

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Parazitě nutrií (*Myocastor coypus*)

Bakalářská práce

Autor práce: Beáta Šejnová

Vedoucí práce: prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Parazité nutrií (*Myocastor coypus*)" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.04.2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní prof. Ing. Ivě Langrové CSc. za umožnění zpracování zajímavého tématu. Dále za čas, ochotu a její cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině a mým blízkým za trpělivost a ochotu.

Parazité nutrií (*Myocastor coypus*)

Souhrn

Cílem této práce bylo zpracování literárních údajů, které se týkají parazitů nutrie říční (*Myocastor coypus*).

V první části práce je popsána anatomie a etologie nutrie. Nutrie je relativně velký hlodavec, pocházející z Jižní Ameriky. Žije v okolí vodních ploch v malých rodinných skupinkách, které vede stará samice. Její tělo je přizpůsobeno životu ve vodě. Nutrie je býložravec, živí se přibřežními a vodními rostlinami. Patří mezi polyestrická zvířata a rodí okolo šesti nidifugních mláďat. Nutrie je v České republice nepůvodním druhem, první dovoz nutrií proběhl v roce 1924 z Argentiny. Docházelo k únikům z farem a tím se dostala do volné přírody.

V druhé části práce jsou charakterizováni paraziti, kteří byli diagnostikováni u nutrií. Protozoární onemocnění způsobují kokcidie a *Toxoplasma gondii*. Kokcidie jsou parazité z rodu *Eimeria* a patří mezi nejnebezpečnější onemocnění u nutrií. U nutrií se dále vyskytuje motolice *Fasciola hepatica*, která způsobuje obturaci a destrukci jater. Z tasemnic u nutrií parazitují *Anoplocephala sp.*, *Hymenolepis octocornata* a *Rodentolepis avetjanae*. Dále nutrie slouží jako mezihostitelé *Echinococcus granulosus*, *Multiceps serialis*, *Taenia tenuicollis*. Onemocnění způsobené parazitickými hlísticemi třídy Nematoda je způsobeno parazity *Trichinella spiralis*, *Trichuris myocastoris*, červy rodu *Strongyloides* (*Strongyloides myopotami*), hlísticemi z nadčeledi Trichostrongyloidea (*Trichostrongylus retortaeformis*, *T. myocastoris*). Mezi ektoparazitární onemocnění nejčastěji patří svrab (*Myocoptes myocastori*, *Chirodiscoides caviae*) a *Demodex spp.*

Klíčová slova: *Myocastor coypus*, Trematoda, Cestoda, Nematoda, Protozoa, prevalence.

Parasites in nutria (*Myocastor coypus*)

Summary

The aim of this work was published data concerning parasites coypu (*Myocastor coypus*).

The first part describes the anatomy and the ethology of a coypu. Nutria is a relatively large rodent, native from South America. It lives near the water areas in small family groups which are lead by the old female. Its body is adapted to the life in water. Nutria is herbivores, which eats littoral and aquatic plants. It is a polyestric animal which gives birth to about six nidifugous pups. The nutria is the non-native species in the Czech Republic. The first import of nutrias was held in 1924 from Argentina. After that they escaped from the farms and due to they got into the wild.

The second part of this work characterizes parasites that have been diagnosed in nutrias. Protozoa diseases cause the coccidia and *Toxoplasma*. The coccidia are parasites of the genus *Eimeria* and belong to the most dangerous diseases for nutrias. The trematodes (*Fasciola hepatica*) also occur in nutrias and causing obturation and destruction of the liver. *Anoplocephala sp.*, *Hymenolepis octocornata* and *Rodentolepis avetjanae* from tapeworms parasitize in nutria. Additionally nutrias serve as intermediate hosts of *Echinococcus granulosus*, *Multiceps serialis* and *Taenia tenuicollis*. The diseases, caused by parasitic nematodes from class Nematodes, are caused by parasites *Trichinella spiralis*, *Trichuris myocastoris*, the worms of genus *Strongyloides* (*Strongyloides myopotami*), and the worms from superfamily *Trichostrongyloidea* (*Trichostrongylus retortaeformis*, *T. myocastoris*). Among the most ectoparasitic diseases frequently belong the scabies (*Myocoptes myocastori*, *Chirodiscoides caviae*) and *Demodex spp.*

Keywords: *Myocastor coypus*, Trematoda, Cestoda, Nematoda, Protozoa, prevalence.

