem do plic a přes stěnu plicních alveolů se dostávají postupně do bronchiolů, bronchů a průdušnice, kde po posledním svlékání během asi 25 dnů pohlavně dospívají.

Velmi významným faktorem ve vývoji diktyokaulů v těle je tzv. fenomén hypobiózy. Larvy, které jsou spaseny během podzimních měsíců (při teplotách prostředí 10 °C a nižších) se vyvíjí v hostiteli pouze do L₄ resp. L₅ a za minimálního metabolismu pak přežívají v plicích celé zimní období. Hromadně dospívají teprve v jarních měsících a mohou pak kontaminovat pastviny již brzy na jaře a umožňují tak trvalé udržování ohnisek diktyokaulózy. Přežívání dospělých červů v plicích přes zimní období je totiž jen málo pravděpodobné a má z hlediska epizootologického menší význam než přežívání hypobiotických stadií. Rovněž tak přežívání larev v prostředí honiteb je pravděpodobné pouze v malém množství a to jen v období mírných zim, příp. pod vysokou sněhovou pokrývkou (Chroust, Forejtek, 2010).

Klinické projevy a patologie: Slabé nákazy probíhají bez klinických příznaků. Jestliže je zvěř masivně napadena, objevuje se suchý kašel, který se při rychlejším pohybu vystupňuje v křečovitě záchvaty. Zvěř má mastnou srst, narušeno je pravidelné jarní a podzimní línání a dochází k úbytkům na váze. Z nosu vytéká hlen, dýchání je ztíženo, protože dochází k zánětu plic. Velmi často se přidružují bakteriální infekce, které bývají příčinou úhynu. Někdy zvěř hyne udušením, neboť cizopasnici vyplňují celý prostor průdušnic. Při pitvě jsou na plicích značné patologické změny. Celé okrsky plic jsou vyřazeny z činnosti, mají tmavočervenou, namodralou nebo červenohnědou barvu. Ložiska jsou zatvrdlá, zvápenatělá. Plíce jsou zvětšené (Kotrlá, 1984).

Diagnóza: Provádí se ve veterinárních laboratořích jednak larvoskopickým vyšetřením trusu nebo pitvou plic.

Při pitvě zjišťujeme na povrchu plic typická bronchopneumonická ložiska postihující i rozsáhlé okrsky plicní tkáně, které vznikají v důsledku parazitace plicnivek a následně probíhajících zánětlivých procesů v plicní tkáni. Při otevření dýchacích cest je typické silné překrvení sliznice, průdušnice a bronchy jsou vyplněny zpěněným hlenem a chuchvalci červů, které mohou zcela ucpávat dýchací cesty (obrázek č. 2). Rekonvalescence je především u mladých kusů, které prodělaly klinickou diktyokaulózu, velmi pomalá a obtížná. Onemocnění zanechává trvalé následky na zdravotním stavu projevující se ztrátou odolnosti, tělesné kondice a takové kusy většinou zakrňují ve vývoji (Chroust, Forejtek, 2010).



Obr. 2: Typické změny na plicích u diktyokaulózy – jelen. Snímek Pavel Forejtek (Chroust, Forejtek, 2010)

Léčení a prevence: Léčbě zvěře v zamořených oblastech je nutno věnovat každoročně maximální pozornost. V současné době jsou vysoce účinné preparáty na bázi imidazolových sloučenin a sice mebendazol (v preparátu Rafendazol premix), fenbendazol v dávkách 5 mg/kg ž. hm. (Panacur gran.), albendazol v dávkách 7,5 mg/kg ž. hm. (Vermitan gran.) aplikované podle síly infekce po 2 – 4 dny a dále ivermektin (Cermix premix) po dva dny. Aplikace se provádí po pečlivém zamíchání do jaderného krmiva v období zimního příkrmování zvěře. Léčit je nutno veškerou zvěř v honitbě.

Je třeba se také zaměřit na prevenci. Ta zahrnuje odstřel nemocných kusů, snížení stavu zvěře, zajištění dostatečného krmiva. Dobrým výživným stavem se totiž odolnost vůči cizopasníkům zvyšuje. Je nutné zabezpečit dostatek nezávadných krmelců a asanace kolem nich, aby se zamezilo vývoji larev ve vegetačním období (Kotrlá, 1984).

3.3.2.2. *Elaphostrongylus cervi*

Tento parazit bývá v zahraniční literatuře řazen do skupiny tzv. „Extrapulmonary lungworms“, což stručně shrnuje vývojový cyklus. V češtině můžeme použít termín „plicivka“. V plicích prodělává jen krátkou, ač zásadní, část svého vývojového cyklu (vývin larev z vajíček) a zbytek životního cyklu probíhá mimo plíce.

Morfologie: Samec měří 30 – 40 x 0,220 mm. Zadní konec těla je ukončen velkou burzou, která není rozčleněna na laterální a ventrální laloky. Žebra burzy jsou masivní, většinou široce zaokrouhlená. Dvě spikuly mají širokou příčně pruhovanou blánu. Spikuly měří 0,206 – 0,233 mm. Gubernakulum měří 0,066 – 0,074 mm. Samička dosahuje délky 39 – 45 mm, šířky 0,242 mm. Vulva leží blíže zadního konce těla, který je široce zaoblen (Kotrlá, 1984). Samuel (2001) uvádí rozměry u samce až 45 x 0,13 mm, u samice 59 x 0,16 mm.

Lokalizace: V pojivové tkáni krčních, hrudních a zádových svalů, mohou vnikat do míšního kanálu i dutiny lebeční. Larvy L₁ jsou 0,380 – 0,450 mm dlouhé a ocasní konec je opatřen trnem podobně jako u rodu *Muellerius* a *Varestrongylus* (Kotrlá, 1984). Samuel (2001) uvádí délku larev L₁ 0,420 ± 0,013 mm a šířku 0,019 ± 0,001 mm.

Handeland (2000) ve své studii provedl pitvu osmi jedinců jelena lesního, nakažených druhem *E. cervi*. Šest jedinců žilo ve volné přírodě, nakazilo se přirozenou cestou a bylo uloveno, dva jedinci byli chováni v zajetí a nakaženi experimentálně. Ve výsledcích studie uvádí přesná místa nálezu parazita: ve svalovém systému je to vnější vazivová tkáň zádových svalů, předních končetin, hrudní stěny, podpaží a břišní stěny. Všichni zde nalezení parazité byli dospělci. Většina z nich se nacházela několik centimetrů od sebe a tyto skupinky či dvojice byly různého pohlaví. Již delší dobu se usuzuje, že k seskupování sexuálních partnerů dochází v nervovém systému, kde se jedinci různého pohlaví navzájem najdou snadněji, než v tkáňově bohatším svalovém systému. V nervovém systému byli nalezeni parazité v mozku a míše, v subarachnoidálním prostoru, v míše v části krční, hrudní, bederní a křížové.

Handeland ve studii z roku 2000 i ve svých dřívějších studiích uvádí, že L₃ larvy *E. cervi* cíleně migrují do míchy, do subarachnoidálního prostoru podél míšních nervů či jinou cestou. Subarachnoidální prostor tak představuje místo, kde probíhá významná část vývoje parazita. Z nálezů v míše pak usuzuje na vzestupnou migraci parazita v míše, z lumbosakrální do krční oblasti a do mozku, kde se poté dospělci parazita

seskupují a párují. Lépe je tento proces popsán pro parazita *Elaphostrongylus rangiferi*, platí však podle Handeland a pro *E. cervi*.

Vývoj: Dospělé samičky kladou tenkostěnná vajíčka pouze asi 18 µm velká do jemných krevních cév v místě jejich lokalizace. Vajíčka se s krví dostávají do plic, zde dorůstají a po uvolnění larvy se dostávají obvyklými cestami do trávicího traktu. Mezihostitelem jsou podobně jako u ostatních heteroxenních plicnivek suchozemští plži (Kotrlá, 1984). Chroust (2001) uvádí konkrétnější vymezení mezihostitelů. Může to být až 80 druhů suchozemských plžů z čeledí Limacidae, Helicidae (*Helix*, *Helicella*), Succinidae, Enidae, Arianidae a dále i někteří vodní plži z čeledi Lymnaeidae.

