

Univerzita Karlova v Praze
Farmaceutická fakulta v Hradci Králové
Katedra farmakologie a toxikologie

Parazitostatus jelena evropského ve farmovém chovu
a výsledky jeho kontroly
(diplomová práce)

Vedoucí diplomové práce: **Prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.**

Vedoucí katedry: **Prof. PharmDr. Ing. Milan Lázníček, CSc.**

Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerá literatura a zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci řádně citovány.

Děkuji panu profesoru Lamkovi za cenné připomínky a pomoc při vypracování diplomové práce. Moje poděkování patří také paní laborantce Renatě Uhrové za pomoc při zakládání vzorků.

ABSTRAKT

Univerzita Karlova v Praze
Farmaceutická fakulta v Hradci Králové
Katedra farmakologie a toxikologie

Kandidát: Markéta Myšíková

Školitel: Prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.

Název diplomové práce: Parazitostatus jelena evropského ve farmovém chovu a výsledky jeho kontroly

Diplomová práce se zabývá zhodnocením výskytu vnitřních parazitů u importované populace jelena lesního chované na farmě (Fajdal, Slovensko). V období počínajícím prvním veterinárním vyšetřením v roce 2007 až do roku 2010 jsme shromažďovali vzorky trusu od konkrétních skupin zvířat a podrobovali je parazitologickému vyšetření na přítomnost infekčních stádií obých červů zažívacího traktu a plic, motolic a tasemnic. Využívali jsme kvalitativní ovoskopické metody a kvantitativního larvoskopického vyšetření. Zjistili jsme, že pravidelné ošetřování antiparazitárním přípravkem na bázi ivermektinu zajistilo dostatečnou účinnost proti všem druhům parazitů, které se v populaci vyskytly.

ABSTRACT

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

Candidate: Markéta Myšíková

Supervisor: Prof. RNDr. Jiří Lamka, CSc.

Title of diploma thesis: Parasitostatus of red deer population in farm and results of its control

This thesis deals with the evaluation of internal parasites in imported red deer population (New Zealand, Hungary). In the period beginning with the first health examination in 2007 through 2010 were collected faecal samples from animals and subjected them by parasitologic testing for infectious stages of gastrointestinal tract round worms, flukes, and tapeworms. We used qualitative ovoscopic examination and quantitative methods of larvoscopic examination. We found that regular treatments with macrocyclic lactone based on ivermectin ensured sufficient efficacy against all types of parasites that occurred in the tested population of red deer (Fajdal, Slovakia).

Keywords: red deer, parasites, farm, ivermectin

OBSAH

ABSTRAKT	4
ABSTRACT	5
OBSAH	6
SEZNAM ZKRATEK	8
1. ÚVOD	9
2. CÍL PRÁCE	10
3. TEORETICKÁ ČÁST	11
3.1. Systematické zařazení druhu <i>Cervus elaphus</i>	11
3.2. Zoologie jelena lesního	11
3.3. Význam chovů zvířat a jejich vztah k farmacii	17
3.4. Farmový chov XCELL breeding services (Fajdal)	18
3.5. Význam parazitárních onemocnění ve vztahu k chovům zvířat, vztahy mezi parazitem a hostitelem	19
3.6. Parazitární onemocnění jelena lesního	21
3.6.1. Endoparazitózy	21
3.6.1.1. Parazitózy vyvolané prvky	21
Giardióza	21
Kokcidiózy	21
a. Monoxenní kokcidie	22
Eimerióza	22
Kryptosporidióza	22
b. Heteroxenní kokcidie	23
Toxoplazmóza	23
<i>Neospora caninum</i>	23
<i>Besnoitia besnoiti</i>	23
Babezióza	23
3.6.1.2. Parazitózy vyvolané helminty	24
3.6.1.3. Trematodózy	24
Fasciolóza	24
Fascioloidóza	25
Dikrocoelióza	25
Paramfistomóza	26
3.6.1.4. Cestodózy	26
Moniezióza	26
Cysticerkóza a echinokokóza jelení zvěře	27
3.6.1.5. Nematodózy dýchacího aparátu	28
Diktyokaulóza	28
Muellerióza	28
Protostrongylóza	29
Varestrongylóza jelení zvěře	29
Elafostongylóza jelení zvěře	29
3.6.1.6. Nematodózy trávicího traktu	30
Trichostrongylóza	30
Trichurióza	30
Spirudidózy	31
3.6.2. Ektoparazitózy	32
3.6.2.1. Akarózy	32
Ixodidóza spárkaté zvěře	32
3.6.2.2. Entomózy	33
čeleď <i>Culicidae</i>	33
čeleď <i>Simuliidae</i>	33
čeleď <i>Tabanidae</i>	34
čeleď <i>Hyppoboscidae</i>	34

	Napadení všenkami	34
	Zavšivení	34
	Podkožní střečkovitost	35
	Střečkovitost nosní a hltanová	35
3.7.	Farmakoterapeutická část	37
	Léčiva využitelná v terapii parazitóz zvířat včetně jelenovitých	37
3.7.1.	Makrocyclické laktony (avermektiny a milbemyciny)	37
	Mechanismus účinku	37
	Ivermektin	37
	Farmakokinetika ivermektinu	38
	Eprinomectin	38
	Moxidectin	38
	Kontraindice, nežádoucí účinky, teratogenita	39
3.7.2.	Benzimidazoly	39
	Mechanismus účinku	39
	Albendazol	40
	Fenbendazol	40
	Mebendazol	40
	Farmakokinetika	40
	Nežádoucí účinky, teratogenita	41
3.7.3.	Halogenované salicylanilidy	41
	Mechanismus účinku	41
	Rafoxanid	41
	Farmakokinetika	42
3.8.	Způsob ošetření jelenů z farmového chovu Fajdal	42
3.9.	Koprologické vyšetření trusu	42
3.10.	Teoretický úvod k postupu při odběru trusu	42
3.11.	Princip vyšetřovacích metod	43
4.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	44
4.1.	Materiál a metodiky laboratorních vyšetření	44
4.2.	Larvoskopická kvantitativní metoda	44
4.3.	Ovoskopická kvalitativní metoda	45
4.4.	Výsledky vyšetření	47
	Sběr vzorků: 10/2007 a 11/2007	47
	Sběr vzorků: 04/2008	48
	Sběr vzorků: 11/2008	49
	Sběr vzorků: 11/2009 (opakovaná šetření ke sběru 11/2008)	50
	Sběr vzorků: 03/2010	51
	Sběr vzorků: 08/2010	52
5.	DISKUSE	53
6.	ZÁVĚR	56
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57

SEZNAM ZKRATEK

ATP – adenosin trifosfát

CNS – centrální nervový systém

DNA – deoxyribonukleová kyselina

GIT – gastrointestinální trakt

i. m. – intramuskulární podání

i. v. – intravenózní podání

OL – ochranná lhůta

Plv. – prášek

Prm. – premix

SAV – Slovak Academy of Sciences (Slovenská akademie věd)

SG – specific gravity (specifická tíže)

ž. hm. – živá hmotnost

1. ÚVOD

V roce 2007 bylo do malé obce Vištuk na západě Slovenska importováno 50 jedinců jelena evropského z farmového chovu na Novém Zélandu, v Maďarsku a Slovensku. Na tomto podkladu zde byla zřízena jelení farma, která se zaměřuje na reprodukci, práci s DNA v praxi a prodej plemenných zvířat. Toto pojetí chovu vyžaduje perfektní zdravotní stav zvěře, kterého se majitel snaží docílit komplexní veterinární kontrolou a péčí.

Významnou roli hrají zejména infekční onemocnění a široké spektrum parazitárních chorob, které mohou zdravotní stav v populaci ovlivnit negativním směrem. V chovu, který čítá v současné době již značně větší množství zvířat, než na počátku jeho vzniku, představuje případně vzniklá infekce nebezpečí nákazy celé populace zvířat, která by souvisela se snížením kvality a produktivity chovu. Tato onemocnění je však možno kauzálně léčit nebo jejich vzniku předcházet použitím farmakologicky aktivních látek. Naše pracoviště dostalo příležitost zapojit se do sledování endoparazitárních infekcí importované zvěře, vytipovat a zkontrolovat efektivitu antiparazitárního programu.

Chovatel dvakrát ročně v pravidelných intervalech přichází prostřednictvím manipulačního zařízení do fyzického kontaktu se všemi zvířaty, v této době je možné provést veterinární ošetření a odebrat vzorky trusu z rekta. Infekční stádia endoparazitů jsou vylučována zejména trusem a na základě toho je možné je detekovat. Parazitologické vyšetření má tedy potvrdit nebo vyloučit přítomnost infekčních stádií parazitů a doplnit tak celou sérii vyšetření monitorujících celkový zdravotní stav zvěře.

Právě výsledky námi provedených parazitologických vyšetření jsou podstatou experimentální části této práce. V teoretické části se zaměříme nejen na vnitřní, ale i vnější parazitózy, neboť skupina makrocyclických laktonů, jejichž hlavním zástupcem, ivermektinem, se budeme zde více zabývat. Ta zahrnuje svým spektrem účinku jak působení na endoparazity, tak na téměř všechny skupiny ektoparazitů veterinárního významu, jejichž výskytu ve farmovém chovu je taktéž třeba zabránit.

2. CÍL PRÁCE

- Zpracovat literární rešerši k endoparazitárním a ektoparazitárním onemocněním jelena evropského (*Cervus elaphus*)
- Ve vybraných termínech provést pomocí koprologických vyšetření monitoring aktuálního parazitostatutu jelení zvěře z farmového chovu Fajdal na Slovensku
- Posoudit efektivitu prováděných farmakoterapeutických zásahů z dlouhodobého hlediska

3. TEORETICKÁ ČÁST

3.1. Systematické zařazení druhu *Cervus elaphus* (Jelen evropský, syn. lesní)

Třída: Savci (*Mammalia*)

Podtřída: Živorodí (*Theria*)

Nadřád: Placentálové (*Placentalia*)

Řád: Sudokopytníci (*Artiodactyla*)

Podřád: Přežvýkavci (*Ruminantia*); do podřádu přežvýkavců náleží dvě čeledi:

1. **jelenovití** - *Cervidae* (Los evropský - *Alces alces*; Jelenec běloocasý - *Odocoileus virginianus*; Jelen lesní - *Cervus elaphus*; Jelen sika - *Cervus nippon*; Daněk evropský - *Dama dama*; Srnec obecný - *Capreolus capreolus*)

2. **turovití** - *Bovidae* [1]

Čeď jelenovitých je druhově bohatá, vyskytuje se na všech kontinentech kromě Antarktidy, žije především v lesích, zřídka v travnatých oblastech nebo tundře. Naše populace je považována za poddruh jelena západního (*Cervus elaphus hippelaphus*) [2].

Jelen lesní patří fylogeneticky do skupiny *Plesiometacarpalia*, která se odlišuje od skupiny *Telemetacarpalia* postavením zbytků záprstních kostí na předních běžích ¹.

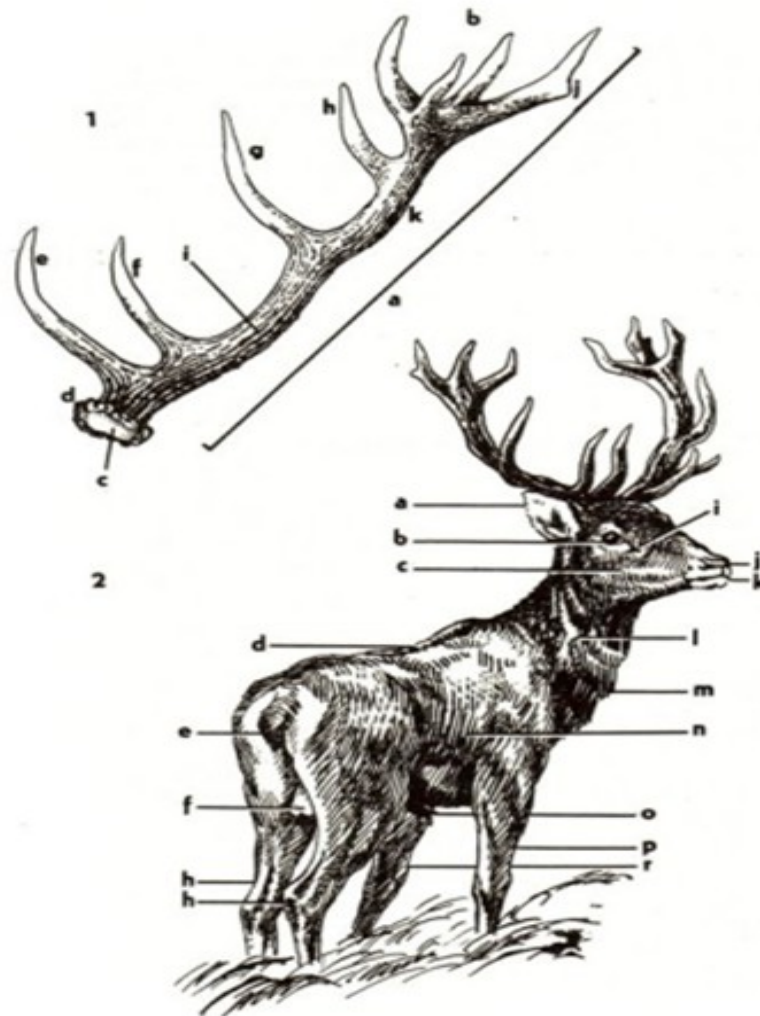
3.2. Zoologie jelena lesního

Jelen patří mezi největší zástupce své čeledi, je naší největší spárkatou zvěří. Díky svému ušlechtilému vzhledu je často nazýván zvěří královskou.

Spárky jsou rohovinová zakončení třetího a čtvrtého prstu, na která zvěř našlapuje, druhý a pátý prst, které během vývoje ztratily svou funkci a při pohybu zvěře nenacházejí využití, jsou zakončeny paspárky. Ty jsou nasazeny výše na běžích a otiskují se do stop pouze při úprku zvěře. Spárky tvoří několik rohovinových vrstev,

¹ Při přeměně ploskochodého chodidla na prstochodé u plesiometakarpálních jelenů se posunuly zbytky metakarpálních kostí obou krajních zachovalých prstů druhého a pátého na horní konec záprstí. U telemetakarpálních jelenů zůstaly tyto kosti v dolní části, spolu s ostatními články krajních zachovalých prstů, tvořících paspárky. Do skupiny telemetakarpálií patří srnčí zvěř, los, sob, jelenec viržinský, jelenec ušatý. Mezi pleziometakarpální jeleny patří jelen evropský, daněk, axis, jelen Schomburgův a všichni asijské jeleny. Patří sem též jelen wapiti, žijící sice v Severní Americe, ale jehož příbuznost s asijskými jeleny je známá. To potvrzuje domněnku, že tento jelen přešel kdysi dávno z Asie do Ameriky po územním mostě, existujícím v té době mezi oběma kontinenty [26].

nejměkčí jsou vnitřní nášlapová bříška, nejtvrďší je vnější nášlapový okraj. Jako produkt kůže spárky neustále dorůstají, též se neustále obušují, jsou pružné a elastické, zajišťují jistý pohyb na všech typech terénů. Spárky jsou nesrostlé, jejich obtisk v zemi označujeme jako stopu nebo šlépěj. Na zadních běžích jsou meziprstní žlázy, které označují individuálním pachem stopu každého jedince.