Samuel (2001) uvádí, že délka života, a tedy produkce vajíček a larev je u druhu *E. cervi* u jelena až 6 let. Nejvíce larev produkují jedinci krátce po napadení hostitele s vrcholem 5 – 6 měsíců po infekci. Produkce larev obvykle vrcholí od ledna do března a je relativně nízká od května do října. Nejvíce larev se vyvíjí u mladých zvířat. Údaje z pohoří Altaj vypovídají o neobvyklé odolnosti larev L₁ – tyto larvy mohou přežít mráz a sucho, trávající více než jeden rok a zůstat životaschopné i po čtyřech měsících ve vodě zmražené na -20 °C. Larvám vystaveným takovýmto podmínkám však přechod do L₃ trvá pak obvykle delší dobu. Infekční larvy (L₃) pak mohou v podobných podmínkách v mezihostiteli přežívat i 2 roky či déle.

Klinické příznaky: Objevují se pouze zřídka, pokud ano, tak především při lokalizaci nematodů ve tkáni nervové soustavy. Projevují se postupnou parézou až paralýzou končetin a atrofií svalstva. Při silném napadení může dojít i k úhynu. Při lokalizaci v mezisvalovém pojivu dochází k zánětlivým procesům. Při lokalizaci v míšním kanálu nebo lebeční dutině dochází k rozsáhlé zánětlivé proliferaci a infiltraci nervové tkáně zejména eosinofily a mononukleáry a tvorbě granulomů, které jsou pak příčinou klinické manifestace i úhynů (Kotrlá, 1984). Samuel (2001) uvádí poněkud rozdílné údaje ze střední a východní Asie, kde je elaphostrongylóza považována za nejzávažnější onemocnění jelenovitých, chovaných v zajetí a způsobuje vážné ekonomické ztráty.

Diagnostika: Provádí se rovněž larvoskopickým vyšetřením trusu. Při pitvě jsou nálezy dospělých červů vesměs řídké, přesto však u většiny jedinců dochází k poměrně silnému vylučování larev trusem. Diferenciálně diagnosticky přichází v úvahu především záměna s larvami *V. sagittatus*, od nichž se liší pouze velikostí.

Léčba: 95 % účinnost byla prokázána při použití ivermektinu v dávce 0,3 – 0,7 mg/kg ž. hm. 2x v odstupu 1 týdne a fenbendazolu v dávce 7,5 mg/kg ž. hm. 3x nebo 5x v dávce 5 mg/kg ž. hm. (Kotrlá, 1984).

Prevence: Samuel (2001) také doporučuje pravidelné střídání pastvin podle pravidel odvozených od vývojového cyklu – stádo zvěře by mělo zůstat na jedné pastvině nejdéle 30 dní, což je doba, za kterou se vyvine larva L₃ v plži. Na tuto pastvinu by se pak stádo nemělo vracet dříve než za dva roky.

3.3.2.3. *Varestrongylus sagittatus*

Morfologie: Hlístice jsou nitčovitě, bíložluté barvy. Samec je dlouhý 20 – 21 mm, široký 0,112 – 0,128 mm. Konec těla je polokruhovitě ohnut k břišní straně. Má malou dvoulaločnatou burzu a tmavohnědé spikuly hřebenovitého tvaru. Samička je velká 24 – 30 x 0,176 – 0,300 mm. Zadní konec je tupý a v oblasti pohlavního otvoru je pokožka protažena ve velký závěs, zakrývající i vyměšovací otvor. Kutikulární převis má zvoncovitý tvar. Velikost larev je 0,233 – 0,305 x 0,014 mm a zadní konec těla je opatřen charakteristickým trnem (Chroust, 2001).

Panayotova – Pencheva (2008) provedla měření parazitů *V. sagittatus* získaných na chovné stanici Vitinya na Balkánu. Velikost larev udává 0,2688 – 0,29568 mm, šířku těla larev udává 0,01386 – 0,01694 mm. Tyto výsledky odpovídají rozměrům zjištěným Chroustem (2001).

Biologie a způsob přenosu: Dospělí cizopasnici žijí v průduškách, v průdušinkách i v plicní tkáni, samičky zde kladou vajíčka, z nichž se líhnou ještě v plicích larvy. Larvy se dostávají z plic do hrtanu a dále do zažívacího ústrojí, odtud jsou s výkaly vylučovány do volného prostředí. Zde mohou přežívat nepříznivé podmínky a vnikají do nejrůznějších druhů plžů (viz mezipřenositele u *E. cervi*), kde se vyvíjejí do invazního stadia. V plžích zůstávají invazními po celé zimní období. Na jaře, kdy se plži koncentrují na vlhkých pastvinách a loukách, dochází k nálezům zvěře. Zvěř polyká s potravou i invadované plže. V zažívacích orgánech zvěře se larvy osvobozují a pronikají krevními cestami do plic, kde dospívají.

Klinické projevy a patologie: V plicní tkáni vznikají zánětlivé procesy, které jsou typické uzlíkovitými šedo- nebo hnědožlutými ložisky velikosti špendlíku až zrn. Přilehlá tkáň je vyřazena z dýchání, což se projevuje ztíženým dechem. Hlavně při rychlých pohybech zvíř trpí záchvatem suchého kašle. Panayotova-Pencheva (2008) navíc uvádí zpomalení vývoje u mladých jedinců, opožděnou výměnu srsti a sníženou kvalitu trofejí.

Diagnóza: Stanoví se koprologickým vyšetřením trusu. Diagnostika se provádí larvoskopicky, larvy L₁ jsou 0,280 – 0,300 mm dlouhé, opatřené ocasním trnem, velikostí a tvarem se shodují s larvami *C. capreoli* a *M. capillaris*.

Léčba: Používají se stejná anthelmintika jako u diktyokaulózy, u protostrongylidů jsou však méně účinná, proto je nutno i širokospektrá anthelmintika aplikovat déle (až 5 dnů po sobě) (Chroust, 2001).

3.4. Antinematoda využitelná u jelena lesního, jejich obecná charakteristika

3.4.1. Makrocyclické laktony

Makrocyclické laktony jsou léčiva biosyntetického původu s antinematodní a anitiektoparazitární účinností. Jsou členěny na avermektiny a milbemyciny. Původně tradovaný mechanismus účinku, který byl spojován výhradně s ovlivněním GABA neurotransmisy na nervových vláknech parazitů, byl novějšími studiemi opraven v tom smyslu, že nejvýznamnější roli na receptorech ovládajících chloridové kanály hraje glutamát. Funkčnost tohoto neurotransmiteru makrocyclické laktony žádoucím směrem posměňují. GABA hraje roli pouze podružnou.

3.4.1.1. Ivermektin

Ivermektin je historicky prvním léčivem avermektinové skupiny, i v současnosti stále patří mezi nejvýznamnější makrocyclické laktony a zároveň i léčiva veterinární medicíny.

FÚ: Ivermektin působí proti vývojovým i dospělým stádiím hlístic a členovců.

IL: Z nematodóz patří do indikačního spektra ivermektinu všechny důležité helmintózy GITu a plic jako ostertagióza, hemonchóza, trichostrongylóza, esofagostomóza, nematodiróza, trichuróza, bunostomóza, diktyokaulóza, protostrongylózy, chabercióza a jiné.

ID: bo, ov, cap, su, eq, spárkatá zvěř

NÚ: U některých zvířat je po podání ivermektinu pozorován přechodný neklid, v místě injekčního podání se mohou objevit reversibilní svědivé otoky.

KI: Ivermektin nelze podávat laktujícím dojnícím a bahnicím s produkcí určenou pro lidský konzum a později než 28 dní před plánovaným porodem mláďat. I.v. a i.m. podání ivermektinu jsou kontraindikována také.

D: Jednotlivá terapeutická dávka pro injekční a enterální podání je 0,2 – 0,3 mg/kg ž. hm.

K: Ivermektin je kombinovatelný s klorsulonem.

ZP: Enterálně individuálně a hromadně, parenterálně s.c.

LF: inj., prm., pst. ent., plv. ent. (upraveno, Lamka, Ducháček, 2006)

OL: Maso jelení, daňčí, srnčí, mufloní a kamzičí zvěře 28 dnů, maso divokých prasat 14 dnů (SPC Cermix premix ad us. vet., AISLP, 2010)

3.4.2. Benzimidazoly

Skupina benzimidazolových anthelmintik je nyní nejrozsáhlejší skupinou antinematod odvozenou od jediné chemické struktury. Část benzimidazolů patří k anthelmintikům s vůbec nejširším spektrem účinku.

3.4.2.1. Mebendazol

FÚ: Benzimidazoly jsou léčiva s antinematodní, z části s antitreematodní i anticestodní (výjimečně antimykotickou) aktivitou. Mechanismus účinku je založen na inhibici β -tubulinových subjednotek nezbytných pro tvorbu mikrotubulů v buňkách parazitů. Jejich narušená tvorba se návazně projeví žádoucím poškozením funkčnosti celé parazitární buňky. Afinity benzimidazolů k parazitárnímu typu β -tubulinu je mnohonásobně vyšší než k β -tubulinu buněk ošetřovaných zvířat, což umožňuje účinné dávkování benzimidazolů bez vedlejších projevů u léčených zvířat. Většina léčiv skupiny působí proti vývojovým i dospělým stádiím helmintů, některé látky i ovocidně. Anthelmintická aktivita je závislá na délce přetrvávání terapeutických koncentrací v tělních tekutinách a tkáních. U monogastričních zvířat (např. pes, kočka, prase) je

třeba využít pro dosažení požadované účinnosti léčiva jeho opakovaného podání, u polygastrických zvířat či dalších býložravců (skot, ovce, kůň a jiní) lze benzimidazoly podávat i jednorázově.

IL: Nematoda, cestoda.

ID: eq, spárkatá zvěř

NÚ: U některých druhů zvířat léčiva vyvolávají nauzeu, vomitus, průjem.

KI: U části léčiv je kontraindikováno podání laktujícím přežvýkavcům s produkcí určenou pro lidský konzum, podání koním chovaným k jatečným účelům, vyšší opatrnosti je třeba v případech poruch jater a ledvin ošetřovaných zvířat. Většina benzimidazolů negativně ovlivňuje vývoj raných stádií plodu.

D: 8,0 – 8,8 mg/kg ž. hm.

K: Mebendazol je kombinovatelný s rafoxanidem, metrifonatem.

ZP: Enterálně individuálně a hromadně, lokálně zevně.

LF: pst. ent., plv. ent., prm., gra. (upraveno, Lamka, Ducháček, 2006)

OL: 60 dní (SPC Rafendazol premix ad us. vet., AISLP, 2010)

3.4.2.2. Albendazol

IL: Nematoda, cestoda, trematoda

ID: bo, ov

D: 5,0 – 10,0 mg/kg ž. hm.

LF: sus. ent., sol.

OL: 3 – 10 (upraveno, Lamka, Ducháček, 2006). Pro ostatní charakteristiky viz mebendazol kap. 3.4.2.1.

Jelikož v experimentální části této práce je k přeléčení použit albendazol, uvádím zde podrobnější charakteristiku tohoto benzimidazolu, převzatou od Velíka (2005).

Albendazol je bílá krystalická látka velmi špatně rozpustná ve vodě, lépe v chloroformu, dimethyl sulfoxidu a 1 M kyselině chlorovodíkové. Albendazol má amfoterní charakter s hodnotami pKa 10,26 a 2,8, což značí, že je prakticky v celé pasáži gastrointestinálního traktu v neionizované formě a tudíž může rozpuštěný dobře prostupovat do systémové cirkulace. Vazba na proteiny krevní plasmy je vysoká, nad 80 %. Zmíněné fyzikálně – chemické vlastnosti předurčují podání albendazolu ve formě suspenze, pasty a granulátu pro orální nebo intraruminální podání. Mimo tyto nejběžnější lékové formy se můžeme setkat i s tabletami (humánní terapie) a zejména pro vědecké účely byly připraveny i preparáty pro parenterální podání. Prakticky se

uplatnily i systémy umožňující dlouhodobé uvolnění léčiva v těle zvířete až po dobu stovek dnů. Ač prakticky používané, pro možnost vzniku rezistence a enzymatické indukce lze považovat tento způsob aplikace za méně vhodný a z dnešního pohledu překonaný.

V souvislosti s albendazolem je nutné se zmínit o guanidinovém derivátu netobiminu, který je jeho proléčivem. Ve formě soli je velmi dobře rozpustný ve vodě a umožňuje snadnější přípravu roztoků pro enterální i parenterální použití, případně jako zwitteriont ve formě suspenze. Netobimin postrádá vlastní antiparazitární účinnost, za účinek je odpovědný jeho první i druhý metabolit, tj. albendazol a albendazol sulfoxid. K přeměně netobiminu na albendazol je nutná účast střevních bakterií, proto ač je možné, nemá jeho parenterální praktické opodstatnění (Velík, 2005).

Albendazol je po orálním podání absorbován v gastrointestinálním traktu. Svou roli v této fázi hrají vlastnosti látky – liposolubilita, ionizovanost a rozpustnost. Jelikož musí nejprve dojít k rozpuštění podaného léčiva, příprava a zpracování amorfni či krystalické formy albendazolu a technologie výroby finální lékové formy hrají jednu z klíčových rolí při absorpci léčiva. Silný vliv na absorpci má i celkové uspořádání trávicího ústrojí různých živočišných druhů, pH jeho jednotlivých částí a složení potravy. Obecně lze říci, že nižší celkový objem žaludku a střev a rychlejší pasáž obsahu zažívacího traktu snižuje biologickou dostupnost u monogastrických druhů včetně člověka. Naopak u polygastrických zvířat větší obsažnost celého zažívacího traktu a obzvláště předžaludku představuje depo pro pozvolnější, a tudíž i pro dokonalejší absorpci podaného léčiva. Nadto je většina benzimidazolů, včetně albendazolu, v prostředí bachoru lépe rozpustná než v kaudálnějším partiích zažívacího traktu. Tyto nalezené závislosti jsou dnes prakticky využívány formou cíleného intraruminálního podání léčiva, což zvyšuje jeho biologickou dostupnost oproti orálnímu podání. Potvrdilo to i srovnání orálního a intraruminálního podání albendazolu ovci, kde AUC (area under curve, plocha pod křivkou závislosti plasmatické koncentrace v čase) albendazol sulfoxidu byla o 36 % vyšší po intraruminálním podání. Studium vlivu potravy na biologickou dostupnost bylo zjištěno, že kinetické parametry mohou být ovlivněny složením potravy (suchá dieta, čerstvá krmná směs, průmyslová směs) i hladověním. Farmakokinetické parametry mohou být modifikovány také pohlavím, věkem a přítomností infekce. Prvotní studie sledující vliv transportérových proteinů ve střevní stěně na absorpci albendazolu naznačují, že albendazol není substrátem těchto přenašečů, prostup střevní stěnou lze popsat kinetikou nultého řádu (Velík, 2005).

Poté, co parentní látka překoná lipidovou dvojvrstvu epitelu, je částečně již zde, v tenkém střevě, metabolizována na aktivní metabolit – albendazol sulfoxid (albendazol má vlastní anthelmintickou aktivitu, která se uplatňuje proti parazitům lokalizovaným v zažívacím traktu, za účinek proti parazitům lokalizovaným jinde v organismu hostitele je odpovědný albendazol sulfoxid). Celkově je biologická dostupnost malá, nepřesahuje 10 % u člověka, 30 % u myši a 50 % u polygastrických druhů zvířat.

Albendazol společně s albendazol sulfoxidem jsou pak transportovány do jater, kde je zbylé množství albendazolu takřka zcela přeměněno na albendazol sulfoxid (first pass effect). Tato rychlá přeměna je dokumentována pouze krátkodobou limitní přítomností albendazolu v plasmě po jeho orálním i parenterálním podání. Albendazol sulfoxid je stejně jako albendazol amfoterní látkou s pKa 9,79 a 0,2. Ve vodě je lépe rozpustný než albendazol, na proteiny plasmy se váže z 65 %. V dalších krocích dochází k přeměnám albendazol sulfoxidu na neaktivní metabolity, z nichž hlavním je albendazol sulfon. Dále může docházet k hydrolyze karbamátové vazby nebo k hydroxylaci alifatické i aromatické části molekuly albendazolu. Vzniklé minoritní metabolity jsou secernovány ve volné formě, či konjugované s kyselinou sírovou nebo glukuronovou. Kromě jater byla metabolická aktivita dokumentována i ve střevní stěně, plicích a v ledvinách, pouze ve střevě byla zatím dokumentována i zpětná sulforedukce albendazol sulfoxidu. V pravém slova smyslu lze i albendazol chápat jako proléčivo rikobendazolu (albendazol sulfoxidu) (Velík, 2005).