Obrázek 1: Myslivecké pojmenování parohu a těla jelena

1 – paroh: a – lodyha, b – koruna, c – pečeť, d – růže, e – očník, f – nadočník (výsadec), g – opěrák (střední výsada), h – vlčník (vlčí výsada), i – rýhy a perlení, j – náznak dalšího dělení, k – hrana

2 – tělo jelena: a – slecho, b – světlo, c – hlava, d – hřbet, e – kelka a kolem ní světlý obřitek, f – ráže, h – zadní běhy, i – slzník, j – větrník, k – svírák, l – krk, m – hříva, n – střed komory, o – střepec, p a r – přední běhy [3]

Velikost jelení zvěře vzrůstá podle výskytu od západu na východ a od jihu na sever. Zvířata žijící v chladnějších podmínkách obecně dosahují větší velikosti těla (mají relativně menší povrch těla a to umožňuje lepší hospodaření s teplem). Dalším

faktorem pozitivně ovlivňujícím růst je dostatek potravy, východní část Evropy je v tomto směru bohatší.

Evropští jeleni dorůstají průměrné délky 1,6 - 2,3 m, hmotnost samce dosahuje max. 250 kg. Samice jsou oproti samcům značně menší, dosahují hmotnosti max. 140 kg. Typická je dlouhá a štíhlá postava na dlouhých nohou. Trup je masivní, zavalitý, osvalení je dobře vykreslené, slouží především při úprku a u samců se uplatňuje v období říje. Důležitou roli hraje krk, přes který se přenáší hmotnost paroží, navíc umožňuje výbornou pohyblivost hlavy, potřebnou (vedle čichu a sluchu) k neustálé kontrole životního prostředí. Přes svoji velikost je to zvěř pohyblivá a mrštná. Pohybuje se zejména krokem a klusem, v případě nebezpečí přechází do prudkého cvalu.

Typickým znakem jelení zvěře jsou parohy - kostěné větvené útvary. Parohy vyrůstají jelenovitým každým rokem na jaře a po říji je shazují. Tento periodicky probíhající cyklus nemá u vývojově výše postavených živočichů obdoby. Parohy jsou společně s velikostí těla typickým znakem samčího pohlaví, slouží k vizuálnímu předvádění své síly a soubojům mezi jeleními samci a predátory. U nejsilnějších jedinců tvoří paroží až 5 % hmotnosti. V konečné růstové fázi jsou parohy tvořeny kostní hmotou, během růstu jsou kryty lýčím, které jelen po dokončení růstu a mineralizace vytlouká. Růst, mineralizace a shazování je řízeno činností nervového systému a žláz s vnitřní sekrecí, které usměrňují látkovou výměnu k jejich tvorbě. Tvar parohu je většinou druhově specifický a jeho vývoj je dědičně přenosný.

Základnu parohu tvoří tzv. pečeť, která před shozením naléhá na pučnici (místo, odkud vyrůstá z lebky paroh), parožní val na základně se nazývá růže, hlavní nosná část parohu je označována jako lodyha. Výsady jsou větve, které vystupují z lodyhy. Druhově specifické jsou očník (první výsada) a opěrák (druhá výsada). Nadočník (třetí výsada) bývá různého vzhledu, někdy může chybět, nad opěrákem může být nerozdělená lodyha, hrot, nebo ve dvě výsady rozdělená lodyha a vidlice. Pokud jsou nad opěrákem více než dvě výsady, mluvíme o koruně (vrchol parohu).

Parohy vyrůstají z pučnice, která má stejné složení jako kost, ze které vystupuje. Stejně složení čelní kosti a pučnice poukazuje na vysokou regenerační schopnost pučnice, je-li částečně nebo zcela vylomena z čelní kosti ².

Růst nových parohů (nasazování) podmiňuje hlavně dostatek růstového hormonu hypofýzy- somatotropinu a současný útlum androgenního hormonu testosteronu. Takto jsou hormony aktivní přibližně od března do července.

² Pokusy dokázaly, že pučnice může být transplantována na jakémkoliv místě čelní kosti a po úspěšné regeneraci z ní vyroste opět paroh (bylo dokázáno na daňkovi, ale platí pro všechny jelenovité) [3].

U zdatnějších jelenů tvorba paroží začíná i končí dříve. Nové parohy vyrůstají z pučnic, na kterých se nejprve množuje parožní tkáň, a kosti parohů začínou pomalu narůstat. Mladé parohy jsou obaleny jemně osrstěnou kůží (lýčím), která je protkána nervy a cévním systémem přivádějícím mineralizační látky, pachovými a mazovými žlázkami s feromony. Lýčí parohy zároveň chrání před poškozením. Otisky krevních cév vytvářejí na povrchu parohu jemné perlení a rýhování. Parohy narůstají na špici, v době nejvyšší intenzity růstu přirůstají až o 2 cm (150 g) za den. Měkká tkáň nových parohů se postupně mění v chrupavku a ta přívodem vápenato-fosforečnatých sloučenin v kost. Během růstu jsou parohy tvořeny z 60 % bílkovinami, které si jelen doplňuje pastvou, dospělý jelen spase v té době až 25 kg krmiva.

V červenci se zvyšuje aktivita testosteronu a snižuje se hladina somatotropinu, parohy přestávají růst a dokončuje se jejich zkostnatění, ochranná funkce lýčí je již zbytečná a to odumírá, v důsledku zániku jeho nervového systému dochází k brnění, které zvěř nutí k odstranění. Myslivci jev nazývají vytloukáním, ačkoliv se jedná spíše o odírání. Vytlučené lýčí samci požírají, aby nezanechali pachové stopy.

Na konci října (po říji) se pomalu začíná aktivita testosteronu snižovat a hladina somatotropinu vzrůstat, to má za následek shoz parohů, ke kterému dochází obvykle během března. V pučnici odumře vrstva buněk kostní tkáně, parohy ztratí souvislost s lebkou a paroží odpadá buď vlastní vahou, nebo po nárazu. Nové parohy začnou z pečeti vyrůstat do deseti dní od shozu [4] [5].

U kolouchů v době kladení nejsou parohy patrné, jejich vývoj začíná v 5. - 6. měsíci postnatálního vývoje, později jsou již viditelné jako malé hrbolky v čelní kosti nebo pod kůží. Z koloucha se postupně stává špičák. Lodyhy (špice) mohou měřit od několika centimetrů do půl metru a objevují se během května a června. Po ukončení pučnic na nich vyroste první paroží, pučnice má mladý jedinec dlouhé a tenké, mohutnost paroží se každým rokem zvyšuje. Tento vývoj trvá zhruba do 15. roku věku, kdy jelen začíná ztrácet síly, takoví jedinci se nazývají zpátečníci.

Paroží je významnou loveckou trofej, metody jeho hodnocení stanovuje CIC (Mezinárodní rada pro lov a ochranu zvěře).

Samci pohlavně dospívají ve druhém roce života, laně mohou být oplodněny již v 15. - 16. měsíci věku. Přesto se jeleni do čtvrtého roku života aktivně nepodílejí na rozmnožování, protože počátek semenotvorby je u mladých jelenů opožděn. Laně bývají pravidelně oplodněny ve třetím roce života. Poslední kolouchy kladou ve dvanácti letech. Laně umírají přirozenou smrtí kolem 15. roku v důsledku rychlejšího opotřebení chrupu (oproti samcům). Dospělý, pohlavně vyžralý jelen je schopen oplodnit samici po celou dobu, kdy nosí parohy. Nejaktivněji pohlavní žlázy pracují

v období říje, naopak nejnižší aktivita spermií je v období před shazováním a těsně po vytlučení paroží. Doba říjnosti laně trvá daleko kratší dobu, přibližně týden.

Jelení říje probíhá v září a říjnu, v měsíci říjnu zaujímá kratší dobu, proto je označení „říje“ poněkud nepřesné. Intenzita říje se posuzuje podle hlasitosti hlasových projevů (jeleni se ozývají troubením nebo-li řevem) a zastoupení zvěře v dané oblasti, je závislá na počasí (hlasitost za tepla a deštiva je minimální, při nočních mrazících a jasných dnech les doslova burácí).

Před říjí koncem srpna vodí laně dvou až tříměsíční kolouchy, často spolu s o rok nebo dva roky staršími potomky a vytváří tak rodinné jednotky. Vedoucí laně vyhledávají nejhojnější pastevní plochy a tím určují budoucí říjiště, jeleni - samci jejich výběr respektují. Dospělí jeleni využívají červenec a srpen (dobu po vytlučení) ke zlepšení tělesné kondice. Říjí začínají starší jeleni, ale ne přestárlí, později přicházejí i mladší jedinci, kteří způsobují nejvíce hluku, nejmladší pouze přihlížejí. Jelen během říje nepřímá potravu a ztrácí pětinu tělesné hmotnosti, po říji se snaží doplnit tělesnou hmotnost pro kondici k růstu paroží koncem zimy a začátkem jara. Po spáření samci od stáda samic odchází, v době mimo říji jsou samotáři. Samice s kolouchy zůstávají ve skupinách.

Doba březosti laně je okolo 34 týdnů. Pokud je laň oplozena koncem září, pak je vývoj zárodku v prvních třech měsících pomalý, prudký nárůst pozorujeme v březnu až květnu, což souvisí s odpovídajícím stavem vegetace a nabídkou přirozené potravy. Nejstarší laně a jeleni přicházejí do říje první, mladší později a ty proto kladou kolouchy na přelomu června a července.

Laň několik dní před kladením odchází do ústraní. Po vyvržení koloucha matka ihned začíná s olizováním zbytků plodové vody a krve, masíruje okolí konečnicku koloucha, aby usnadnila první vyměšování. Laň pozře placentu a zbytky po porodu, aby vyčistila nebo zakryla místo, kde k porodu došlo.

Po porodu mláďata váží okolo 7 kg, následující tři měsíce nabírají kolem 350 g hmotnosti denně. Po kladení koloucha začíná mléčná žláza matky produkovat mateřské mléko - mlezivo, které obsahuje nejstravitelnější bílkoviny, protilátky a antibakteriální látky. Intenzivní laktace trvá šest týdnů po narození mláďete. Ve dvou měsících věku přechází kolouch na zelenou stravu (v době, kdy mu vyrazí první stoličky). Příjem mléka pokračuje do podzimu, přestože se jeho podíl postupně zmenšuje. Někdy je možno pozorovat při sání i loňské kolouchy. Pokud je matka nucena se při hledání potravy na nezbytně krátkou dobu vzdálit, koloucha tzv. odkládá, ten je maskován srstí a nehnut leží se slechy přitisknutými k hlavě a otevřenými světly. Tato strategie ho má uchránit před nepřítelem.

Do ukončení prvního roku věku, tedy doby, kdy začíná nasazovat špičáky, je kolouch na matce závislý, ztráta matky má za následek nedokonalý vývoj v důsledku stresu. Poměrně dlouhý psychický a fyzický vývoj svědčí o vysokém stupni inteligence jelení zvěře.

Přírozenou ochranu zvěře před nepříznivými vlivy počasí zprostředkovává srst, která má vysokou izolační schopnost. Kořínky vlasu jsou zakotveny ve škáře. U každého vlasového folikulu je mazová žláзка, která vlas promašťuje a udává odolnost vůči vlhkosti. V každém kořenovém váčku je též sval, který dokáže vlas vztyčit a položit (nejaktivnější v oblasti obřitku). Výměna srsti probíhá dvakrát do roka, časový průběh přebarvování závisí na klimatických podmínkách, tělesné kondici a individuálním stavu jedince, nejdříve přebarvují kusy mladé a zdravé, nejpozději jedinci přestárlí, nemocní. V letní srsti převládají pesíky, pevné ale řídké, podsada je jemná, hustá a při podzimním přebarvování vytváří dokonalou tepelnou izolaci těla, krycí srst v zimě je také delší a silnější a má více provzdušněné vnitřní kanálky.

V našich klimatických podmínkách začíná výměna srsti v polovině dubna a dokončuje se v červnu. Zvěř chuchvalce odumřelé tkáně při pohybu v hustějších porostech otírá nebo vytřásá. Podzimní výměna je méně nápadná, srst nevypadává v plochách, probíhá od září do října. Zbarvení v letním šatě je červené, v zimě hnědošedé. Další tóny jsou plavé, hnědošedé, šedožluté. Kolouši mají ochranné žlutobílé skvrnky, napodobující skvrny světla a stínu v hustém porostu vegetace.

Jelen je typickým býložravcem, jeho chrup a zažívací trakt je uzpůsoben k přijímání rostlinné potravy. V jeho stravě převažují zelené byliny, trávy, polokeře, často okusuje kůru stromů nebo požívá lesní plody (bukvice, kaštiny, žaludy) a pupeny. Jelen patří mezi přežvýkavce, zvířata, která přežvykují a vyvrhují potravu. Před vlastním žaludkem (slezem) má předžaludek skládající se ze tří oddílů (bachor, čepec, kniha). Přední zuby slouží k uškubnutí potravy, zadní zuby (stoličky) potravu rozmělní při přežvykávání. Při příjmu potravy zvěř přitiskne k tvrdému hornímu patru a škubnutím hlavy utrhne a ukousne, několikrát pomačká stoličkami, které v tu chvíli hrají podružnou roli, potrava postupuje jícnem do bachoru, který tvoří nejprostornější část systému předžaludků. Příjem potravy probíhá rychle a masivně, neboť zvěř se na otevřených pastvinách necítí bezpečně. Po naplnění bachoru odchází na klidné místo a po odpočinku se vrací k přežvykávání. Obsah bachoru se po žvancích vrací do ústní dutiny, pohybem stoliček je rozmělněn, přičemž dochází k neustálému promíchávání s tekutinami předžaludku. Tekutiny obsahují fermenty bakterií a nálevníků, díky nimž jsou přežvýkavci schopni strávit rostlinnou potravu (přeměnit rostlinné bílkoviny na živočišné). Rostlinnými šťávami při přežvykávání se dentin vystupující na povrchu zubů zbarvuje dohněda.

Kolouši se rodí s vyvinutou řadou předních zubů, s mléčnými řezáky a špičáky, první tři stoličky jsou ještě v dásni (zubní vzorec je 0. 1. 3 / 3. 1. 0, celkem 10 zubů). Plně vyvinutý mléčný chrup je ve 4. měsíci života (zubní vzorec je 0. 1. 3 / 3. 1. 3, celkem 22 zubů). Postupem věku se vyměňují za zuby trvalé, v 31. měsíci je trvalý chrup kompletní (zubní vzorec je 0. 1. 6 / 3. 1. 6, celkem 34 zubů, z toho 6 řezáků, 4 špičáky, 24 stoliček). Zvláštností jsou tzv. kelky - horní špičáky, zuby ve stádiu vývojové redukce, které jsou ceněnou trofejí. Chrup hraje také významnou roli při určování věku ulovené zvěře, hodnotí se podle stupně opotřebení stoliček.