Díky přítomnosti chirálního atomu síry v molekule albendazol sulfoxidu nelze tuto sloučeninu považovat za chemickou entitu, ale musíme uvažovat o dvou rozdílných látkách. Obecně se zastoupení jednotlivých optických forem uvádí ve formě procentuelního zastoupení jednotlivých enantiomerů, nebo v poměru koncentrací (+)/(-)-albendazol sulfoxidu. Též v případě podávání rikobendazolu může hrát roli, zda jde o racemickou směs, či směs s nevyrovnaným obsahem antipodů. Farmakodynamika jednotlivých antipodů je dodnes nepoznána. Prvotní domněnka, zakládající se ponejvíce na farmakokinetice, favorizovala (+)-formu, a to hlavně pro její biologický poločas u hospodářských zvířat a člověka. První z prací studující ex vivo účinnost jednotlivých forem albendazol sulfoxidu proti druhu *Trichinella spiralis* dokumentovala vyšší účinnost (+)-albendazol sulfoxidu. Za zmínku stojí i dokumentovaná schopnost parazitických druhů *Fasciola hepatica*, *Moniezia expansa* a *Ascaris suum* metabolizovat albendazol na albendazol sulfoxid, navíc u druhu *M. expansa* byla odhalena i schopnost zpětné redukce albendazol sulfoxidu. U stejných druhů byla také autory dokumentována

rozdílná vazebnost jednotlivých enantiomerů albendazol sulfoxidu na tubulární proteiny parazita. Ačkoliv v úvodních studiích popisujících farmakokinetiku albendazolu nebyl fakt chiralit albendazol sulfoxidu brán v úvahu (pravděpodobně díky obtížné separaci a detekci), studie z posledních let se většinou již neobejdou bez chirálního stanovení tohoto metabolitu. Bylo zjištěno, že sulfoxidace albendazolu, katalyzovaná za účasti mikrosomálních monooxygenáz cytochromu P450 (CYP450) a flavinových monooxygenáz (FMO), je stereospecifická pro jednotlivé systémy. Zdá se, že CYP450 (isoformy 1A1, 3A4, 2C6) vytvářejí přednostně (-)-albendazol sulfoxid, zatímco FMO (+)-albendazol sulfoxid. Další hlavní metabolický krok, sulfoxidace albendazol sulfoxidu, je převážně katalyzována CYP450, stereoselektivita této reakce není dodnes plně objasněna. Následně může docházet k hydrolyze karbámové vazby (albendazol aminosulfon) nebo k hydroxylaci aromatické i alifatické části molekuly.

Albendazol sulfoxid, sulfon a další metabolity, včetně konjugovaných s kyselinou glukuronovou a sírovou, jsou vylučovány močí a žlučí. Frakce albendazol sulfoxidu secernovaná do žluče může podléhat přímému enterohepatálnímu oběhu nebo může docházet k jeho zpětné redukci na albendazol a opětovnému přechodu do systémové cirkulace. Díky rozdílnému pH plasmy, předžaludku a žaludku přežvýkavců dochází k vychytávání albendazol sulfoxidu a sulfonu v prostředí s pH, kde jsou tyto látky více ionizovány (iontrapping). Tento fenomén vysvětluje přítomnost vysokých koncentrací metabolitů v bachoru i po parenterálním podání netobiminu, albendazolu i rikobendazolu (Velík, 2005).

3.4.2.3. Fenbendazol

IL: Nematoda, cestoda, trematoda

ID: ca, fe + psovité a kočkovité šelmy, eq + ostatní equidé, su

D: 5,0 – 50,0 mg/kg ž. hm.

K: praziquantel, pyrantel

LF: tab. ent., gra., sus. ent., plv. ent., gel ent., prm.

OL: 3 – 14 (upraveno, Lamka, Ducháček, 2006). Pro ostatní charakteristiky viz mebendazol kap. 3.4.2.1.

3.5. Podávání anthelmintik zvířím

3.5.1. Veterinární premixy

Protože lze specifické a úspěšné tlumení parazitů ve volných honitbách a oborách provádět převážně prostřednictvím krmiva, jsou zde léčebné zásahy omezeny hlavně na období zimního přikrmování. Tato okolnost v první řadě vyžaduje vhodnou strategii provedení zásahu a za druhé medikaci přizpůsobenou těmto specifickým účelům. Léčiva používaná ve volných honitbách musí mít dostatečnou terapeutickou šíři, tzn. že minimálně šestinásobné, ale lépe ani desetinásobné předávkování nesmí být pro zvířata škodlivé. Za třetí se tato léčiva musí vyznačovat časově dostatečnou stabilitou. Za čtvrté musí být chuťově vhodná, za páté musí být dobře mísitelná s krmivem a za šesté musí působit na co nejvíce důležitých skupin parazitů, aby se dala k tlumení použít. Dnes existuje řada přípravků, které tyto požadavky splňují. Pro jelenovité je ošetření ve volných honitbách relativně jednoduché. Musí být znám počet zvířat přicházejících ke krmelišti, dále musí být stanovena průměrná živá hmotnost a nezbytné množství antiparazitika se musí smíchat s jadrnými krmivy a rozložit na jednotlivá krmeliště podle počtu zvířat. Je důležité, aby dávka pro každé zvíře byla dostatečná. Ve volných honitbách stačí většinou dvě ošetřovací období (podání terapeutických dávek během jednoho nebo více dnů, nebo dávek nižších než terapeutické v delším období). Podle situace a parazita, který má být potlačen, však může stačit i jen jedno ošetření.

Pro úspěšné ošetření je zvláště důležité, aby léčivo nebylo podáváno v příliš velkém množství běžného krmiva (1 kg krmiva na 80 – 100 kg živé hmotnosti), protože medikované krmivo by mělo být přijato přesně a najednou. Je-li nutná změna, zvíře si na nové krmivo musí nejprve navyknout, než lze podat léčivo. Pro praxi je nejvhodnější medikované krmivo vyráběné krmivářskými firmami podle receptury. V případech, kdy jsou přípravky k dispozici pouze ve formě roztoků nebo suspenzí, lze je smíchat s vodou a pomocí stříkačky je na krmivo nanést a zamíchat do denní krmné dávky (Kutzer, 1995).

3.5.2. Premixy používané v chovatelské praxi v ČR

V současné době jsou k dispozici z výrobního sortimentu BIOPHARM-VÚBVL, a.s. dva preparáty s antiparazitárními účinky:

- **Rafendazol premix ad us. vet.** obsahuje rafoxanid a mebendazol s účinností proti oblým červům zažívacího traktu a plic, dále proti motolicím *F. hepatica* a *F. magna*, proti larválním stádiím střevní hltanového. Tento preparát se vyrábí a používá úspěšně již řadu let a je užíván u všech hlavních druhů spárkaté zvěře, nezbytný je v oblastech s výskytem motolichnatosti.
- **Cermix premix ad us. vet.** obsahuje ivermektin se širokospektrými účinky proti oblým červům zažívacího traktu, velkým i malým plicnicím, proti hltanové i podkožní střevkovitosti zejména u srnčí zvěře, proti zákožkám svrabovým i vším, nepůsobí na motolice. Oba výše uvedené preparáty nejsou účinné proti tasemnicím.

Na vývoji obou preparátů se podílela vedle BIOPHARM-VÚBVL, a.s. též firma MSD Agvet, Farmaceutická fakulta UK v Hradci Králové a ÚSKVBL Brno a praktičtí veterinární lékaři i myslivečtí odborníci.

Oba preparáty se z hlediska účinnosti doplňují a pro oblasti s chovem především srnčí zvěře a výskytem obou forem střevkovitosti je určen přípravek Cermix, pro oblasti s výskytem motolichnatosti Rafendazol premix, případně je možná následná aplikace obou preparátů podle pokynů veterinárních lékařů, na jejichž předpis jsou tyto preparáty vydávány (Ševčík, Straková, 1996).

3.5.3. Praktické zkušenosti s ivermektinem

Využití ivermektinu v dosavadní léčbě a poznatky vyplývající z tohoto použití shrnul Babíček (1995) ve svém referátu na symposiu o využití ivermektinu u zvěře.

Uveřejněná literatura prokazuje, že ivermektin je vysoce účinný proti širokému spektru endo- a ektoparazitů spárkaté zvěře. Neexistuje zmínka o celkové vedlejší reakci po léčbě, pouze přechodný lokální otok byl zjištěn v místě aplikace po injekčním podání.

Autoři doporučují pro praktické užití v podmínkách Evropy u jelení, srnčí a černé zvěře orální aplikaci ivermektinu, kdežto podkožní aplikace je doporučována pro léčbu sobí zvěře. Jednorázová dávka 0,2 – 0,4 mg/kg ž. hm. je doporučována pro enterální nebo podkožní aplikaci u přežvýkavé spárkaté zvěře, obdobně jako u domácích zvířat. U zvěře černé je doporučeno sedmidenní podávání enterální dávky 0,1 mg/kg. Lokální povrchová léková forma byla úspěšně ověřena na jelení a daňčí zvěři v dávce 0,5 mg/kg ž. hm. Pro zajištění rovnoměrného dávkování u každého zvířete někteří autoři navrhuji

medikovat krmivo ve dvou po sobě jdoucích dnech vždy plnou denní dávkou. Pro potlačení malých plicnivek jelení a srnčí zvěře je nezbytné opakovat podání léčiva v intervalu 4 týdnů. Proti *Elaphostrongylus cervi* je třeba očekávat částečnou účinnost (Babíček, 1995). V současné chovatelské praxi jsou využívány i přípravky typu pour-on (osobní sdělení, J. Lamka, 2010).

Další zkušenosti s ivermektinem uvádí ve své studii Lamka (1994). Celkově čtyřleté užívání ivermektinu v přezimovacích objektech přineslo poznání dobré účinnosti léčiva proti přítomným pneumonematodózám i gastroenteronematodózám. Pokud porovnáme průměrné úrovně předléčených LPG a EPG v jednotlivých letech ověřování (tabulka 1), lze konstatovat pokles nálezů o cca 35 – 44 %, což je možno při jediném terapeutickém zásahu v roce považovat za příznivý stav. Mezi kladně hodnotitelné poznatky za období ověřování dále patří velmi dobrá ochota k příjmu ivermektinu za všech klimatických podmínek i velmi dobrá snášenlivost ve všech ověřovaných dávkovacích schématech nejen u jelení ale i srnčí, mufloní a černé zvěře (Lamka, 1994).

Tabulka 1: Průměrné hodnoty LPG a EPG před léčebnými zásahy v přezimovacích objektech v jednotlivých letech ověřování.

rok ověřování	LPG	EPG
1991	92	50
1992	31	8
1993	77	46
1994	52	32

Ivermektin byl na farmě opakovaně předložen zvěři a poléčebné nálezy evidovány v různých intervalech (tabulka 2) ve dvou dlouhodobějších studiích. Vždy byl pozorován pokles, který kulminoval v rozmezí 28. – 30. dne na úrovni 0 % výchozích nálezů, vždy ale také následoval dlouhodobý nárůst, který dosáhl maxima cca 30 %. Celá problematika útlumu a opětného rozvinutí nálezů pod vlivem použitého ivermektinu se týká výše zmíněné plicnivky, u které jsou dospělci lokalizováni v hostiteli v CNS (centrálně) a v kosterním svalstvu (periferně). Právě periferně lokalizované plicnivky a všechna ostatní vývojová stadia byla dle našich předpokladů utlumena ivermektinem, což odpovídá období poklesu nálezů. Centrální populace, díky

hematoencefalické bariéry obtížně postižitelná, však je zřejmě odpovědná za odbobí nárůstu nálezů. Protože lze dále předpokládat, že periferní populace dospělců plicnivky je početnější než centrální, maximum poléčebného nárůstu odpovídá jen zčásti úrovni nálezů předléčebných. Prokázaná dynamika také dokladuje, jak vhodně či nevhodně zvolený termín poléčebných kontrol může ovlivnit výslednou účinnost terapeutického zásahu. V našem případě při časovém odsunutí kontrolních odběrů z přezimovacích objektů bychom zřejmě získali hodnoty účinnosti ještě o něco vyšší (Lamka, 1994).

Ve studii z r. 1996 Lamka ověřuje účinnost enterálně podaného ivermektinu proti běžným nematodózám muflona. Průměrná denní dávka ivermektinu 0,415 mg/kg ž. hm. byla zvíři podávána po šest dní. Výrazný helmintocidní efekt byl prokázán 7 a 14 dní po léčbě a přetrvával ještě do 35. dne po léčbě, kdy vyšetřování končilo.

Účinnost enterálně podaného ivermektinu pro přeléčení nematodóz zažívacího traktu u muflona hodnotí ve své diplomové práci také Urešová (1995). Experiment, probíhající během zimní sezóny 1994/95, sledoval účinnost tohoto anthelmintika proti jedincům *Muellerius capillaris*, *Chabertia ovina* a *Nematodirus* spp. při použití dávky 0,415 mg/kg ž. hm. denně po dobu 6 dnů. Autorka shrnuje účinnost ivermektinu v tomto dávkování jako velmi dobrou a helmintocidní.

Tabulka 2: Dynamika koprologických nálezů u farmově chované jelení zvěře po enterálním podání ivermektinu (*Elaphostrongylus cervi*).

studie č.	den od předložení léčiva	nález (LPG)	úroveň (%) k výchozí hodnotě
1 (14 ks)	0	658	100
	2	318	48
	14	160	24
	21	105	16
	28	0	0
	35	35	5
	45	47	7
	108	47	7
	133	103	16
	168	201	30
	221	178	27
2 (40 ks)	0	189	100
	30	0	0
	45	2	0
	63	22	12
	98	33	20
	112	38	24
	130	41	22

3.5.4. Kontaktní podání ivermektinu

Pokud k tomu máme příležitost (odchyt a transport zvěře, značení zvěře ad.), lze ivermektin podat parenterálně. Zkušenosti s tímto ošetřením popisuje Lamka (1997) v práci zaměřené na ověření účinnosti parenterálně podaného ivermektinu proti nematodózám mufloní zvěře, způsobeným druhy *Muellerius capillaris*, *Nematodirus* spp. a *Oesophagostomum* spp. Běžně doporučená a aplikovaná dávka ivermektinu u muflona je odvozena z doporučené dávky u ovce, tj. 0,2 mg/kg ž. hm. V této studii byl

ivermektin podáván v dávkách 0,20; 0,60 a 1,00 mg/kg ž. hm. pro ověření, zda je dávka používaná u ovce pro optimální antinematodní účinek u muflona dostatečná či je nutná dávka vyšší. Z výsledku studie vyplývá, že více než 95 % účinnost mají dávky 0,60 a 1,00 mg/kg ž. hm.

3.5.5. Zkušenosti s mebendazolem

Praktické ověření účinnosti mebendazolu v porovnání s flubendazolem u muelleriózy muflona (*Ovis musimon*) provedl Lamka ve studii z r. 2000. Ačkoli jsou tato dvě léčiva chemicky velmi podobná (flubendazol je fluor analog mebendazolu), vyšší účinnost a dostatečně helmintocidní efekt vykazoval flubendazol. Oproti očekáváním se také mebendazol ukázal jako dostatečně účinný, což autoři připisují použití modernější léčivé substance mebendazolu (polymorph-C), která má příznivější farmakokinetické parametry.

3.5.6. Zkušenosti s albendazolem

Ověření účinnosti albendazolu proti moniezióze (*Moniezia expansa*) u muflona (*Ovis musimon*) provedl Lamka (2004). Použit byl albendazol v premixu Vermitan a. u. v. v medikovaném krmivu v dávkách 7,5 mg/kg ž. hm. vždy pět dní po sobě. Studie trvala 2,5 roku, během této doby bylo medikované krmivo předloženo celkem 23x a výsledkem bylo úplné vymizení parazita i infikovaných mezihostitelů.

Enterální aplikací albendazolu k eliminaci dikroceliózy u muflonů zvěře se ve své diplomové práci zabývala Härtlová (2005). Při porovnání dávek 20, 30 a 50 mg/kg ž. hm. a přípravků Vermitan susp., Aldifal susp. a Vermitan gran. se jako nejúčinnější jevil Vermitan gran. v dávkování 30 mg/kg ž. hm., přičemž bylo dosaženo helmintocidního efektu. Aplikace stejné dávky s použitím přípravku konkurenční firmy Aldifal se však ukázala jako neúčinná, v této oblasti je proto potřeba další sledování.

Jiříček uvádí ve své diplomové práci (2006) několik studií, které se zabývaly stanovením účinnosti albendazolu u ovcí a koz.

Cordero del Campillo a kol., 1982, posuzoval léčbu protostrongylidózy (zejména muelleriózy) u ovcí. Účinnost albendazolu v jednorázové enterální dávce 10 mg/kg ž. hm. vyhodnotil na 77 % a při podání 7,5 mg/kg ž. hm. opakovaně po jednom týdnu na 85 %. Čorba a kol., 1988, vyhodnotil účinnost jednorázové dávky 7,5 mg/kg ž. hm. tohoto léčiva proti muellerióze na 100 %. Účinnost enterálně podávaného albendazolu

proti helmintózám ovcí a koz zjišťoval Traldi a kol., 1994. Dávka 4,75 mg/kg ž. hm. snížila počet larev plicních červů (včetně *M. capillaris*) o 88 – 96 %. Při použití dávky 9,5 mg/kg ž. hm. účinnost na plicní červy dosahovala 100 %. Cabaret a kol., 1984, prokázal pouze 54,1 % účinnost dávky 4,0 mg/kg ž. hm. albendazolu u koz. Účinnost 10 mg/kg ž. hm. albendazolu u koz proti *M. capillaris* vyhodnotil Heimonas a kol., 1980, na 98 – 99 %. Klinické testování intraruminálního přípravku albendazolu u ovcí provedl Dorchieš a kol., 1990. Z tohoto systému se v průběhu období 90 dnů postupně uvolnilo 3850 ± 50 mg albendazolu, tj. přibližně 42 mg denně, což u ovce představuje podle hmotnosti dávku 0,57 – 1,22 mg/kg ž. hm. Celková účinnost byla stanovena až na 99,7 %. Diez – Baños a kol., 1995, podávali enterálně albendazol ovcím 1x měsíčně v dávce 5 mg/kg ž. hm. Po roční léčbě zaznamenali 45,7 % redukci počtu larev *M. capillaris*.