Zrakové možnosti jelena jsou omezené, světla posazená po stranách hlavy sice poskytují široké zorné pole, nicméně ostrost zrakového vnímání je nízká. Jelen má však velmi dobře vyvinutý čich a sluch, proto je citlivý na silný vítr, který v lese působí mnoho hluku nebo často mění směr, normálně se jelení zvěř pohybuje pouze směrem, který mohla čichem prověřit (jelen se vztyčenou hlavou tzv. bere horní vítr). Jelení zvěř je velmi citlivá vůči podmínkám vnějšího prostředí, u žádného jiného druhu naší velké zvěře neovlivňuje směr a intenzita větru možnost lovu nebo pozorování [3] [4] [5].

3.3. Význam chovů zvířat a jejich vztah k farmacii

Celkový stav zemědělství, jak jeho kvalitativní, tak kvantitativní parametry prochází díky rozvoji vědy a techniky neustálými změnami. Typickou změnou je racionalizace výrobních procesů, která se mj. projevuje vytvářením větších specializovaných celků nebo zaváděním moderních technologických postupů do živočišné výroby (umožňuje to propojení zemědělství s dalšími obory jako je biotechnologie, molekulární genetiky, chemie, farmacie, mechanizace a další). Na rozdíl od průmyslové výroby, zemědělství pracuje s biologickými subjekty a tato podstata vyžaduje kromě čistě ekonomického přístupu také zohlednění dalších významných faktorů práce se zvířetem, jako jsou hlediska ekologická, etologická nebo hledisko medicíny.

Chovy zvířat lze obecně rozdělit na takové, které jsou prováděny výhradně za účelem hospodářské produkce (farmové chovy pro jelenovité a další; a zájmové chovy, k jejichž provozu se vztahuje platná legislativa stanovená státem) a chovy, pro které není hospodářská produkce hlavním cílem jejich existence - myslivecké, mimohospodářské typy chovů (chov ve volné přírodě a oborní chovy).

Většina chovů hospodářských zvířat prodělala v posledních desetiletích zásadní přeměny, které se projevují především soustředěním zvířat do ekonomičtějších uzavřených celků. Je to umožněno existencí nových technologií chovu, způsobů ošetření zvířat a jejich krmení, při současném respektování zooveterinárních

a zoohygienických opatření. Tento trend přináší pro zdravotní zajištění chovu a pro chovatele samotné mnohé komplikace plynoucí z hromadného chovu (např. celý komplex infekčních chorob). Pro většinu chovů jsou léčiva nezbytnou podmínkou pro naplnění jejich existence, taková léčiva lze označit za výrobní prostředek chovatelské nebo zemědělské produkce.

Do velmi široké škály odborně-vědních disciplín, které studují problematiku chovu zvířat v zemědělské sféře i mimo ni, patří veterinární farmacie (věda, která se zaměřuje na léčivo v nejširším slova smyslu) [6].

3.4. Farmový chov XCELL breeding services Fajdal

Fajdal je státem schválená inseminační stanice pro jeleny, muflony a daňky. Chová a prodává plemenná zvířata, odebírá a zpracovává semeno, archivuje ho a prodává do zemí, kde je o něj zájem. Poskytuje také servisní služby pro synchronizaci říje a umělou inseminaci zvířat.

V roce 2007 bylo na Slovensko přivezeno 50 jedinců z farmového chovu jelenů z Nového Zélandu, což vytvořilo základ pro vytvoření chovné a inseminační stanice, došlo ke spojení více institucí v jednu - jelení farmu, inseminační stanici a molekulárně-genetickou laboratoř. Toto spojení tvoří převrat v technologii farmového chovu jelenovitých v Evropě.

Jedná se o zvířata z Nového Zélandu, neboť ten se za poslední čtvrtstoletí stal špičkou v technologii farmového chovu jelení zvěře (dokázal aplikovat standardní zootechnické procedury jako je umělá inseminace, synchronizace říje, odběr semene a transfer embryí). Zatímco v našich podmínkách je řízená reprodukce biotechnickými metodami standardním opatřením, které zvyšuje produktivitu v chovech skotu, prasat, ovcí i koz, na Novém Zélandu je řízená reprodukce klíčová k zajištění kvality plemenného materiálu ve farmových chovech jelenovitých.

Na rozdíl od volně žijících forem je u těchto jedinců znám rodokmen minimálně tři generace nazpět (jedná se o čistou linii). Na farmě je v současnosti 18 krevních linií (původem z Nového Zélandu, Velké Británie, Maďarska, Chorvatska, Slovenska, resp. jejich kombinace).

Stanice má povinnost vytvářet pro zvířata optimální podmínky pro život, dodržovat státem nařízené předpisy veterinární a hygienické správy. Sama si nastavuje vysoký standard hygieny a klade důraz na welfare (k napájení zvěře využívá pramenitou, mikrobiologicky nezávadnou vodu, pastviny tvoří kvalitní porost původem z Nového Zélandu). Všechna zvířata ze stanice dvakrát ročně podstupují zdravotní testy, chov je negativní na IBR (infekční bovinní rhinotracheitida), paratuberkulózu a

BTV (blue tongue virus) - virová onemocnění, jejichž výskyt je povinně hlášen. Hygienický, dezinfekční a preventivní režim je velice pokročilý a dosahuje úrovně nejlepších farmových chovů v Evropě.

Farmová část se rozkládá na 31 ha pastvin, patří k ní uzpůsobené prostory pro odchov mláďat, fixační hala, laboratoř pro zpracování semene, molekulárně genetická laboratoř pro práci s DNA, administrativní část a výstavní hala, kde je umístěno parožní nejlepších plemenů. Součástí farmy je muzeum trofejí a anomálií.

Hlavní zaměření se soustředí na odběry, transfer, použití genetiky za účelem eliminace rizika příbuzenského křížení, určení rodičovství (s přesností na 99,9 %), konzultační služby, pomoc při vývoji fixačních („crush“) zařízení pro ošetření zvěře a při školení farmářů a inseminačních techniků. Významná je i spolupráce s univerzitami (mj. Mendelova Univerzita v Brně, Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně, Farmaceutická fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové) [7].

3.5. Význam parazitárních onemocnění ve vztahu k chovům zvířat, vztahy mezi parazitem a hostitelem

Zdravotní stav zvěře je limitujícím faktorem, který všestranně ovlivňuje kvalitu zvěře, a parazitární onemocnění ji mohou významně snížit. Nejedná se pouze o přímé ekonomické ztráty (uhynulé kusy), ale i bezpříznakové stavy, které mohou zhoršovat a urychlovat procesy onemocnění jiné etiologie a tím zásadně ovlivnit výsledky chovu zvěře. Přítomnost parazitů může mít silný brzdící vliv na fyziologické funkce ovlivňující vývin a růst mláďat [8].

Parazitismus je vztah dvou organismů, z nichž jeden organismus (parazit, cizopasník) ze vztahu profituje a druhý organismus (hostitel) je vztahem poškozován. Parazit se může živit potravou hostitele, jeho tkáněmi, či jiným způsobem využívat organismu hostitele nebo jeho činnosti a snižovat tak jeho zdatnost (fitness).

Podle prostorových vztahů dělíme parazity na ektoparazity, kteří žijí mimo tělo hostitele nebo na jeho povrchu, a endoparazity, kteří žijí v hostitelských buňkách, tkáních či útrobach [9].

Podle některých odhadů představují parazité až čtyři pětiny všech živočišných druhů. Každý živý tvor má obvykle alespoň jednoho parazita a tyto parazité mají velmi často ještě další parazity [10].

Také čeled' jelenovitých je hostitelem mnoha druhů endoparazitů a ektoparazitů. Pro terapii většiny chorob máme k dispozici odpovídající léčiva, některé parazitózy nejsou vzhledem k rozsahu poškození zvířete cizopasníkem léčitelné a řeší se odstřelem napadených kusů. Většina chorob je manifestována klinickými příznaky

(somatické příznaky, nález infekčních stádií parazitů v trusu zvěře) a druhotně je diagnóza ověřena při pitvě uhynulého zvířete.

3.6. Parazitární onemocnění jelena lesního

3.6.1. Endoparazitózy

3.6.1.1. Parazitózy vyvolané prvoky

Prvoci jsou organismy volně žijící v těle savců, obvykle přímo nezpůsobují onemocnění, ani nevyvolávají klinické příznaky. Jejich význam jako původců onemocnění je mnohdy nejasný. Na druhé straně mohou zodpovídat za výskyt významných onemocnění lidí i zvířat (jako je např. malárie, piroplazmóza, kokcidióza nebo trypanozomiáza) [11].

Giardióza

Původce: *Giardia intestinalis* (řád *Diplomonada*), existuje ve dvou formách (pohyblivé trofozoity jako vegetativní stádia nebo cysty jako přenosná stádia). Trofozoity mají hruškovitý tvar těla, které je dorsoventrálně oploštěno, orgány jsou zrcadlově umístěné a na ventrální straně těla je adhezivní disk. Pohybují se pomocí čtyř bičíků.

Velikost cyst: 20 × 12 μm

Vývoj: Množí se nepohlavně podélným dělením. Cysty jsou čtyřjaderné, jsou vylučovány trusem do vnějšího prostředí a vyznačují se vysokou odolností vůči podmínkám vnějšího prostředí i dezinfekčním prostředkům. Lokalizují se v tenkém střevě, převážně v duodenu a jejunu, fixují se na povrchu epiteliálních buněk pomocí adhezivního disku a živí se tekutinami střevního obsahu.

Infekce se dále šíří alimentárně a vodou. Nositeli a šířiteli infekce jsou dospělé kusy, onemocnění se projevuje u mláďat v prvních měsících stáří.

Klinický obraz: Onemocnění se projevuje průjmy, častou defekací, trus má světle hnědou až šedobílou barvu a silně zapáchá, dochází k vyměšování tukových částic, vždy je bez příměsí krve. Mláďata zaostávají v růstu.

Pitva: Změny na střevní sliznici, v místě nahromadění prvoků je možné pozorovat atrofované klky (způsobí vymizení absorpční schopnosti sliznice).

Farmakoterapie: albendazol, fenbendazol [11]

Kokcidiózy

Původce: Kmen *Apicomplexa* - řád *Eucoccidida* - podřád *Eimerina*. Jsou to obligátní intracelulární parazité. K přenosu dochází fekální cestou. Vývoj se uskutečňuje v jednom (monoxenní kokcidie), dvou nebo více hostitelích (heteroxenní kokcidie). Pro tento vývojový cyklus je typické střídání generací pohlavního a

nepohlavního množení. Vývoj je ukončen tvorbou cyst, které jsou vylučovány do vnějšího prostředí, v cystách se během procesu sporulace (sporogonie) vytváří sporocysty a infekceschopné sporozoity.

a. **Monoxenní kokcidie** (čeleď *Eimeriidae* - rody *Eimeria*, *Isospora*, *Cryptosporidium*):

Eimerióza

Původce: *E. asymetrica*, *E. robusta*, *E. austriaca*, *E. sordida*, *E. elaphi*.

Velikost cyst: do 30 μm

Vývoj: Začíná požitím oocyst zvířetem s potravou nebo vodou. Zdrojem infekce bývá okolí krmelišť, zejména v oblastech s vysokou vlhkostí. Ve střevě se uvolní pohyblivé sporozoity, které vniknou dovnitř střevního epitelu, jádro sporozoitu se nepohlavně dělí a produkuje schizonty (meronty) obsahující několik set merozoitů. Vzniklý schizont se rozpadne a merozoity se uvolní do okolí epitelu, kde napadají další buňky hostitele. Tento cyklus se několikrát opakuje. Merozoity poslední generace se pohlavně diferencují a vznikají z nich samčí a samičí gamety (pohlavní buňky), které se dále nedělí. Proces gametogonie končí vzájemným splynutím gamet, vznikem zygoty a oocysty. Doba sporulace a vzhled oocysty závisí na druhu *Eimerie*, řádově trvá dny.

Klinický obraz: Vyskytuje se především v prvních týdnech života, projevuje se poruchami trávení, růstu, vývoje, průjmy. Často souběžně probíhají rotavirové a koronavirové infekce.

Pitva: Hemoragická enteritida, hematomy, edémy, zesílení stěny střeva.

Farmakoterapie: telatům se aplikuje sulfadimidin (léčebné antikokcidikum) [11]

Kryptosporidióza

Původce: rod *Cryptosporidium* (*C. parvum*, *C. muris*)

Velikost cyst: 5 μm

Vývoj: Probíhá v tenkém střevu hostitele, sporozoity uvolněné z oocyst utváří na povrchu epitelových buněk tzv. parazitoformní vakuolu, v níž probíhá sporulace. Asi pětina tenkostěnných oocyst se rozpadá ve střevě a vyvolává autoinfekci, zbylé tlustostěnné oocysty odchází do vnějšího prostředí, kde mohou zůstat infekční až jeden rok.

Klinický obraz: Onemocnění se vyskytuje u mláďat v prvních týdnech života, projevuje se průjmy, poruchami trávení a růstu.

Pitva: V místě napadení dochází ke zploštění kartáčového lemu střešní sliznice a vzniku erozí. U uhynulých kusů je nutno do 6 hodin odebrat vzorky střešní sliznice a provést histologické vyšetření.

Farmakoterapie: Neprovádí se [8]

b. Heteroxenní kokcidie (čeleď *Sarcocystidae*):

Toxoplazmóza

Půvoce: *Toxoplasma gondii*

Velikost cyst: 13 µm

Vývoj: Mezihostiteli mohou být všichni teplokrevní živočichové, ve kterých probíhá množení parazita (nazývají se hostitelé parateničtí - parazit se v hostiteli pouze reprodukuje nebo roste, ale nedokončuje vývoj). Konečným hostitelem, ve kterém probíhá pohlavní fáze vývojového cyklu a jeho dokončení, jsou kočkovité šelmy. Oocysty se vyvíjí v tenkém střevě. Parazit napadá všechny tělesné buňky kromě enterocytů (výraznou afinitu má k oční a nervové tkáni).

Klinický obraz: Probíhá bez klinických příznaků, může však být příčinou generalizovaného onemocnění.

Pitva: Nález změn v parenchymu sleziny, jater, mízních uzlin, plic, mozku. Nález cyst v orgánech.

Farmakoterapie: Neprovádí se [8]

Z dalších heteroxenních kokcidií jsou uváděny:

Neospora caninum - postihuje CNS jelenů, definitivním hostitelem je pes domácí, onemocnění byla zjištěna pouze u štěňat a telat. Jedná se o kongenitální infekce.