Dále Jiříček (2006) provedl výzkum účinnosti albendazolu na parazitózy muflona a daňka evropského v přezimovacích objektech Veselsko a Jundrov v sezónách 2003/2004 – 2005/2006. Po pět dní zde bylo dávkováno 5 mg/kg ž. hm. V předléčebných vzorcích byli pravidelně prokazováni jedinci *Muellerius capillaris*, r. *Chabertia*, r. *Oesophagostomum*. Účinnost léčebných zásahů byla v oboře Veselsko 84 %, v oboře Jundrov 100%.

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1. Materiály a metodiky

4.1.1. Sběr vzorků

Sběr vzorků prováděli pracovníci přezimovacího objektu Pádolí v majetku firmy Lesy Janeček, s. r. o. V tomto objektu zimuje cca 50 – 70 ks zvěře a má rozlohu přibližně 7 ha. Stejně jako v minulých letech byly vzorky sbírány anonymně, individuálně a v počtu odpovídajícím cca 90 - 100 % zimujících jedinců (konkrétně 48 – 51 ks vzorků). Pro sběr byly vybírány převážně vzorky blízko krmelišť a to vzorky čerstvé. Neprodleně po sběru byly vzorky zmrazeny a poté dopraveny do Hradce Králové, kde byly uskladněny v mrazicím boxu ve viváriu Katedry farmakologie a toxikologie Farmaceutické fakulty UK.

V sezóně 2009/2010 proběhly dva předléčebné sběry, tzn. 1. 2. a 4. 2. 2010, poléčebné sběry proběhly 19. 2., 4. 3. a 17. 3. 2010. Další plánované sběry nemohly proběhnout kvůli předčasnému úniku zvěře z přezimovacího objektu.

4.1.2. Metodika laboratorního vyšetření

Vzorky jsem vyšetřoval modifikovanou larvoskopickou metodou dle Baermanna (Ducháček, 2003), stejně jako ve své diplomové práci (Vávra, 2009). Jelikož jsem následně neprováděl ovoskopické vyšetření, vzorky jsem nečíslal. Po vyjmutí z mrazicího boxu jsem ze vzorku navážil 3 g trusu, zabalil do gázy a zavěsil do 25 ml kádinky. Následně jsem kádinku naplnil vodou vytemperovanou na 37 °C a v parazitologické laboratoři ponechal 24 hodin. Po této době jsem trus odstranil a tekutinu slil do zkumavky, kterou jsem označil číslem vzorku.

V souladu s poznatkem, že larvy v kádince s vodou postupně klesají ke dnu, jsem zkumavku ponechal 30 minut odstát a poté slil horní tři čtvrtiny tekutiny. Zkumavky celého souboru vzorků jsem poté uložil zpět do chladicího boxu, odkud byly vyjmuty těsně před prováděním larvoskopických zkoušek.

Na začátku larvoskopických zkoušek jsem zkumavky rozmrazil vlažnou vodou a tekutinu kvantitativně přenesl na podložní sklo. Poté jsem pod mikroskopem při zvětšení 40x pozoroval postupně tři příčné řady, ve které jsem identifikoval a sčítal larvy druhů *Elaphostrongylus cervi*, *Dictyocaulus noerneri* a *Varestrongylus sagittatus*.

Identifikace larev probíhala podle jejich morfologie, hlavně celkové velikosti a tvaru ocasní části.

Nakonec jsem zjistil počet příčných řad tekutiny na podložním skle a pomocí přímé úměry vypočítal množství larev v celém vzorku. Toto množství jsem vydělil 3 (3 g trusu navážené na začátku) a tím jsem získal hodnotu LPG, larvae per gram, průměrné množství larev v jednom gramu trusu.

4.1.3. Podání léčiva

Po uzavření obory došlo 4., 5. a 6. února 2010 k podání léčiva ve zhomogenizované krmné směsi. Použit byl albendazol ve třech dávkách po 24 hodinách a v dávkování 7,5 mg/kg ž. hm., přičemž celková dávka albendazolu se spočítala vynásobením průměrné hmotnosti zvěře a počtem kusů v oboře.

4.2. Výsledky

V prezimovacím objektu Pádolí proběhly v sezóně 2009/2010 dva předléčebné a tři poléčebné sběry trusu jelena lesního. U těchto vzorků jsem provedl vyšetření zaměřená na larvy plicnivek, při kterých jsem se zaměřil na jejich druhovou identifikaci a kvantifikaci. Zjištěné hodnoty jsem poté převedl na LPG. Celkový počet odebraných a vyšetřovaných vzorků trusu byl 249.

Výskyt plicnivek *Elaphostrongylus cervi* a *Varestrongylus sagittatus* v předléčebných a poléčebných vzorcích byl variabilní, výskyt plicnivky *Dictyocaulus noerneri* byl negativní. Prevalenci předléčebných a poléčebných nálezů uvádí tabulka 3.

Tabulka 3: Průměrná prevalence (%) pozitivních larvoskopických nálezů, průměrné kvantitativní nálezy plicnivky *Elaphostrongylus cervi* a *Varestrongylus sagittatus* v přezimovacím objektu Pádolí v sezóně 2009/10.

datum sběru vzorků	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů <i>Elaphostrongylus cervi</i>	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů <i>Varestrongylus sagittatus</i>	průměrné kvantitativní nálezy <i>Elaphostrongylus cervi</i> (LPG)	průměrné kvantitativní nálezy <i>Varestrongylus sagittatus</i> (LPG)
1.2.2010 n=50	90,0	48,0	62,0	7,3
4.2.2010 n=50	94,0	12,0	98,7	0,9
průměr	92,0	30,0	80,4	8,2
19.2.2010 n=48	29,2	4,2	2,6	0,1
4.3.2010 n=50	68,0	2,0	54,8	0,4
17.3.2010 n=51	76,5	33,3	45,2	2,9
průměr	57,9*	13,2*	34,7*	1,2*

Vysvětlivky: n = počet vzorků, □ - období před podáním léčiva, ■ - období po podání léčiva, LPG – larvae per gram, * - nestanoveno

4.3. Přehled účinnosti léčebných zásahů

V tabulce č. 4 uvádím účinnost léčebných zásahů, stanovenou porovnáním předléčebných a poléčebných prevalencí (v %) pozitivních vzorků. V případě plicnivky *Elaphostrongylus cervi* je účinnost léčebného zásahu hodnocená k 19. 2. 68,2 %, k 4. 3. činí 26,1 % a k 17. 3. 2010 činí 16,8%. V případě plicnivky *Varestrongylus sagittatus* je účinnost léčebného zásahu hodnocená k 19. 2. 86,0 %, k 4. 3. 93,3 % a k 17. 3. 2010 činí 0 %.

Tabulka 4: Přehled o účinnostech léčebných zásahů při larvoskopickém vyšetření (v %) v přezimovacím objektu Pádolí v sezóně 2009/2010.

přezimovací objekt Pádolí	<i>Elaphostrongylus cervi</i>	<i>Varestrongylus sagittatus</i>
19.2.2010	68,2	86,0
4.3.2010	26,1	93,3
17.3.2010	16,8	0

5. DISKUSE

V přezimovacím objektu Pádolí v Orlických horách probíhá sledování stavu parazitů u jelení populace v zimní sezóně již od roku 1994. Počínaje zimou 1994/95 (s výjimkou sezóny 1997/1998) probíhá pravidelný sběr vzorků jeleního trusu a kvalitativní a kvantitativní stanovení přítomných parazitů.

V zimní sezóně 2009/2010 jsem vyšetřoval 5 sad vzorků, které obsahovaly celkem 249 vzorků. Dvě sady vzorků, tj. sběr z 1. 2. a 4. 2. 2010 ukazují předléčebný stav, sady z 19.2., 4.3. a 17.3. ukazují poléčebný stav a dá se z nich usuzovat na účinnost léčebného zásahu.




Prevalence pozitivních nálezů plicnivky *Elaphostrongylus cervi*, jak ukazuje tabulka 3, je průměrně 92 %, což značí, že tento parazit je velmi výrazně zastoupen v populaci jelena lesního, zimujícího v Pádolí. Tato vysoká prevalence odpovídá i nálezům z předchozích let, zjištěným v tomto objektu Filipským (2009). V zimní sezóně 2007/2008 udává Filipský průměrnou prevalenci pozitivních vzorků 68 % ze 420, v sezóně 2008/2009 uvádí průměrnou prevalenci pozitivních vzorků 90 %, ačkoliv jen ze 20 vzorků.

Prevalence pozitivních nálezů plicnivky *Varestrongylus sagittatus* je průměrně 30 %. Ve výsledcích výzkumů z předchozích let, které uvádí ve své práci Filipský (2009), je tato plicnivka v této oboře od sezóny 2006/2007 bez nálezu, mé výsledky tedy ukazují na obnovení výskytu. Dále uvádím tabulku č. 5 z práce Filipského (2009), tabulku nálezů jednotlivých druhů plicnivek v přezimovacím objektu Pádolí od r. 1994, doplněnou o aktuální nález ze sezóny 2009/2010. Tabulka 6 uvádí předléčebné a poléčebné nálezy plicnivky *Elaphostrongylus cervi* v letech 1996/1997 – 2009/2010.

V tabulce 4 uvádím účinnosti léčebného zásahu v sezóně 2009/2010 u plicnivek *Elaphostrongylus cervi* a *Varestrongylus sagittatus*. V případě plicnivky *Elaphostrongylus cervi* je účinnost léčebného zásahu hodnocená k 19. 2. 68,2 %, k 4. 3. činí 26,1 % a k 17. 3. 2010 činí 16,8%. V případě plicnivky *Varestrongylus sagittatus* je účinnost léčebného zásahu hodnocená k 19. 2. 86,0 %, k 4. 3. 93,3 % a k 17. 3. 2010 činí 0 %. Parazitární zatížení zvěře i po předložení léčiva je patrné, ve srovnání s předchozími lety (tabulka 6) je vyšší. Tato porovnání je však třeba vyhodnocovat v širších souvislostech, nikoli jen stroze přes dosažené hodnoty. Metodickým nedostatkem všech předešlých ověření účinnosti léčivých látek v přezimovacích objektech totiž bylo uskutečnění léčebného zásahu vždy až ke konci přezimovacího

Tabulka 5: Kvalitativní larvoskopické nálezy larev plicnivek *Elaphostrongylus cervi*, *Varestrongylus sagittatus*, *Dictyocaulus noeneri* v zimních sezónách 1994-2010 v přezimovacím objektu Pádolí.

zimní sezóna	<i>Dictyocaulus noeneri</i>	<i>Varestrongylus sagittatus</i>	<i>Elaphostrongylus cervi</i>
1994/1995			
1995/1996			
1996/1997			
1997/1998	0	0	0
1998/1999			
1999/2000			
2000/2001			
2001/2002			
2002/2003			
2003/2004			
2004/2005			
2005/2006			
2006/2007			
2007/2008			
2008/2009			
2009/2010			

Vysvětlivky:  pravidelný průkaz
 ojedinělý průkaz
 bez průkazu
0 nesledováno

Tabulka 6: Kvantitativní předléčebné a poléčebné larvoskopické nálezy L₁ larev plicnivky *Elaphostrongylus cervi* a účinnost léčebných zásahů v zimních sezónách 1996 – 2010 v přezimovacím objektu Pádolí.

zimní sezóna	larvoskopický nález před léčbou		larvoskopický nález 2 týdny po léčbě		larvoskopický nález 3-4 týdny po léčbě		účinnost léčby [%]
	průměrné LPG hodnoty	n	průměrné LPG hodnoty	n	průměrné LPG hodnoty	n	
1996/1997	93	5	63	6	190	8	-
1998/1999	262	7	-	-	45	7	82,8
1999/2000	425	15	-	-	2	15	99,5
2000/2001	208	20	-	-	0	20	100,0
2001/2002	-	-	-	-	0	20	-
2002/2003	153	15	-	-	0	15	100,0
2003/2004	97	20	-	-	10	20	89,6
2004/2005	85	20	-	-	0	20	100,0
2005/2006	232	35	-	-	1	35	99,6
2006/2007	107	34	-	-	8	6	92,5
2007/2008	81	50	-	-	0	50	100,0
2008/2009	83	20	-	-	0	25	100,0
2009/2010	80	100	2,6	48	55	50	-

Vysvětlivky: n - počet vyšetření, LPG – larvae per gram

období, což znemožnilo ve většině let zajistit poléčebné vzorky opakovaně a tak se jednoznačně přesvědčit o dosažení účinnosti provedené léčby. Proto bylo s majitelem objektu vyjednáno, že se v zimě 2009/2010 odčervení uskuteční co nejdříve po uzavření zvěře do objektu, abychom si mohli předchozí nedostatky či neznalosti experimentálně doplnit. Tento záměr se podařilo uskutečnit, i když kvůli předčasnému úniku zvěře z objektu je k dispozici koprologický materiál pouze ze 3 sběrů. Druhým zásadním momentem, který se výrazně promítl do nalezených účinností léčby, byla volba účinné látky. Albendazol se v uvedeném roce po stránce účinnostní ukázal jako nevhodné léčivo. Účinnosti hodnoceného léčebného zásahu s postupujícím časem po vlastní léčbě klesají, což jednoznačně svědčí pro pouze helmintostatický efekt a nikoliv žádaný helmintocidní efekt použitého léčiva proti oběma nalezeným plicnivkám. Ten byl opakovaně prokázován po užití ivermektinu, i když ověření jeho jednoznačně a trvale helmintocidního působení z předchozích let zatím chybí. Vysvětlení sledovaných rozdílů v účinnostech je možné hledat v biologických poločasech a tedy i délce působení na parazity u albendazolu a ivermektinu (albendazol má biologický poločas výrazně kratší, což lze odvodit např. z ochranných lhůt u jiných druhů zvířat, u kterých se obě léčiva také užívají).

K definitivnímu dořešení celé problematiky lze pro nejbližší přezimovací sezónu doporučit následující přístup – zajistit léčebné ošetření jelení zvěře v krátkém odstupu po uzavření přezimovacího objektu, opakovaně zajistit koprologický materiál v předléčebné i poléčebné době, k léčbě využít ivermektin.

6. ZKRATKY

BO - tur domácí (*Bos primigenius* f. *taurus*)

CAP - koza domácí (*Capra aegagrus* f. *hircus*)

CNS - centrální nervová soustava

D – dávkování léčiva

EPG – eggs per gram

EQ - kůň domácí (*Equus caballus* f. *caballus*)

FE - kočka domácí (*Felis silvestris* f. *catus*)

FÚ – farmakologický(-é) účinek(-y)

GABA - kyselina gama-aminomáselná

GRA. - granulát

GEL ENT. - gel k enterálnímu podání léčiva

ID – indikace druhová

IL – indikace léková

INJ. - injekce

K – kombinace léčiva

KI – kontraindikace léčiva

KRNAP – Krkonošský národní park

L₁ – larva 1. stádia

L₂ – larva 2. stádia atp.

LF – léková forma

LPG – larvae per gram

LZ – lesní závod

NÚ – nežádoucí účinek

OL – ochranná lhůta

OV - ovce domácí (*Ovis ammon* f. *aries*)

PLV. ENT. - prášek k enterálnímu podání léčiva prostřednictvím pevného krmiva

PMK - premix pro medikovaná krmiva

PRM. - premix

PST. ENT. - pasta k enterálnímu podání léčiva

SOL. - roztok

SU - prase domácí (*Sus scrofa* f. *domestica*)

SUS. ENT. – suspenze k enterálnímu podání léčiva

TAB. ENT. – tablety k enterálnímu podání léčiva

ZP – způsob podání léčiva

Ž. HM. - živá hmotnost

7. ABSTRAKT

Rigorózní práce: Pneumonematodózy jelení zvěře a výsledky jejich kontroly ve vybraném přezimovacím objektu

Vypracoval: Vojtěch Vávra

Rigorózní práce zpracovává literární údaje o pneumonematodózách jelena lesního, které byly opakovaně prokazovány v jeho populaci v předchozích letech (přezimovací objekt Pádolí, Orlické hory). Práce je dále zaměřena na zjištění aktuální parazitace zvěře v tomto objektu v sezóně 2009/10 včetně zajištění a vyhodnocení léčebného zásahu. V průběhu zimní sezóny 2009/10 byly opakovaně zajištěny vzorky individuálních anonymních trusů, které byly larvoskopicky vyšetřeny s kvalitativním a kvantitativním vyhodnocením nálezů. K léčbě byl využit albendazol (Vermidan 20% premix, a. u. v.). V předléčebných vzorcích byla prokázána pneumonematoda *Elaphostrongylus cervi* a *Varestrongylus sagittatus* s prevalencí pozitivních průkazů 92 %, resp. 30 %. V poléčebných vzorcích byla pneumonematoda také prokazována, prevalence jejich nálezů jsou nejnižší v nejkratším termínu po léčbě, v pozdějších termínech stoupají. Účinnost albendazolu proti pneumonematodám byla celkově vyhodnocena jako nedostatečná.