Besnoitia besnoiti - jako mezihostitelé slouží volně žijící přežvýkavci, definitivním hostitelem je kočka domácí. Tkáňové cysty se tvoří v kůži a podkoží, kde se otevírají a vyvolávají zánětlivé změny okolí (zhrublá a zesílená kůže, vypadávání srsti - označováno jako „nemoc sloní kůže“).

Babezióza (podtř. *Piroplasma*)

Původce: *Babesia divergens* (vyskytuje se u jelenů), *Babesia capreoli* se vyskytuje u zvěře srnčí, nicméně na jeleny je přenosná. Babezie se reprodukují v erythrocytech nepohlavně binárním dělením, přičemž krvinky jsou během dělení zcela rozrušovány. Přenašeči jsou různé druhy klíšťat (v Evropě se jedná o *Ixodes ricinus*).

Ve slinných žlázách klíšťat probíhá pohlavní rozmnožování. Dospělá klíšťata nakažená obratlovci nebývají infekční, nákaza se však přenáší na následující vývojová stádia (larvy, nymfy a imaga, tzv. transovariální cestou). Velikost cyst je různá, závisí na konkrétním druhu babezie.

Klinický obraz: Horečky, průjem, zrychlené dýchání a poruchy srdečního rytmu. Příznaky edému plic, ikterus, hemoglobinurie.

Pitva: Zvětšená slezina, játra, ledviny. Na všech orgánech a sliznicích jsou patrné tečkovité krváceniny.

Farmakoterapie: Neprovádí se [8] [12]

3.6.1.2. Parazitózy vyvolané helminty

Parazitičtí červi (helminé) systematicky náležejí do kmene *Platyhelminthes*; *Nemathelminthes* (třída *Nematoda*); *Acanthocephala* a *Annelida*. Jako monoxenní se označují geohelminé, jako heteroxenní biohelminé [11].

3.6.1.3. Trematodózy

Původci trematodóz (motoličnatosti) jsou helminé kmene *Platyhelminthes*, třídy *Trematoda*. Jsou charakterizováni dorzoventrálně oploštělým, bilaterálně symetrickým (kromě rodu *Paramphistomum*), měkkým tělem, jsou hermafrodité (živočichové schopní produkovat zároveň vajíčka i spermie). Nemají cirkulační ani dýchací systém, jsou plně přizpůsobeni životu ve tkáních. Jedná se o parazity heteroxenní, biohelminé (podtřída *Digenea*) - vývoj probíhá střídáním hostitelů, jedná se zejména o vodní a suchozemské plže.

Z hlediska veterinární medicíny je významná lokalizace dospělých helmintů ve střevech, žlučovodech, plicích, cévách a jiných orgánech hostitelských zvířat [8] [11].

Fasciolóza

Původce: Motolice *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum cervi* (řád *Echinostomida*)

Velikost: vajíčko 120 µm, dospělec 10 cm

Vývoj: Z vajíček, která se dostanou do vnějšího prostředí trusem, se ve vodě vylíhnou pohyblivá miracidia, která aktivně pronikají do těla sladkovodního plže čeledi *Lymnaeidae*. V jeho zaživacím ústrojí se vyvinou postupně sporocysty, redie a cercárie. Cercárie opustí tělo plže a zachycují se na travinách, kde se změň na odolnou infekční cystu (metacercárii). Hostiteli jsou všechny druhy volně žijících přežvýkavců. Definitivní hostitel se nakazí spasením infikované traviny nebo při napájení. V trávicím traktu definitivního hostitele se uvolní mladé motoličky, které

migrují přes střevní stěnu do parenchymu jater, kde dorostou a usadí se ve žlučovodech. Mladá vývojová stádia migrující parenchymem mohou být nalezena také v plicích.

Klinický obraz: Akutní stádium motolichnatosti se projevuje poruchami vylučování žluče a trávení, objevuje se na konci léta a může končit uhynutím (to je způsobeno migrací nedospělých motolic). Akutní stádium přechází do chronického, které se objevuje na podzim a v zimě, kromě zažívacích obtíží se projevuje typickými otoky v mezisaničí a mezihrudí. K uhynutí dochází obvykle na jaře, kdy je zvíře již nemocí vyčerpano.

Pitva: Poškozená sliznice žlučovodů, jater, vyklenutá stěna jater. Typickým příznakem jsou černě pigmentovaná ložiska.

Farmakoterapie: albendazol, rafoxanid [8] [11]

Fascioloidóza

Původce: *Fascioloides magna*. V Evropě patří mezi nejvíce patogenní druhy parazitů spárkaté zvěře. Jelení zvěř je specifickým hostitelem, onemocnění probíhá chronicky, mladé kusy mohou při silné infekci vykazovat těžké klinické příznaky a hynout.

Velikost: vajíčko 170 × 100 μm, dospělec 8 × 3 cm

Vývoj: Vývojový cyklus je obdobný jako u druhu *Fasciola hepatica*.

Klinický obraz: Poruchy trávení, vyhubnutí, anémie.

Pitva: Cysty velikosti kaštanu vyklenující se nad povrch jater. Cysty v plicích bývají zvápenatělé. Kromě červů obsahují cysty mazlavou, tmavohnědou hmotu s obsahem vajíček. Po migraci motolic zůstávají v parenchymu jater a plic rozsáhlé chodbičky a tmavohnědá až černě pigmentovaná ložiska, která jsou pro fascioloidózu typickým příznakem.

Farmakoterapie: albendazol, rafoxanid [8] [11] [12]

Dikrocoelióza

Původce: *Dicrocoelium dendriticum* (řád *Plagiorchida*)

Velikost: vajíčko 40 × 30 μm, dospělec 10 mm

Vývoj: Prvním mezihostitelem jsou suchozemští plži, ve kterých se vytváří cercárie, ty se hromadně vylučují přes dýchací cesty plžů do vnějšího prostředí. Cercárie pozře druhý mezihostitel (mravenci rodu *Formica*), v jejich těle se utvoří infekční metacercárie. Hostiteli jsou všechny druhy spárkaté zvěře, zajíc, králík divoký.

Definitivní hostitel se nakazí pozřením traviny s fixovaným mravencem. V trávicím traktu definitivního hostitele se natráví pouzdo metacerkárie a mladá motolička proniká ze střeva krevní nebo žlučovou cestou do jater, kde dospívá.

Klinický obraz: Starší kusy bez projevů, mladší viz. fascioloidózu.

Pitva: Poškozená sliznice žlučvodů.

Farmakoterapie: albendazol [8] [11]

Paramfistomóza

Původce: *Paramphistomum cervi* (řád *Amphistomida*)

Velikost: vajíčko 120um, dospělec 10 mm

Vývoj: Je analogický vývoji fasciol. Mezihostitelem je plž rodu *Planorbis*.

Klinický obraz: Poruchy trávení, vyhublost.

Pitva: Zesílená stěna slezu a duodena. Dospělí červi jsou lokalizováni v bachoru a játrech. Při koprologickém vyšetření se nesmí zaměnit s vajíčky fasciol.

Farmakoterapie: rafoxanid, ivermektin [8] [11]

3.6.1.4. Cestodózy

Tasemnice jsou označovány jako ploší červi. Systematicky je řadíme do třídy *Cestoda* kmene *Platyhelminthes*. Dospělý červ má tělo složené z navázaných jednotek, tzv. pásek (strobila). Jsou to vývojově navzájem nezávislé reprodukční jednotky, které postupně dozrávají. Tělo je tvořeno skolexem - hlavičkou (slouží k ukotvení ke střešní stěně hostitele) a proglotidami - individuálními řetězci článků. V každém tělním článku plně vyvinutého dospělého červa jsou obsažena všechna vývojová stádia. V každém článku se nachází vlastní nervový a osmoregulační systém a pohybový aparát (svalová vlákna). Výživa probíhá osmoticky celým povrchem těla.

Lokalizují se v trávicím traktu. Zde tasemnice uvolňují velké množství vajíček buď rozpadem článku nebo izolovaně tzv. uterinním pórem. Z vajíček se líhnou larvy, které napadají hostitele. Vývojem je řadíme mezi heteroxenní parazity, spárkatá zvěř je obligátním mezihostitelem některých tasemnic masožravců (na serózách a v organismu zvěře se vyvíjí larvocysty - boubele). Vyskytují se vesměs sporadicky.

Dospělá cestoda parazitují ve střevech obratlovců, jejich larvy parazitují na různých obratlovcích a bezobratlých živočiších [8] [11].

Moniezióza

Původce: *Moniezia expansa* (vyskytuje se obvykle u muflonů) a *Moniezia benedeni* (vyskytuje se u všech druhů spárkaté zvěře).

Vývoj: Probíhá prostřednictvím půdního roztoče čeledi *Oribatidae*, který pozřel vajíčka tasemnic spolu s tlejícími zbytky půdy. V tělní dutině roztoče se vyvine larvocysta (mikroskopický boubel cysticerkoid). Definitivní hostitel se nakazí pozřením roztoče, který za vlhka migruje v travinách. V definitivním hostiteli tasemnice roste rychlostí několika cm za den (u mláďat je vývoj nejrychlejší).

Klinický obraz: Silné průjmy a dehydratace, vyhublost, anémie, celkové příznaky postižení CNS-potácivá chůze a předrážděnost. U mláďat dochází k rozvoji závažného onemocnění v důsledku ztráty živin (tasemnice vylučuje zplodiny látkové výměny, působí především na krvetvorbu a nervový systém). K uhynutí dochází v několika týdnech od prvního napadení, obvykle v letních měsících.

Pitva: Klubka obturující celé tenké střevo. Diagnostice napomáhá nález článků v trusu a nález vajíček z rozpadlých článků. U *M. expansa* je tvar vajíček spíše trojúhelníkovitý, u *M. bendeni* více oválný. Vajíčka mají 3 obaly.

Farmakoterapie: albendazol, fenbendazol, oxfendazol [8] [11] [12]

Cysticerkóza a echinokokóza jelení zvěře

Původce: *Taenia cervi* (*Cysticercus cervi*); tasemnice rodu *Echinococcus*. Cysticerkóza a echinokokóza patří mezi typické antropozoonózy.

Vývoj: Z pozřených vajíček se v trávicím traktu uvolní larvy onkosféry, které penetrují střevní stěnu a jsou rozneseny krevní cestou do celého těla. V místě, kde se uchytí, encystují (přemění se na cysticerkus). Boubele se vyvíjí ve svalovině (srdeční, bránici, jazyku). Stěna boubele je poloprůhledná a obsahuje jeden vchlípený skolex s vyvinutými přísavkami. U přežvýkavé spárkaté zvěře jsou boubele sterilní (nevytváří skolexy), zvěř se nakazí vajíčky tasemnic, která vyloučili definitivní hostitelé (masožravé šelmy). Ve střevě mezihostitele se vyvíjí z vajíček onkosféra (zárodek), ta se krevním pohybem zanáší do celého těla. Boubel dozrává týdny až měsíce v závislosti na druhu.

Klinický obraz: Cysticerkóza probíhá bez příznaků. Při plicní formě echinokokózy pozorujeme suchý kašel a poruchy dýchání, při jaterní formě plynatost a zvětšení břišní dutiny v důsledku tvorby výpotku, výrazné vyhubnutí.

Pitva: Nález cysticerků a echinokoků v orgánech.

Farmakoterapie: mebendazol, fenbendazol [8] [12]

Nematodózy

Původci nematodóz jsou helminté kmene *Nemathelminthes*, třídy *Nematoda*. Jedná se o oblé červy. Je to početná, morfologicky a biologicky různorodá skupina. Tělo je

protáhlé, vláskovitého nebo nitkovitého (či vřetenovitého) tvaru, orgány jsou plně vyvinuty k přijímání, zpracovávání a vylučování potravy [8].

3.6.1.5. Nematodózy dýchacího aparátu

Diktyokaulóza

Původce: Plicnivky čeledi *Dictyocaulidae* - *Dictyocaulus viviparus* (přenosný na jelení zvěř). Dospělí červi jsou nitkovití, bělošedé barvy, lokalizují se v průdušnici a bronších při bifurkaci. Jedná se o geohelminthy.

Velikost: larva 1. stádia max. 430 µm, dospělec 80 mm

Vývoj: Larvy 1. stádia kladou vajíčka v bronších a plicích nebo později při průchodu zažívacím traktem, z vajíček se líhnou larvy, které jsou vyloučeny trusem nebo vykašlány. Za příznivých podmínek vnějšího prostředí (za vlhka) se dvakrát svlékají na larvy 2. a 3. řádu, migrují travinami a spasením se dostávají opět do těla hostitele. Larvy mohou pronikat do těla hostitele i kůží. Pronikají střevní stěnou, v mizních a mezenteriálních uzlinách prodělávají další svlékání na larvy 4. stádia. Odtud se mizním a krevním oběhem dostávají do pravého srdce a plic. Penetrují stěny alveolů a naposledy se svlékají. Usazené v bronších a průdušnici postupně dospívají, žijí 4 - 8 měsíců.

Klinický obraz: Vlhký a chroptivý kašel (vykašlávány i larvy a vajíčka), výtok z nozder. Oslabení a vyhubnutí. Zvěř špatně přebarvuje a snižuje se kvalita paroží.

Pitva: Krváceniny, perforovaná střevní stěna, bronchopneumonická ložiska, chuchvalce červů v plicní tkáni.

Farmakoterapie: fenbendazol, albendazol, ivermektin, rfoxanid [8] [11] [12]

Muelleriíza

Původce: *Muellerius capillaris*, vláskovití červi vyskytující se v nejjemnějších bronchiolích a alveolech.

Velikost: larva 1. stádia až 300 µm, dospělec 15 - 30 mm

Vývoj: Z vajíček nakladených dospělými červy v plicích se líhnou larvy, pronikají do bronchů, následně jsou vykašlány a ve vnějším prostředí se pohybují po slizových stopách plžů, kteří jsou mezihostiteli (80 druhů plžů z čeledí *Limacidae*, *Helicidae*, *Succinidae*, *Enidae*, *Arianidae*, *Limnaeidae*). Larvy vnikají do nohy plže, usazují se v jeho slinných žlázách, dvakrát se svlékají. Vývoj může trvat několik měsíců (při nízkých teplotách). Definitivní hostitel se infikuje pozřením plže nebo uvolněných larev. Pozřené larvy migrují obvyklými cestami do plic, kde se svlékají (nesvlékají se v mizních uzlinách). Dospělí červi žijí v plicích několik let, po celou dobu zvíře vylučuje larvy trusem.

Klinický obraz: Pouze nespecifické příznaky, pozorujeme zvýšenou vnímavost vůči virovým a bakteriálním onemocněním (pneumonie).

Pitva: Nález stočených červů ve dvojicích (obojího pohlaví), okolí lézí vyplňují vajíčka a larvy. Líhňová ložiska při po naříznutí produkují zpěněný exsudát. Starší léze jsou zvápenatělé.

Farmakoterapie: rafoxanid, albendazol, fenbendazol, ivermektin. Platí i pro následující dva taxony [8] [12].

Protostrongylóza

Původce: *Protostrongylus rufescens*, jsou to vlasovité červi tmavohnědé barvy.