The thesis: Pneumonematodoses of red deer population and results of its control in specific overwintering enclosure

Made by: Vojtěch Vávra

The thesis deals with a description of specific pneumonematodoses in red deer population, held in Pádolí overwintering enclosure (Orlické hory). The thesis is also focused on nematodoses of this population present during winter season 2009/10, their treatment (Vermidan 20% premix, a. u. v.) and evaluation of treatment efficacy. During winter season 2009/10 samples of faeces were repeatedly collected and examined larvoscopically for nematodes in a quantitative and qualitative way. In pre-treatment samples *Elaphostrongylus cervi* and *Varestrongylus sagittatus* were found with positive prevalence reaching 92 % and 30 %. Post-treatment samples also contain larvae of *E. cervi* and *V. sagittatus*, their prevalence rates are lowest shortly after treatment and rise in latter samples. The efficacy of albendazole in treating pneumonematodoses was evaluated insufficient.

8. LITERATURA

BABÍČEK, K. Využití ivermektinu u spárkaté zvěře – literární přehled. *In Symposium Využitelnost ivermektinu u zvěře*. Židlochovice: BIOPHARM, Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv, a. s., Jílové u Prahy, Farmaceutická fakulta University Karlovy, Hradec Králové, Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno, MSD AGVET, Division of Merck and Co.Inc. Whitehouse Station, New Jersey, USA, 1995, s. 21-26.

BADALÍK, V., RYBÁŘ, V. Zhodnocení funkčnosti zimovacích obůrek po stránce technické a ekonomické, jejich využívání a perspektiva u Lesů České republiky, s. p. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 19-27.

DUCHÁČEK, L. *Muelleriůza a dikroceliůza mufloní zvěře – terénní ověření účinnosti vybraných anthelmintik*. Hradec Králové, 2003. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.

DURETTE-DESSET, M. C., HUGONNET, L., CHABAUD, A. G. *Redescription of Dictyocaulus noereri Ralliet et Henry, 1907, parasite of Capreolus capreolus in Europe. Comparison with D. viviparus (Bloch, 1782), a parasite of cattle*. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 63(4), 1988, s. 285-95.

FILIPSKÝ, T. *Parazitostatus jelena lesního Orlických hor a vyhodnocení účinnosti léčebných zásahů*. Hradec Králové, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.

HANDELAND, K., GIBBONS, L., SKORPING, A. *Aspects of the life cycle and pathogenesis of Elaphostrongylus cervi in red deer (Cervus elaphus)*. *J. Parasitol.*, 86(5), 2000, s. 1061-1066.

HÄRTLOVÁ, A. *Vyhodnocení anthelmintické účinnosti albendazolu aplikovaného mufloní zvěři*. Hradec Králové, 2005. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.

HORÁK, P., SCHOLZ, T. *Biologie helmintů*. Praha: Karolinum, 1998, s. 75, 78, 80-97, 116, 124-127.

HROMAS, J. a kol. *Myslivost*. Písek: Matice lesnická, 2008, s. 110, 140-143.

CHROUST, K. Parazitózy vyvolané helminty. *In Myslivecké listy, Supplementum No.1. Parazitární choroby spárkaté zvěře*. Újezd u Brna: RNDr. Ivan Straka, 2001, s. 24-25, 27-29, 31, 33-37.

- CHROUST, K., FOREJTEK, P. *Velké plicní hlístice u naší spárkaté zvěře*. <http://www.myslivo.cz/Casopis-Myslivo/Myslivo/2010/Cerven---2010/Velke-plicni-hlistice-u-nasi-sparkate-zvere.aspx>. [Internet] [cit. 20. července 2010]
- JENIŠ, J. Zkušenosti s přezimovacími obůrkami u VLS ČR s.p., divize Lipník n. B. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 42-45.
- JIRSA, A. Přezimovací obůrky v NP Šumava. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 10-15.
- JIRÍČEK, M. *Parazitostatus vybraných chovů spárkaté zvěře, výsledky antiparazitární kontroly*. Hradec Králové, 2006. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.
- KOSTEČKA, J. Problematika přezimovacích obor a oblastí chovu zvěře z pohledu MŽP. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 10-15.
- KOTRLÁ, B. a kol. *Parazitózy zvěře*. Praha: Academia, 1984, s. 82-89, 93-95, 100, 105-107, 134, 136-139.
- KUTZER, E.: Nezbytnost a metody parazitologické kontroly zvěře. *In Symposium Využitelnost ivermektinu u zvěře*. Židlochovice: BIOPHARM, Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv, a. s., Jílové u Prahy, Farmaceutická fakulta University Karlovy, Hradec Králové, Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno, MSD AGVET, Division of Merck and Co. Inc. Whitehouse Station, New Jersey, USA, 1995, s. 11-13.
- LAMKA, J., BABÍČEK, K., ŠTAUD, F., SUCHÝ, J., ŠEVČÍK, B. Ivermektin v terapii a prevenci helmintóz jelení zvěře. *In Problematika chovu a chorob zvěře, sborník referátů*. Nový Jičín: Ústav chorob zvěře, ryb a včel, FVHE, VŠVF v Brně, 1994, s. 175-178.
- LAMKA, J., ČECHURA, J. Zdravotní aspekty chovu zvěře v přezimovacích objektech. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 28-31.
- LAMKA, J., DUCHÁČEK, L. *Veterinární léčiva pro posluchače farmacie*. Praha: Karolinum, 2006, s. 62-68.
- LAMKA, J., DUCHÁČEK, L., NEVOLE, Z., HEJRALOVÁ, R., ŠESTÁK, J. *Parenterálně podaný ivermektin: účinnost proti nematodům mufloní zvěře (Ovis musimon)*. *Vet. Med. – Czech*, 42, 1997 (12), s. 369 – 372.

- LAMKA, J., DUCHÁČEK, L., NEVOLE, Z., VELÍK, J., ZAVŘEL, S. *Srovnání anthelmintické účinnosti mebendazolu a flubendazolu při experimentální léčbě muelleriázy mufloní zvěře (Ovis musimon)*. Vet. Med. – Czech, 45, 2000 (2), s. 45 – 48.
- MEJSNAR, J. Zkušenosti s provozem přezimovacích obůrek u Lesů České republiky, s. p. na lesní správě Jablonec nad Nisou. *In Přezimovací obůrky a oblasti chovu*. Praha: Česká lesnická společnost, 2005, s. 46-49.
- PANAYOTOVA-PENCHEVA, M. *Morphological data on two protostrongylid species, etiological agents of pulmonary helminthoses in wild ruminants (materials from Bulgaria)*. Eur J Wildl Res, 54, 2008, s. 285-292.
- PÁV, J. a kol. *Choroby lovné zvěře*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, s. 177-178.
- SAMUEL, W., PYBUS, M., KOCAN, A. *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. 2nd ed. London: Manson Publishing, 2001. s. 228, 255-6, 261-266.
- ŠEVČÍK, B., STRAKOVÁ, J. Současné užití a výroba přípravků pro lovnou zvěř. *In Problematika chovu a chorob zvěře, sborník referátů*. Česká Kamenice: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav chorob zvěře, ryb a včel, Okresní veterinární správa v Děčíně, Okresní spolek Českomoravské myslivecké jednoty v Děčíně, 1996, s. 138-143.
- ŠKOP, B. *AISLP 2010.3* [program pro MS Windows]. Praha: RNDr. Bohuslav Škop, CSc., 1. 7. 2010.
- UREŠOVÁ, J. *Helmintocidní účinek perorálně podaného ivermektinu proti nematodózám mufloní zvěře (muelleriáza, chabertiáza a nematodiróza)*. Hradec Králové, 1995. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.
- VÁVRA, V. *Parazitostatus jelena lesního Krkonoš a vyhodnocení účinnosti léčebných zásahů*. Hradec Králové, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.
- VELÍK, J. *K biotransformačním aspektům albendazolu u hospodářských a volně žijících druhů zvířat*. Hradec Králové, 2005. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.