Velikost: larva 1. stádia 400 μm , dospělec 55 mm

Vývoj: Obdobný jako u ostatních čeledí. Mezihostiteli jsou plži rodů *Helix* a *Helicella*.

Klinický obraz: Nespecifické příznaky, hubnutí, neprospívání.

Pitva: Tmavohnědý exsudát vyplňuje bronchy, tvoří se ostře ohraničená žlutočervená bronchopneumonická ložiska [8].

Varestrongylóza jelení zvěře

Původce: *Varestrongylus sagittatus*, jedná se o drobné nitkovité, běložluté červy. Lokalizují se v nejjemnějších průdušinkách a alveolech.

Častěji se infekce vyskytuje v oborních chovech, je snadno zaměnitelná s infekcí způsobenou druhem *Elaphostrongylus cervi*.

Velikost: larva 1. stádia 300 μm , dospělec 40 mm

Klinický obraz: Bronchitida, kašel s produkcí hlenu.

Pitva: Šedobílá ložiska v plicní tkáni s interlobulárními septy (především v apikálních částech diafragmatických laloků) [8].

Elafostrogylóza jelení zvěře

Původce: *Elaphostrongylus cervi* (čeleď *Protostrongylidae*), dospělí červi jsou lokalizováni v pojivu krčních, hrudních a zádočných svalů, mohou vnikat do míšního kanálu a lebeční dutiny. Častěji se infekce vyskytuje v oborních chovech.

Velikost: larva 1. stádia 440 μm , dospělec 60 mm

Vývoj: Má některé zvláštnosti. Dospělé samičky kladou tenkostěnná vajíčka do jemných krevních cév, odtud se vajíčka dostávají do plic, kde rostou a po uvolnění se larvy dostávají do trávicího traktu. Mezihostiteli jsou suchozemští plži.

Klinický obraz: Pokud se nematoda lokalizují v nervové tkáni, objevují se parézy až paralýzy končetin, atrofované svalstvo. Při lokalizaci v mezisvalovém pojivu dochází k zánětu. Zvěř vylučuje trusem velké množství larev.

Pitva: Proliferace nervové tkáně CNS, granulomy.

Farmakoterapie: ivermektin, fenbendazol [8] [11]

Poznámka: Muellerióza, protostrongylóza, varestrongylóza a elafostongylóza patří mezi protostrongylidózy.

3.6.1.6. Nematodózy trávicího traktu

Trichostrongylóza

Původce: čeleď *Trichostrongylidae*, rody (*Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus* a další) s několika desítkami druhů, cizopasí u skotu, koz, ovcí, mezi nimiž dochází ke směnám se zvěří.

Velikost: různá v závislosti na druhu

Vývoj: Ve vnějším prostředí přímý (larva se za příznivých podmínek vyvíjí do 36hod.), opouští vajíčko a dvakrát se svléká, infekčního stádia dosáhne během několika dní. K infekci hostitele dochází spasením larev. Vývojový cyklus u rodu *Nematodirus* je odlišný-larvy ve vajíčku se vyvíjejí do infekčního stádia, infekční larvy jsou odolné, po pozření v podzimních měsících nedospívají, ale vnikají do slizničních žláz slezu a střeva, kde se usazují a svlékají, v hypobiotickém stavu přežívají zimu, na jaře se uvolní a způsobují onemocnění.

Klinický obraz: Průjem, poruchy trávení a anémie. Potácivá chůze, oddělování se od tlupy. V důsledku morfologických změn dochází ke změně pH, snížení tvorby kyseliny chlorovodíkové v zažívadlech a tím narušení trávicího procesu.

Pitva: Krváceniny v trávicím traktu, hemoragie a edémy při uvolnění larev, na sliznici slezu jsou šedobílé uzlíčky naplněné larvami.

Farmakoterapie: fenbendazol, albendazol, ivermektin. Platí i pro následující dva taxony [8] [12].

Trichurióza

Původce: *Trichuris capreoli*, *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, mají vláskovité tělo, ocasní část je u samců spirálovitě zatočená. Larvy se lokalizují v tlustém a slepém střevě, jsou také vysoce odolné vůči podmínkám vnějšího prostředí, kde mohou přežít více než rok. Výskyt je častější v oborních chovech.

Velikost: vajíčko 80 x 40 μm, dospělec 4 - 6 cm

Vývoj: Je přímý, k infekci dochází vajíčky, ve kterých se larvy vyvíjejí do infekčního stádia, nikdy se z vajíček neuvolňují.

Klinický obraz: Slabé infekce probíhají asymptomaticky, u silnějších pozorujeme hubnutí a průjmy (včetně krvavých).

Pitva: Na krevních kapilárách jsou hemoragie ze sání červů, v případě přidružené bakteriální infekce až vředy.

Farmakoterapie: fenbendazol, albendazol, ivermektin [8] [12]

Spirudidózy

Původce: Hlístice řádu *Spirurida*, čeledi *Onchocercidae*, jsou to nitkovití červi, lokalizují se v dutině břišní a hrudní. U jelení zvěře larvy vnikají také do páteřního kanálu, mezi pleny mozkové a do komory oční. Na jelení a srnčí zvěři se parazituje druh *Wehrdickmansia cervipedix*, který dorůstá až 20 cm, lokalizuje se v podkožním pojivu, kde vytváří ploché uzlíky připomínající boule podkožních střečků.

Vývoj: Je od ostatních nematodů odlišný v tom, že samičky jsou živorodé a jejich larvy mikrofilárie vnikají do krevního a lymfatického oběhu a do periferní krve. Mezihostitelem je sající hmyz (čeledi *Stomoxyidae*, *Culicidae*, *Simuliidae*), v němž se nasáté mikrofilárie mění na infekční larvy, při delším sání se přenáší do dalšího hostitele.

Klinický obraz: Příčina lokalizace v CNS - těžké pohybové poruchy, bederní ochrnutí. Uzlíky mohou z těla vyčnívat, po odumření parazitů vápenatí.

Pitva: Nález uzlíků v tělních dutinách, CNS.

Farmakoterapie: Neprovádí se [8] [12] [11]

Mezi další nematodózy trávicího traktu patří chabertióza (*Chabertia ovina*) a ezofagostomóza (*Strongyloides papillosus*).

3.6.2. Ektoparazitózy

Členovci veterinárního významu patří do tříd: *Insecta*, *Arachnida*, *Crustacea*, *Diplopoda* [11].

3.6.2.1. Akarózy

Původce: Zástupci řádu *Acarina*, kmene *Arthropoda*. Jsou to mikroskopičtí členovci s tělem rozděleným na dvě části, hlavou (tvořena ústními orgány, klepítka - chelicerami a makadly - palpy) a zadní částí. Zadní část velikostí převažuje a nese končetiny a další orgány. Dýchají keříčkovitými vzdušnicemi nebo povrchem těla.

Z vajíček se líhnou šestinohé larvy, které se postupně svlékají na jednotlivá stádia nymf a imaga. Všechna stádia mají osm končetin [8].

Ixodidóza (zaklíštění) spárkaté zvěře

Klíšťata napadají všechny teplokrevné živočichy. Jsou to parazité dorzoventrálně oploštělí, hřbetní stranu kryje chitínový štítek, který u samic dosahuje 1/3 těla, u samců pokrývá celý povrch těla. Patří mezi vektory lymfské boreliózy, encefalitid, rickettsiózy, tularémie a piroplazmóz.

Původce: *Ixodes ricinus*, vykazuje nejvyšší aktivitu v dubnu a květnu, v létě aktivita slábne a zesiluje opět na podzim. *Dermacentor reticularis* se objevuje zejména ve vlhkých biotopech, zaklíšťuje především spárkatou zvěř a zajíce. Je hlavním přenašečem tularémie ve střední Evropě. *Haemaphysalis concinna* je významným vektorem encefalitid.

Vývoj: Samičky v květnu kladou okolo tisíce vajíček na chráněná místa vegetace. Larvy se vyvíjejí dva měsíce, přezimují a hostitele napadají příští vegetační období, kdy sají na menších obratlovcích, jako jsou plazi, ptáci a hlodavci. Doba sání je 2 - 6 dní. Během několika následujících měsíců se svlékají na osminohé nymfy, které opět přezimují. Na jaře příštího roku vyhledají hostitele (zajíce, lišky, spárkatou zvěř), kterému sají po 7 dní krev a během 2 - 8 měsíců se mění na imaga, která opět přezimují a opět na jaře napadají velké hostitele (domácí zvířata a spárkatou zvěř). Proto se klíšťata označují jako trojhostitelská. Po sání kopulují a samice kladou vajíčka. Celý vývoj proběhne nejdříve za dva roky, jednotlivá stádia však mohou několik let hladovět a stagnovat.

Predilekční místa sání: Okrsky s jemnou kůží jako hlava, podbřišek, okolí vulvy a konečníku.

Klinický obraz: Klíšťata pronikají do kůže pomocí ústního ústrojí, pevně se fixují, vytažení je znemožněno zpětnými háčky na chelicerách. Do rány vstříkují sekret, který dočasně znecitlivuje místo vpichu. V místě přichycení se objevuje lokální

zánětlivá reakce - zarudlost, otok, svědění. Zvěř se snaží cizopasníků zbavit otíráním o předměty, tak dochází k dalším poraněním a hnisavým komplikacím. Při silném napadení dochází ke klíšťové paralýze, kterou vyvolávají toxiny bílkovinné povahy, vyloučené do rány slinnými žlázami klíštěte. Projevuje se parézou pánevních končetin, horečkami a křečemi (které mohou způsobit ochrnutí dechového centra).

Farmakoterapie: ivermektin, preventivní použití repelentů [8]

3.6.2.2. Entomózy

Původce: Členovci třídy *Hexapoda*, podtřídy *Insecta*, řádu *Diptera*. Tělo se dělí na hlavu, hrud', zadeček, na hlavě je pár tykadel, ústní orgány pro sání nebo lízání a oči. Mají hrud' se třema páry končetin, zadeček tvoří články. Dýchají vzdušnicemi. Obvykle jsou gonochoristé a vývoj probíhá přes několik larválních stádií (instarů). Přeměna se označuje jako dokonalá (vajíčko – larva – kukla - imago) nebo nedokonalá (vajíčko – nymfa - dospělec). Rozšíření hmyzu je kosmopolitní, nejvíce problémů působí v letním období a může vážně poškodit celkový zdravotní stav zvěře [8] [11].

Čeleď *Culicidae* (komárovití)

Vyskytují se v lesnatých a lučinatých oblastech, bohatých na tůně a mělké vodní zdroje. Dospělí komáři žijí v průběhu dne na stinných místech, večer napadají hostitele. Krev sají pouze samičky, které kladou vajíčka na povrch vodních hladin. Z vajíček se líhnou larvy, které se třikrát svlékají a kuklí. Samci se živí sladkými rostlinnými šťávami.

Sekrety samiček ze slinných žláz způsobují v místě vpichu svědění a kožní reakce.

Významné druhy: *Ulex pipiens*, *Aedes cinereus*, *Anopheles messae* (3 - 6 mm velcí) [8]

Čeleď *Simuliidae* (muchničkovití)

Mají krátké nohy a široká křídla, vyvíjí se v proudící vodě, larvy se celkem šestkrát svlékají, larvy i kukly přezimují. Samci se živí nektarem květů, samičky po oplození sají krev. Exkret slinných žláz (simulidin) brání srážení krve, má toxický účinek a vyvolává silné místní reakce, při hromadném napadení (rojení, v letních měsících) způsobuje cirkulační poruchy, edémy sliznic, případně ochrnutí činnosti dýchací soustavy (dušení).

Významné druhy: *Odagmia ornata* (3 - 4 mm velká) [8]

Čeleď *Tabanidae* (ovádovití)

Středně velké mouchy podlouhlého tvaru, s velkou hlavou a křídly v klidu střechovitě složenými nad zadečkem. Ústní ústrojí je bodavé, přizpůsobené k sání krve. První dvě stádia se vyvíjí ve stojatých vodách, další dvě ve vlhké půdě, larvy se až jedenáctkrát svlékají, následně se kuklí a přezimují - celý vývoj trvá 1 - 3 roky. Jedna samička dokáže odsát zvířeti až 1 ml krve.

Významné druhy: *Tabanus bovinus* (2,5 cm velký), *Haematopota pluvialis*, *Chrysops caecutiensis* (asi 1 cm velký) [8]

Čeleď *Hyppoboscidae* (klošoviti)

Významné druhy: *Lipoptena cervi* o velikosti 5 mm, žlutohnědé barvy, zachycuje se zvířeti do srsti a je velmi těžké jej odstranit. Kloši sají krev, vývoj prodělávají v povrchových vrstvách půdy [8].

Napadení všenkami

Původce: Jelení zvěř napadá *Cerviola longicornis* o velikosti 2 mm, má dorzoventrálně oploštělé tělo, hlava je obvykle širší než hrud'. Tělo je obrvené, nožky jsou krátké s jedním nebo dvěma drápkami. Živí se kožními šupinami nebo úlomky srsti, které si uvolňuje svým kousavým ústrojím. V srsti se rychle pohybuje.

Vývoj: Celý vývoj pobíhá na hostiteli, samičky kladou hruškovitá, světlá a víčkem opatřená vajíčka, která se přilepují ke chlupům. Z nich se zhruba za týden vyvíjejí larvy, které se za další dva týdny až pětkrát svlékají a dospívají. Zvláště rychle se pomnožují u mláďat a oslabených kusů. Hlavní výskyt je v předjaří.

Klinický obraz: Ekzémy, vyhublost a celkové vyčerpání. Diagnostikují se prohlídkou srsti u uhynulých kusů, kdy všenky vylézají na okraje chlupů, ve snaze přejít na jiného hostitele.

Farmakoterapie: Není možná, řeší se odstřelem postižených kusů [8].

Zavšivení

Původce: Jelení zvěř napadá *Solenoptes burmeisteri* o velikosti 1 - 2 mm. Všičky mají protáhlé, obrvené, dorzoventrálně oploštělé tělo. Hlava je vždy užší než hrud'. Ústní ústrojí je bodavě savé, hmyz se živí krví. Všechny tři páry končetin na prvním článku těla jsou opatřeny drápkem k přichycení. Vyhledávají nejvíce osrstěná místa těla, mimo hostitele jsou schopny přežít jen několik dnů.

Samičky kladou hnidy opatřené tmelem, kterým je přilepují na srst, za 2 týdny se vyvinou larvy, které se po opakovaném sání třikrát svlékají a mění na dospělé. Vývoj jedné generace trvá asi měsíc.

Klinický obraz: Opakovaným sáním podrážděná kůže, svědění, s následným škrábáním a poraňováním kůže. Srst je suchá, lomivá a matná. Mláďata jsou vyhublá a vysílená.

Farmakoterapie: pyretroidy, fipronil, amitraz (antiektoparazitika) [8] [13]

Podkožní střečkovitost

Původce: Podtřída *Brachycera*, čeleď *Hypodermidae*. Dospělci mají zakrnělé ústní ústrojí a nepřijímají potravu. U jelení zvěře se vyskytuje *Hypoderma acteon*, velký 12 - 14 mm, se žlutými chloupky.

Vývoj: Dospělci (imaga) nalétávají za teplých a slunných dnů od konce srpna, kladou 1 mm velká, oválná a lepkavá vajíčka na srst zadních běhů a hřbetu. Při nalétávání je zvěř neklidná a potřepává hlavou a snaží se ukryt. Během 3 dnů se z vajíček vylhnou larvy 1. stádia, přes vlasové folikuly penetrují do kůže, během letních a podzimních měsíců migrují pod kůží a mezisvalovém pojivu dorzálních partií hřbetu. Mohou vnikat i do páteřního kanálu. V zimním období je klidová fáze, brzy na jaře pokračují larvy se svlékáním (na larvy 2. a 3. instaru), rostou a vytvářejí typické střečkové boule, v konečné fázi pomocí enzymů larvy rozpouští kůži a tím si vytváří prostor pro vdechování vzdušného kyslíku. Zralé, tmavé larvy 3. instaru opustí otvorem tělo hostitele a kuklí se v povrchových vrstvách půdy. Po 6 - 8 týdnech se líhne dospělý střeček. Dolet při nalétávání střečků činí až 5 km.

Klinický obraz: Silně napadené kusy špatně přebarvují, mají zježenou srst, nahrbený hřbet, opatrně se pohybují, pomalu rostou, hubnou, mají špatnou kvalitu paroží, kůže je znehodnocena vytvořenými otvory, které se hojí jizvou. Při stahování zjišťujeme vazivová pouzdra s larvami a hlenovitým obsahem

Farmakoterapie: ivermektin [8]

Střečkovitost nosní a hltanová

Původce: Čeleď *Oestridae*; *Pharyngomia picta*. Imago měří až 17 mm, je šedožluté s černými podélnými pruhy, zadeček tmavý s modravými skvrnami.

Vývoj: Na rozdíl od podkožních střečků kladou larvy, nikoli vajíčka (jsou živorodí). V letních měsících vyhledávají oplozené samičky nejvyšší body krajiny - stromy, rozhledny, atd. Z nich nalétávají, z bezprostřední blízkosti vystřikují shluky 30 - 40 larev, přičemž každá samička naklade asi 600 larev přímo do nosních otvorů zvěře nebo okolí. Larvy postupně vniknou do nosní dutiny, kde se fixují a hromadí.

V 1. larválním stadiu zde zůstanou po celé zimní období, na jaře se dvakrát svlékají a usazují se v zadních partiích nosní dutiny a sliznici hltanu. Zralé larvy jsou

3 cm velké, migrují zpět do přední části dutiny nosní, odkud je zvěř na počátku léta vyfrká do okolí. V prostředí se vylíhnou dospělí střečci.

Klinický obraz: Při napadení nosních cest dochází ke kašli a frkání, které je slyšitelné na dálku. Nosní sekrece může být hnisavého charakteru s příměsí krve. Při aspiraci larev do dolních cest dýchacích dochází k udušení. Larvy všech stadií vyvolávají mechanické poškození sliznice, zarudnutí, zduření a krvácení v místě uchycení larev pomocí ústních háčků. Nutné je odlišit kašel vyvolaný diktyokaulózou nebo jinými plicnivkami (hluboký a vlhký).

Farmakoterapie: rafoxanid [8]

3.7. Farmakoterapeutická část

Léčiva využitelná v terapii parazitóz zvířat včetně jelenovitých

1. Antinematoda (makrocyclické laktony, benzimidazoly)
2. Antitrematoda (rafoxanid, benzimidazoly)
3. Anticestoda (benzimidazoly)

3.7.1. Makrocyclické laktony (avermektiny a milbemyliny)

Makrocyclické laktony tvoří skupinu antiparazitárních látek, které jsou v současné době považovány za nejúčinnější, nejméně toxické a patří mezi nejvíce používané. Avermektiny (ivermektin, eprinomectin) a milbemyliny (moxidectin) jsou šestnáctičlenné makrocyclické laktony odvozené od produktu mikroorganismů rodu *Streptomyces*. Základní látka skupiny, ivermektin, byla objevena roku 1976 a poprvé byla komerčně využita v roce 1981. Avermektiny byly doporučeny pro použití v početných skupinách savců (ovcí, koní, skotu, prasat, psů, koček i člověka). Dodatečně bylo spektrum účinnosti rozšířeno na další živočišné druhy včetně jelení zvěře. Účinkují proti širokému spektru parazitů (kolem 300 druhů endoparazitů a ektoparazitů).

Od druhé skupiny makrocyclických laktonů, milbemylinů, se liší avermektiny uspořádáním substituentů na uhlíkovém skeletu [14].

Mechanismus účinku: Makrocyclické laktony vykazují vysokou vazebnou afinitu ke chloridovému kanálu asociovanému s glutamátem, vazbou na receptory dochází ke vtoku chloridových iontů do buňky a k hyperpolarizaci membrány parazitární nervové buňky. Tento proces zabraňuje šíření normálních akčních potenciálů, výsledkem je paralýza svaloviny parazita a jeho uhybnutí [11].

Ivermektin

V současné době nejpoužívanější léčivo s protiparazitární aktivitou na světě. Ivermektin je polosyntetický fermentační produkt aktinomycety *Streptomyces avermitilis* původem z Japonska a Itálie.

Druhá indikace: skot, ovce, kůň, koza, prase, spárkatá zvěř (jelenovití, prase divoké, muflon)

Spektrum účinku: Nematoda, ektoparazit. Ivermektin vykazuje vysokou aktivitu (až 100%) proti inhibovaným, larválním a dospělým stádiím nematodů a larválním i dospělým stádiím ektoparazitů-členovců.

Jednotlivá terapeutická dávka: u jelení zvěře 0,2 mg/kg ž.hm.

Lékové formy: premix, injekce

Ochranná lhůta: bez rozlišení způsobu podání jsou OL 5 - 28 dní [6] [14]

Farmakokinetika ivermektinu

Farmakokinetika ivermektinu je závislá na způsobu podání. Nejvyšší biologická dostupnost aktivní látky je po subkutánním podání, následuje orální podání, nejnižší biologickou dostupnost má topická aplikace, přestože jsou použity nejvyšší dávky. Na bílkoviny krevní plazmy se váže vysokou měrou. Makrocyclické laktony jsou vysoce lipofilní látky prakticky nerozpustné ve vodě, vysoká lipofilita je z farmakokinetického hlediska výhodná pro prostupnost biologickými bariérami, látka proniká i do míst, kam se méně lipofilní léčiva dostávají obtížně. Po subkutánním podání 0,2 mg/kg ž.hm. se ivermektin pozvolna absorbuje, maximálních koncentrací v plazmě dosahuje 7 dní po podání. Absorbovaný ivermektin má tendence kumulovat se v tukové tkáni a játrech, které tvoří rezervoár aktivních látek. Podléhá minimální metabolizaci a pomalu se vylučuje z 90 % žlučí, méně než 2 % podané dávky je vyloučeno močí. U přežvýkavců jsou plazmatické eliminační poločasy obecně delší než u monogastrických zvířat. Exkrece probíhá nejpomaleji po subkutánním injekčním podání v olejovém vehikulu (ve srovnání s vodným vehikulem se jedná o dobu dvojnásobnou). Vylučuje se též do mléka [15] [16].

Eprinomektin

Stejně jako ivermektin je eprinomektin je polosyntetický fermentační produkt aktinomycety *Streptomyces avermitilis*. Od ivermektinu se liší substitucí skeletových uhlíků.

Druhová indikace: skot

Spektrum účinku: shodné s ivermektinem

Jednotlivá terapeutická dávka: 0,5 mg/kg ž.hm.

Lékové formy: pour-on roztok

Ochranná lhůta: produkty ošetřených zvířat nejsou zatíženy ochrannými lhůtami [6] [14] [13]

Moxidektin

Patří mezi makrocyclické laktony druhé generace, do skupiny milbemycinů. Je to směs polosyntetických fermentačních produktů aktinomycety *Streptomyces cyanogriseus subsp.noncyanogenus* původem z Austrálie.

Druhová indikace: pes, kočka, kůň

Spektrum účinku: shodné s ivermektinem

Jednotlivá terapeutická dávka: 0,2 mg/kg ž.hm. injekčně; 0,5 mg/kg formou pour-on.

Lékové formy: spot-on roztok, enterální gel

Ochranná lhůta: pro maso koní 32 dní [6] [14] [17]

Kontraindikace, nežádoucí účinky, teratogenita

Ivermektin se nesmí podávat laktujícím a gravidním samicím (měsíc před porodem). Kontraindikováno je i.v. a i.m. podání. U některých zvířat je po podání ivermektinu pozorován přechodný neklid, v místě aplikace injekce se mohou objevit reverzibilní svědivé otoky.

Přípravky s obsahem eprinomektinu nelze podávat enterálně nebo parenterálně injekčně. Výhoda eprinomektinu oproti ivermektinu a moxidektinu spočívá v možnosti použití u laktujících zvířat, neboť do mléka se vylučuje pouze 0,1 % podané dávky [6] [14].

3.7.2. Benzimidazoly

Představují chemicky stejnorodou skupinu léčivých látek se širokospektrým protiparazitárním působením. Mají aktivitu anthelmintickou (působí proti nematodům, cestodům, některé látky navíc proti trematodům). Jsou určeny k podání širokému spektru živočišných druhů, jejich použití je obecně považováno za bezpečné.

Před více než 30 lety byla uvedena na trh první látka skupiny - thiabendazol, vzhledem k rozvoji rezistence (která je mezi benzimidazoly zkřížená) se dnes využívá pouze jako antimykotikum.

Jako antiparazitární látky ze skupiny benzimidazolů jsou u jelenovitých využitelné: **albendazol**, **mebendazol** a **fenbendazol** (benzimidazoly - methylkarbamáty). Albendazol a fenbendazol patří mezi látky této skupiny s vůbec nejširší anthelmintickou aktivitou. Mebendazol nemá antitrematodní aktivitu [6] [12] [11] [13].

Mechanismus účinku: Zakládá se na vazbě na intracelulární molekuly parazitárního beta-tubulinu, tento jev zabraňuje tvorbě mikrotubulů a narušuje tak celý proces buněčného dělení. Působí selektivně na beta-tubulin parazitů. Benzimidazoly též blokují fumarátreduktázu (klíčový enzym energetického metabolismu), kdy dochází k blokádě mitochondriální funkce, vyčerpání energetického metabolismu a zániku buněk. Energetický metabolismus savce není při použití v rozsahu terapeutických dávek ohrožen. Primární mechanismus mebendazolu se liší od ostatních benzimidazolů tím, že není inhibována fumarátreduktáza, ale spočívá v ireverzibilní inhibici absorpce glukózy a tím narušení jejího transportu u parazita [13] [18].

Albendazol

Systematický název: *methyl-[5-(propylsulfanyl)-1H-benzimidazol-2-yl]karbamát*

Druhová indikace: skot, ovce

Spektrum účinku: Má nejširší spektrum účinku z benzimidazolů. Cestoda (odstraňuje i se skolexy), nematoda (plic, GIT, jiných orgánů) včetně odolných rodů jako *Strongyloides* a *Trichocephalus*, ničí inhibované larvy 4. stádia ostertagií, trematoda.

Terapeutické dávky: pohybují se v rozmezí 5 - 10 mg/kg ž.hm. (u skotu tvoří terapeutickou dávku 7,5 mg/kg ž.hm.). Pro aktivitu anticestodní a antitrematodní u skotu se používá ve vyšších dávkách (až 15 mg/kg ž.hm.)

Lékové formy: enterální suspenze, roztok

Ochranná lhůta: 3 - 10 dní [6] [12] [17] [19]

Fenbendazol

Systematický název: *methyl-[5-(fenylsulfanyl)-1H-benzimidazol-2-yl]karbamát*

Druhová indikace: domácí kočkovité a psovitě šelmy, kůň, prase, skot, koza, zoozvířata a volně žijící kočkovité a medvědovité šelmy

Spektrum účinku: Cestoda, nematoda (plic, GIT, jiných orgánů), ničí inhibované larvy 4. stádia ostertagií a inhibované larvy dictyocaulů; trematoda

Terapeutické dávky: pohybují se v rozmezí 5 - 15 mg/kg ž.hm. Doporučené dávky u skotu jsou 10 mg/kg ž.hm.

Lékové formy: enterální tableta, granulát, enterální suspenze, enterální gel, premix

Ochranná lhůta: 3 - 14 dní [6] [12] [17] [19]

Mebendazol

Systematický název: *methyl-[5-(benzoyl)-1H-benzimidazol-2-yl]karbamát*

Druhová indikace: koně, spárkatá zvíř, ovce, koza, ptáci, prase, pes.

Spektrum účinku: cestoda, nematoda

Lékové formy: enterální pasta, enterální prášek, granulát, premix. V kombinaci s rafxanidem (Rafendazol plv., prm.)

Ochranná lhůta: pro maso jelena 28 dní [6] [12] [19]

Farmakokinetika: Benzimidazoly (- methylkarbamáty) jsou slabě rozpustné ve vodě, absorpce z trávicího traktu je pomalá a slabá. Po perorálním podání jsou různé benzimidazoly vstřebány rozdílně (albendazol kolem 47%, ostatní kolem 1%). U polygastrických zvířat a býložravců však léčivo podané orálně nebo intraruminálně setrvává po delší dobu v bachoru, který slouží jako rezervoár a prodlužuje dobu vstřebávání (proto je obvykle jednorázové podání dostačující). Maximálních

koncentrací v krevní plazmě je dosaženo v závislosti na druhu zvířete za 6 - 30 hodin. Metabolizují se na aktivní metabolity prostřednictvím oxidativního metabolismu v játrech, albendazol se metabolizuje na albendazol sulfoxid a dále albendazol sulfon. Fenbendazol se metabolizuje na oxfendazol sulfoxid a dále oxfendazol sulfon.

Mebendazol se metabolizuje na neaktivní metabolity.

Fenbendazol u přežvýkavců podstupuje enterohepatální cirkulaci, což prodlužuje účinné koncentrace látek v krvi.

K vylučování dochází žlučí, určitá část je eliminována v nezměněné podobě, řádově desetiny procenta se vyloučí močí [17] [18] [20].

Nežádoucí účinky, teratogenita

Albendazol má teratogenní efekt, neměl by být podáván zvířatům v prvních 45 dnech gravidity. Nežádoucí účinky jsou obvyklé až po podávání delším než 5 dní za sebou (anorexie, letargie, toxicita pro kostní dřeň). Kontraindikace a interakce s jinými léčivými u zvířat nejsou známy.

Mebendazol lze podat během gravidity. Kontraindikace a interakce s jinými léčivými u zvířat nejsou známy [6] [13].

3.7.3. Halogenované salicylanilidy

Rafoxanid

Rafoxanid patří do skupiny antitrematod, chemicky náleží do skupiny halogenovaných salicylanilidů (společně s oxyklosanidem a klosantelem), byl vyvinut v roce 1969 a ve světě se postupně začal využívat při léčbě fascioloidózy skotu.

Mechanismus účinku: Působí mechanismem blokády procesu oxidativní fosforylace v buňkách parazita. Tím dochází k metabolickým změnám (snížené tvorbě ATP), v jejichž důsledku dojde k metabolickému vyčerpání organismu parazita [17].

Systematický název: 3'-chlor-4'-(p-chlorfenoxi)-3,5-dijodsalicylanilid

Druhá indikace: spárkatá zvěř

Spektrum účinku: Trematoda. Je vysoce účinný proti vývojovým (již od 4. týdne stáří parazita) i dospělým stádiím motolice jaterní a proti larválním stádiím střečka nosohltanového. Léčivo je indikováno v terapii fasciolózy a cephenemyiázy.

Jednotlivá terapeutická dávka: 7,5 - 10 mg/kg ž.hm.

Lékové formy: premix, enterální prášek, bolus nebo suspenze k orální aplikaci, která může být také použita pro intraruminální podání

Ochranná lhůta: Pro maso jelena 28 dní [6] [17]

Farmakokinetika: Po perorálním podání se rafoxanid pomalu, ale zcela vstřebává. Vazebnost na bílkoviny krevní plazmy je větší než 99 %, účinnost proti vývojovým stádiím je dána především prodlouženou existencí rafoxanidu v plazmě, s pozdějším efektem na dospělá stádia, která již pronikla do žlučových. Maximálních koncentrací v plazmě u skotu je dosaženo po 2 - 3 dnech. Měřitelné plazmatické hladiny lze po podání obvyklých terapeutických dávek prokázat po dobu 28 dní. Poločas eliminace u skotu a ovcí je 5 - 7 dní. K metabolizaci prakticky nedochází, v nezměněné formě je rafoxanid vylučován žlučí [17] [18].

3.8. Způsob ošetření jelenů z farmového chovu Fajdal

Zvířatům, jejichž trus jsme vyšetřovali, je v rámci léčebných a preventivních opatření aplikován dvakrát ročně v pravidelných intervalech injekční přípravek Ivomec 1% A.U.V. První zvířata byla dovezena na farmu v červenci 2007, zvířatům byla aplikována první dávka léčiva v srpnu téhož roku, po 14 dnech bylo podání zopakováno. V březnu se aplikační schéma znovu opakuje (tedy podání první dávky a po dvou týdnech druhé dávky léčiva) a tímto způsobem je ošetření prováděno každoročně během individuální manipulace (crush) se zvířaty, jedná se o celopopulační zásahy. Doporučené dávky přípravku Ivomec 1% A.U.V. u skotu jsou 1 ml na 50 kg ž.hm. (odpovídá 0,2 mg ivermektinu na 1 kg ž.hm.), chovatel podává 1,5 násobek dávky. Aplikace se provádí subkutánně do volné kůže před lopatkou nebo za lopatkou [21]. Účinnost léčebných a preventivních zásahů jsme ověřili koprologickým vyšetřením trusu.

3.9. Koprologické vyšetření trusu

Principem koprologického vyšetření je detekovat vajíčka červů, jejich larev či dospělých červů nebo detekovat cysty parazitárních prvoků z vzorku trusu. Jedná se o jednoduchou a jak časově, tak finančně nenáročnou diagnostickou metodu. Vlastnímu vyšetření předchází odběr trusu a jeho zpracování.

3.10. Teoretický úvod k postupu při odběru trusu

Odběr trusu zvířete se provádí plastickou rukavicí nebo dřevěnou špachtlí a to buď přímo z rekta, nebo ze země. Pokud jsou vzorky sbírány z podlahy, odebírá se pouze svrchní vrstva trusu. Vzorek může být odebrán individuálně nebo jako smíšený

vzorek od více kusů zvířat, reprezentativní vzorek trusu velkých zvířat se vytvoří odebráním více kousků trusu z různých míst jeho celého objemu. Vzorek by měl být odebrán nejpozději 24 hodin před vlastním vyšetřením, v případě nemožnosti okamžitého zpracování lze vzorky zamrazit a vyšetřit později. Odebrané vzorky se přepravují v nerozbitných obalech, hermeticky uzavřené a zchlazené ve vhodném sekundárním obalu [22].

3.11. Princip vyšetřovacích metod

Ovoskopické vyšetření se zakládá na principu flotace. Cílem je výstup vajíček na hladinu flotačního roztoku. Specifická tíže (dále SG) vajíček parazitů je vyšší než 1,0 (SG vody se rovná jedné, vajíčka by tedy při vpravení do vody klesla ke dnu). Pokud se trus rozptýlí v tekutině o vyšší SG než je SG vajíček, vyplavou vajíčka na hladinu a je možné je po přenesení na podložní sklo mikroskopicky detekovat. Nevýhodou použití flotačních roztoků je fakt, že se vajíčka po určité době setrvání ve flotačních roztocích deformují a nelze je identifikovat.

Jako flotační roztoky je možno použít nasycené roztoky chloridu sodného (SG = 1,20), síranu hořečnatého (SG = 1,28), chloridu zinečnatého (SG = 1,57) nebo thiosíranu sodného (SG = 1,49).

Pro vyflotování vajíček nematodů postačují roztoky o SG vyšší než 1,15 [22].

Larvoskopické vyšetření se zakládá na principu sedimentace. Larvy, jelikož jsou těžší než kapalné médium, klesají ke dnu nádoby, což je, vzhledem k používaným technikám vyšetření, žádoucí.

Upravené vzorky se vyšetřují za pomoci mikroskopu (viz. dále).

Při pozorování zpracovaného vzorku pod mikroskopem jsou viditelné také útvary, jejichž přítomnost komplikuje diagnostiku, jsou to zbytky rostlin (trichomy, buňky, pylová zrna), spory hub, svalová vlákna, larvální stádia hmyzu a bublinky vzduchu.

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1. Materiál a metodiky laboratorních vyšetření

- **Použité přístroje:**

Předvážky KERN 440-43

Mikroskop MEOPTA DN-45

- **Použité chemikálie:** roztoky chloridu zinečnatého a thiosíranu sodného připravené fakultou

- **Biologický materiál:** vzorky trusu odebrané z rekta nebo ze země

4.2. Larvoskopická kvantitativní metoda (Baermannova metoda modifikovaná Ducháčkem) [23]

Z každého získaného vzorku jsme navážili 3 gramy (+/- 0,2 gramu), odvážená množství jsme zabalili do čtverce gázy a zasvorkovali tak, aby nedošlo ke ztrátě vzorku. Takto upravený vzorek připevnili háčkem na stěnu 25 ml kádinky. Proces musel být proveden tak, aby se spodní část váčku se vzorkem nedotýkala dna kádinky.

Tento postup jsme opakovali do spotřebování všech vzorků. Každé kádince bylo přiděleno identifikační číslo, buď číslo zvířete, nebo upravené číslování dle agendy (agenda sloužila pro zjednodušení orientace v číselných hodnotách, zvířata byla obvykle číslována čtyřmístnými kódy; tyto kódy jsme nahradili hodnotami 1 až n dle potřeby).

V posledním kroku této fáze přípravy jsme zalili všechny vzorky do 4/5 objemu kádinky vodou o fyziologické teplotě těla zvířete (38 - 39°C).

Zapsali jsme čas zalití vodou. Takto upravené vzorky byly ponechány 24 hodin v laboratoři, průběžně jsme dolévali odpařenou vodu. Cílem 24-hodinové kultivace vzorků je nechat životaschopné larvy opustit prostředí trusu (napodobujeme tím fyziologické procesy v organismu zvířete) a získat sedimentovanou suspenzi trusu.

Po 24 hodinách byly jednotlivé obsahy kádinek přelity do zkumavek označených odpovídajícím způsobem. Zkumavky s obsahem suspenze trusu musely být nejméně 30 minut ponechány stát. Po 30 minutách, kdy veškeré tuhé částice suspenze klesly ke dnu, jsme pomocí vývěvy odsáli obsah zkumavek na výšku hladiny cca 0,5 cm.

Takto upravené vzorky bylo již možno začít vyšetřovat nebo přímo ve zkumavkách zamrazit a uchovat pro pozdější vyšetření.

Před vyšetřením zamrazených upravených vzorků bylo nutno nechat je při laboratorní teplotě rozmraznout nebo proces urychlit vložením stojanu se zkumavkami do umyvadla s teplou vodou.

Obsah zkumavky jsme nasáli pomocí pipety a přenesli na podložní sklo. Nanášení se provádí vertikálními pohyby pipety, přičemž dbáme na rovnoměrné vylití vzorku. Při zvětšení čočky $4 \times 0,13$ nebo v případě potřeby $10 \times 0,3$ jsme horizontálními posuny stolku mikroskopu prohlíželi obsah na podložním skle.

Výsledky jsme zapisovali v souladu s číselnou agendou. V případě nálezu larvy jsme zaznamenali druh a počet larev v jednom vzorku a hodnotu LPG (*larvae per gram* - značí průměrné množství larev v gramu trusu). Larvy jsme identifikovali podle celkové velikosti a tvaru ocasní části. Pokud k nálezu nedošlo, zaznamenali jsme výsledek jako „B.N.“ (bez nálezu).

4.3. Ovoskopická kvalitativní metoda (přímé ovoskopické vyšetření trusu flotační metodou) [22]

Z každého získaného vzorku jsme navážili 2 gramy a toto množství postupně roztřeli v třence se 70 - 80 ml flotačního činidla (chlorid zinečnatý nebo thiosíran sodný). Po důkladné homogenizaci jsme produkt přefiltrovali přes sítko do Petriho misky a její obsah následně opatrně přenesli do kádinky tak, aby obsah co nejméně pěnil a my se tak vyhnuli nadprodukcí vzduchových bublin.

Zapsali jsme čas odstavení. Po uplynutí 5 minut (kdy mělo dojít k vyplavení bublin na povrch) jsme na hladinu vzniklé suspenze položili za pomoci pinzety krycí sklíčko. Dále vzorek musel 25 minut stát, aby vajíčka uvolněná z trusu mohla přilnout na spodní stranu krycího sklíčka (příprava na ovoskopii se dá urychlit centrifugací se sklíčkem na hladině, což jsme neprováděli). Tímto způsobem jsme v pravidelných intervalech zpracovali ostatní vzorky, popsali identifikačními čísly a vyšetřili.

Krycí sklíčko jsme pomocí pinzety sejmuli z hladiny suspenze a přenesli na podložní sklo. Museli jsme dbát na to, aby vyflotovaná vajíčka nesklouzla zpět do suspenze. Obě skla jsme vložili do stolku mikroskopu.

Při zvětšení čočky $4 \times 0,13$ nebo v případě potřeby $10 \times 0,3$ jsme horizontálními posuny stolku mikroskopu prohlíželi obsah na podložním skle.

Výsledky jsme zapisovali v souladu s číselnou agendou. V případě nálezu vajíčka jsme zaznamenali druh a počet vajíček v jednom vzorku. Vajíčka jsme identifikovali podle celkové morfologie. Pokud k nálezu nedošlo, zaznamenali jsme výsledek jako „B.N.“(bez nálezu).

Poznámka: Přestože námi použitá metoda ovoskopického vyšetření je kvalitativního charakteru, lze ji při rutinním použití využít i jako metodu semikvantitativní (pro orientační stanovení množství nalezených vajíček).

4.4. Výsledky vyšetření

Sběr vzorků: 10/2007 a 11/2007

K vyšetření byly použity vzorky trusu odebrané personálem farmy při individuální manipulaci se zvířaty (crush). Současně s odběrem došlo k ošetření injekčním přípravkem na bázi makrocyclického laktonu.

Trus byl vyšetřen na přítomnost infekčních stádií obých červů zažívadel a plic, motolic a tasemnic. Bylo použito ovoskopické kvalitativní vyšetření a larvoskopické kvantitativní vyšetření. Část materiálu byla zpracována v Parazitologickém institutu SAV Košice, tato vyšetření byla zaměřena na druhovou identifikaci ovoskopických nálezů a zároveň na testování helmintorezistence. Pozitivní nálezy se týkaly pouze obých červů, infekční stadia (vejčíčka, články) tasemnic a motolic nebyla prokázána.

Na našem pracovišti jsme ovoskopicky a larvoskopicky vyšetřili celkem čtyři sady vzorků o celkovém počtu 123 ks vzorků. Vyšetření prokázalo:

Pozitivní ovoskopický nález: *Ostertagia spp.*

Pozitivní larvoskopický nález: *Elaphostrongylus spp.*, *Varestrongylus spp.*

Tabulka 1: Prevalence (%) pozitivních ovoskopických a larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v říjnu 2007

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ individuální vzorky	23	39,1 %	13,0 %	1,0
NZ anonymní vzorky	40	7,5 %	10,0 %	1,0
NZ březí laně	25	4,0 %	24,0 %	1,7
HU	35	11,4 %	14,3 %	1,7

NZ - Nový Zéland; HU - Maďarsko; LPG - *larvae per gram*

Sběr vzorků: 04/2008

K vyšetření byly použity anonymní vzorky trusu odebrané školitelem na pastvinách jednotlivých oddělení. Ovoskopicky a larvoskopicky jsme vyšetřili celkem tři sady vzorků o celkovém počtu 82 ks vzorků. Vyšetření prokázalo:

Pozitivní ovoskopický nález: *Ostertagia spp.*

Pozitivní larvoskopický nález: *Elaphostrongylus spp.*

Tabulka 2: Prevalence (%) pozitivních ovoskopických a larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v dubnu 2008

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ samci	5	40,0 %	100 %	6
NZ laně	35	25,7 %	25,7 %	5
HU laně	42	14,3 %	57,1 %	70

NZ - Nový Zéland; HU - Maďarsko; LPG - *larvae per gram*

Sběr vzorků: 11/2008

K vyšetření byly použity anonymní vzorky trusu odebrané personálem farmy na pastvinách jednotlivých oddělení. Ovoskopicky a larvoskopicky jsme vyšetřili celkem čtyři sady vzorků o celkovém počtu 98 ks vzorků. Vyšetření prokázalo:

Pozitivní ovoskopický nález: *Capillaria spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Trichuris spp.*

Pozitivní larvoskopický nález: zemní larvy

Tabulka 3: Prevalence (%) pozitivních ovoskopických a larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v listopadu 2008

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ laně	35	0 %	40,0 %	0,7 - 6
NZ telka	27	0 %	100,0 %	0,7 - 104,7
HU laně	35	22,4 %	0 %	0
HU telka	31	19,4 %	19,4 %	0,7 - 4

NZ - Nový Zéland; HU - Maďarsko; LPG - *larvae per gram*

Sběr vzorků: 11/2009 (opakovaná šetření ke sběru 11/2008)

K vyšetření byly použity vzorky trusu odebrané personálem farmy při individuální manipulaci se zvířaty (crush). Larvoskopicky jsme vyšetřili jednu sadu vzorků o celkovém počtu 48 ks vzorků. Vyšetření prokázalo:

Negativní larvoskopický nález.

Tabulka 4: Prevalence (%) pozitivních larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v listopadu 2009

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ laně	48	neprováděno	0 %	0

NZ - Nový Zéland; LPG - *larvae per gram*

Sběr vzorků: 03/2010

K vyšetření byly použity individuální anonymní vzorky trusu sebrané ze sněhu. Larvoskopicky jsme vyšetřili jednu sadu vzorků o celkovém počtu 38 ks vzorků.

Vyšetření prokázalo:

Pozitivní larvoskopický nález: *Varestrongylus spp.*

Tabulka 5: Prevalence (%) pozitivních larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v březnu 2010

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ laně	38	neprováděno	2,6 %	0,4

NZ - Nový Zéland; LPG - *larvae per gram*

Sběr vzorků: 08/2010

K vyšetření byly použity vzorky trusu odebrané personálem farmy při individuální manipulaci se zvířaty (crush). Ovoskopicky a larvoskopicky jsme vyšetřili celkem tři sady vzorků o celkovém počtu 90 ks vzorků. Vyšetření prokázalo:

Pozitivní ovoskopický nález: *Chabertia spp.*, *Ostertagia spp.*

Negativní larvoskopický nález

Tabulka 6: Průměrná prevalence (%) pozitivních ovoskopických a larvoskopických nálezů a kvantitativní nálezy (LPG) larev v trusu odebraném v srpnu 2010

označení vyšetřené skupiny zvířat	počet vyšetřených vzorků	prevalence pozitivních ovoskopických nálezů	prevalence pozitivních larvoskopických nálezů	průměr LPG
NZ laně	29	20,7 %	0 %	0
SK laně	27	0 %	0 %	0
HU laně	34	64,7 %	0 %	0

NZ - Nový Zéland; HU - Maďarsko; SK - Slovensko; LPG - *larvae per gram*

5. DISKUSE

Pro všechny typy chovů zvířat obecně platí, že pouze zdravé zvíře je produktivně plnohodnotné, toto konstatování je nejvíce zvýrazněno u chovů hospodářského typu. Také chov jelení zvěře Fajdal, kde byla diplomová práce realizována, je hospodářským typem chovu. Jeho majitel proto usiluje o po všech stránkách optimální podmínky pro vývoj a růst mláďat, tvorbu paroží, produkci semene a odpovídající úroveň welfare chovaných zvířat. Je proto logické, že je komplexně řešen i zdravotní stav zvěře. Kontrola se zaměřuje také na původce virových a bakteriálních onemocnění.

V rámci tohoto komplexního programu péče o zdraví zvířat pomáhá naše pracoviště rozpracovat antiparazitární program, ale také kontrolovat jeho efektivitu. Při posuzování významu jednotlivých vyšetření jsme museli uvažovat fakt, že zvířata, která byla do Fajdalu přivezena při založení chovu, pochází z podmínek, které se mohou parazitologicky výrazně lišit od středoevropských. Proto muselo být spektrum provedených šetření co nejširší, tzn. zaměřené na všechny endoparazitární původce. Nebylo nám známo, jakým způsobem byla zvířata ošetřena v zemi původu.

V podmínkách Fajdalu prostřednictvím sběru trusu můžeme posoudit, zda jsou použita léčiva z hlediska parazitologické zátěže vyhovující, dostatečně účinná a zda je léčivo použitelné z dlouhodobého hlediska. Přestože jsme dosud nikdy nenalezli infekční stádia tasemnic a motolic, je třeba počítat s faktem, že mohla být do chovu zavlečena později či mohla dospět preadultní stádia parazitů, a proto provádíme opakovaná šetření stále stejnou metodikou, která může zahrnovat detekci nematod, cestod i trematod. Do chovu totiž neustále přibývají nově importovaná zvířata.

Chovatel má z Nového Zélandu praktické zkušenosti s ošetřením zvířat ivermektinem, s jeho podáváním jsou spojeny dva základní aspekty – dávkování léčiva a helmintorezistence. Podle zahraničních studií bylo zjištěno, že podávání ivermektinu může vést u jelení zvěře k vývoji helmintorezistence [24] [25]. SAV Košice použila sadu úvodních vzorků z Fajdalu i na testování helmintorezistence, z důvodu nedostatečného množství odebraného biologického materiálu se však nepodařilo vyšetření dokončit směrem k jednoznačným výsledkům, z tohoto důvodu pracujeme s myšlenkou, že helmintorezistenci nemáme ověřenou, čemuž bylo přizpůsobeno i dávkování léčiva (1,5 násobek běžné dávky podávané hospodářským zvířatům).

První vyšetření zvířat na Fajdalu pochází z období, kdy byly importovány nové skupiny zvířat z Nového Zélandu a Maďarska. Pozitivní nálezy se týkaly pouze obličích červů. U zvířat z Nového Zélandu byla druhově nalezena vajíčka *Ostertagia spp.* (prevalence 4 - 7,5 %), v případě zvířat z Maďarska se jednalo o druhy *Ostertagia spp.* a *Cooperia spp.* (prevalence 11,4 %). Larvoskopicky byly nalezeny druhově

Varestrongylus spp. a *Elaphostrongylus spp.* u všech skupin zvířat (10 % - 24 %). Kvantitativně však byly nálezy zhodnoceny jako minimální. Tato zvířata byla ošetřena individuálně ivermektinem.

U individuálních vzorků zvířat z Nového Zélandu byla stanovena značná ovoskopická prevalence positivity (39,1 %), která po slovenském ošetření poklesla, ne však na nulovou úroveň. U importovaných zvířat část parazitofauny (*Ostertagia spp.*) musela přežít ošetření jak v zemi původu, tak v novém stanovišti. Nebyla proto vyloučena helmintorezistence. Z kvantitativního hlediska byl však nález minimální, aktuální parazitostatus hlístic zažívadela nemohl zapříčinit zdravotní potíže a bylo doporučeno výskyt parazitů do budoucna sledovat.

Z larvoskopického vyšetření vyplynul nález larev *Varestrongylus spp.*, *Elaphostrongylus spp.* (prevalence 13,0 %), avšak kvantitativně byl opět zhodnocen jako minimální.

V dubnu 2008 byl vyšetřen trus zvířat z Nového Zélandu a Maďarska, po larvoskopickém vyšetření byly výsledky kvalitativně srovnatelné s výsledky z října 2007, chyběl dokonce průkaz *Varestrongylus spp.* Hodnoty prevalencí dosahovaly vyšších hodnot (25,7 % - 100 %), po kvantitativní stránce (LPG 5 - 6) byly však minimální, kromě skupiny maďarských laní, kde se hodnoty LPG dostaly až na 70. Posun v prevalencích k vyšším hodnotám byl zapříčiněn pravděpodobně rozšířením infekce v chovu (v důsledku mírného průběhu zimních měsíců). Prevalence ovoskopických nálezů dosahovala 14,3 % - 40 %, kvantitativně byl nález minimální (max. 1 vajíčko v gramu trusu) u všech vyšetřovaných skupin.

Celkový stav populace byl toho času zhodnocen jako velmi dobrý, chovateli byla doporučena zvýšená ochrana nepostižených jedinců (bylo doporučeno omezit rizika při všech kontaktních manipulacích se zvířaty, dále podání makrocyclických laktonů až ve dvojnásobku doporučených dávek). Aktuální generace zvěře měla být odčervena pravidelně, při jakýchkoliv manipulacích.

V listopadu 2008 přineslo vyšetření trusu telek a laní z Maďarska pozitivní nálezy vajíček *Capillaria spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Trichuris spp.*, hodnoty prevalencí sice dosahovaly vyšších hodnot (19,4 % u telek, 22,4 % u laní), kvantitativně se však jednalo o opět zcela minimální nález, (max. 1 vajíčko v gramu trusu). U telek se vyskytovala převážně vajíčka *Trichuris spp.* a *Ostertagia spp.*, u laní se byla nalezena ve většině případů vajíčka *Capillaria spp.*

Zajímavý byl však nález larev, který dosahoval vysokých hodnot prevalencí téměř u všech skupin vyšetřovaných zvířat (19,4 % - 100 %), přičemž vůbec postiženy nebyly pouze maďarské laně. Poprvé se jednalo o významnější kvantitativní nález, zejména ve skupině telek z Nového Zélandu (avšak se značnou variabilitou výskytu mezi jednotlivými kusy zvířat, LPG v rozmezí 0,7 - 104,7). Jelikož nebylo možno

s jistotou morfologicky stanovit druhovou příslušnost larev, počítali jsme do budoucna s opakovaným odběrem trusu od postižených skupin. Předpokládali jsme, že se jedná o zemní larvy, což se skutečně potvrdilo opakovaným šetřením trusu odebraného při individuální manipulaci se zvířaty v listopadu 2009. Prevalence larvoskopických nálezů byla 0 %.

V březnu 2010 larvoskopické vyšetření prokázalo ojedinělý nález druhu *Varestrongylus spp.* (2,6 %), hodnoty LPG byly zcela zanedbatelné (0,4).

V srpnu 2010 byly vyšetřeny laně z Nového Zélandu, Slovenska a Maďarska. Larvoskopické vyšetření neprokázalo žádný pozitivní vzorek, prevalence ovoskopických nálezů se pohybovaly od 0 % u slovenských laní až po 64,7 % v případě maďarských laní (kde bylo nalezeno až 11 vajíček v gramu trusu). Druh vajíček jsme nebyli schopni přesně stanovit, předpokládáme nález *Chabertia spp.* nebo *Ostertagia spp.*

Ve výsledku je situace z dlouhodobého hlediska příznivá, vyšetřovaná populace zvířat je ve velmi dobrém stavu, v případě všech nálezů se jedná o málo patogenní druhy parazitů, naše poléčebné zkušenosti odpovídají výsledkům jiných autorů [24] [25]. Podání vyšších než doporučených dávek se v praxi osvědčilo, tento přístup k ošetření zvířat by neměl vést k navození helmintorezistence (bereme v úvahu injekční aplikaci léčiva dvakrát do roka ³). Helmintorezistenci vzhledem k dobrému zdravotnímu stavu populace a praktickému ověření účinnosti protiparazitárních látek prozatím nepředpokládáme, k přezkoumání helmintorezistence bychom přistoupili v případě projevů nedostatečné účinnosti anthelmintik. Od majitele je také proto logické, proč používá stále stejný typ léčiva (při oslabení jeho účinnosti by po konzultaci s veterinárním farmakologem přestoupil na odlišný typ).

³ V porovnání námi používané metody s běžně praktikovaným způsobem ošetření zvířat na Novém Zélandu, kde se počítá s aplikací ivermektinu jednou až třináctkrát již během prvního roku života (formou pour-on), je riziko navození helmintorezistence značně vyšší [25].

6. ZÁVĚR

- Byla zpracována literární rešerše k endoparazitárním a ektoparazitárním onemocněním jelena lesního
- Pomocí koprologických vyšetření byl opakovaně prověřován parazitostatus jelení zvěře farmového chovu Fajdal (Slovensko) v letech 2007 – 2010
- Dlouhodobá účinnost farmakoterapeutických zásahů byla zhodnocena jako dostatečná, aktuální parazitostatus se pohybuje na přijatelných hodnotách a plně odpovídá podmínkám vysokého standardu chovu, který majitel vyžaduje

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ČERVENÝ, Jaroslav et al. *Encyklopedie myslivosti*. Praha : Ottovo nakladatelství s.r.o., 2004.
2. LUDT, Christian J. et al. Mitochondrial DNA phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. Elsevier, 2004, 31.
3. LOCHMAN, Josef. *Jelení zvěř*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1985.
4. VODŇANSKÝ, Miroslav a RAJSKÝ, Matúš. Tvorba jeleního paroží a faktory, které ji ovlivňují. *Myslivost*. 2009, Sv. 07.
5. BARTOŠ, Luděk. Růst paroží u jelenovitých. *Myslivost*. 1979, Sv. 08.
6. LAMKA, Jiří a DUCHÁČEK, Lubomír. *Veterinární léčiva pro posluchače farmacie*. Praha : Karolinum, 2008.
7. www.xcell.sk. [Online]
8. CHROUST, Karel. Parazitární choroby spárkaté zvěře. *Myslivecké listy - Supplement 1*. Újezd u Brna, 2001.
9. VOLF, Petr a HORÁK, Petr. *Paraziti a jejich biologie*. Praha : Triton, 2007.
10. ZIMMER, Carl. *Vládce parazit*. Praha : Paseka, 2005.
11. BOWMAN, Dwight. *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. St.Louis : Saunders Elsevier, 2009.
12. Kolektiv autorů. *Vademecum veterinárního lékaře*. Bratislava, SK : Příroda, 1991.
13. BISHOP, Yolande. *The Veterinary Formulary*. London, UK : Pharmaceutical Press, 2001.
14. VERCRUYSE, J. a REW, R.S. *Macrocyclic Lactones in Antiparasitic Therapy*. Oxfordshire, UK : Cabi Publishing, 2002.
15. CAMPBELL, W.C. *Ivermectin and Abamectin*. Berlin : Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH and company, 1989.
16. Canga, Aránzazu González et al. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestical animal species. *The Veterinary Journal*. 2009, 179.
17. RIVIERE, J.E. a PAPICH, M.G. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. Iowa, USA : Willey-Blackwell, 2009.
18. Rafendazol, A.U.V. SPC. *Mikro-verze AISLP - ČR. Verze 2007.2 pro MS Windows*.
19. Ministerstvo zdravotnictví ČR. *Český lékopis 2009*. Praha : Grada Publishing, 2009.
20. HEGGEM, B. Fenbendazole. *Journal of Exotic Pet Medicine*. 2008, Sv. Volume 17, Issue 4.
21. Ivomec, A.U.V. SPC. *Mikro-verze AISLP - ČR. Verze 2007.2 pro MS Windows*.
22. THIENPONT, D., ROCHETTE, F. a VANPARIJS, O.F.J. *Diagnosis Helminthiasis by Coprological Examination*. Beerse : Janssen Research Foundation, 1986.
23. DUCHÁČEK, Lubomír. Disertační práce. *Muelleriáza a dikroceliáza mufloní zvěře - terénní ověření účinnosti vybraných anthelmintik*. Hradec Králové : Univerzita Karlova v Praze, 2003.
24. HOSKIN, S.O. et al. The efficacy of oral ivermectin, pour-on ivermectin and pour-on moxidectin against naturally acquired infections of lungworm and gastrointestinal parasites in young farmed deer. *Proceedings of the Deer Branch of the New Zealand Veterinary Association*. 1993, Sv. 10.
25. HOSKIN, S.O. a WILSON, P.R. et al. A survey of anthelmintic use and internal parasite control in farmed deer in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*. 2007, Sv. 55, 2.
26. NEČAS, Josef. *Jelení zvěř*. Praha : SZN, 1959.