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše.....	10
3.1 Nutrie říční (<i>Myocastor cyoupus</i>)	10
3.1.1 Obecná charakteristika nutrie	10
3.1.1.1 Popis a exteriér.....	10
3.1.1.2 Smyslové orgány	11
3.1.1.3 Trávicí soustava	11
3.1.1.4 Pohlavní soustava.....	11
3.1.1.5 Rozmnožování	12
3.1.1.6 Potrava	13
3.1.1.7 Rozšíření a ekologie.....	13
3.1.2 Historie výskytu nutrií mimo Jižní Ameriku	14
3.1.2.1 Výskyt mimo původní areál rozšíření.....	14
3.1.2.2 Výskyt v České republice	14
3.1.3 Význam chovu nutrií	16
3.2 Charakteristika parazitismu	18
3.3 Onemocnění způsobené prvoky.....	19
3.3.1 Kokcidióza	19
3.3.2 Toxoplazmóza	22
3.3.3 Sarkocystóza	25
3.4 Onemocnění způsobené trematodami	27
3.4.1 Fasciolóza	27
3.4.2 Dikrocelióza.....	29
3.4.3 Prevence trematodóz	30
3.5 Onemocnění způsobené tasemnicemi.....	30
3.5.1 Cestózy	30
3.5.2 Uhovitost nutrií.....	31
3.5.3 Alveokokóza	32
3.6 Nematózy.....	34
3.6.1 Kapilarióza.....	34
3.6.2 Trichinelóza.....	35

3.6.3	Trichurióza	36
3.6.4	Strongyloidóza	37
3.6.5	Trichostrongylóza.....	39
3.6.6	Passaluróza	40
3.6.7	Prevence endoparazitóz	41
3.6.8	Výskyt endoparazitů nutrie z Jižní Ameriky	41
3.7	Ektoparazitózy.....	43
3.7.1	Svrab	43
3.7.2	Demodikóza	44
3.7.3	Ostatní ektoparazitózy.....	45
3.7.4	Preventivní opatření proti ektoparazitům	45
4	Závěr	46
6	Seznam literatury.....	47

1 Úvod

Nutrie říční (*Myocastor coypus*) je semiakvatický hlodavec, který pochází z Jižní Ameriky. Jejím přirozeným prostředím je voda. Vyskytuje se v rybnících, řekách a mokřadech, kde si v břehu buduje nory. Živí se vodními a pobřežními rostlinami. Do České republiky byla dovezena kvůli své kvalitní kožešině. Postupem času se začalo využívat i její maso, kvůli vhodným dietetickým vlastnostem, a další produkty spojené s jejich chovem. Z důvodu úniku z farem se nutrie rozšířila do volné přírody. Díky její dobré reprodukci, stavění nor v březích vodních ploch a konzumaci okolních rostlin mění okolní ekosystém. Nutrie je často napadena parazity, kteří se řadí mezi zoonózy. Proto je nutrie považována za přenašeče těchto parazitů.

2 Cíl práce

Cílem práce je za pomoci vědecké literatury popsat pomocí literárních zdrojů jednotlivé druhy parazitů, kteří se vyskytují u nutrie říční (*Myocastor coypus*) a představují určitou hrozbu pro české chovatele.

3 Literární rešerše

3.1 Nutrie říční (*Myocastor coypus*)

3.1.1 Obecná charakteristika nutrie

3.1.1.1 Popis a exteriér

Myocastor coypus (Molina, 1782) česky nutrie říční patří do řádu hlodavců (Rodentia), čeledi nutriovití (Myocastoridae) (Ojeda et al., 2013). Slovo nutrie pochází ze španělského slova „nutria“ to je španělsky vydra, jedná se tedy o špatné označení. Dříve se nutrii také nutrii říkalo Bobr chilský, Bobr argentinský, Bobr bahenní nebo Bobřík (Skřivan a kol. 1976).

Nutrie je relativně velký hlodavec dosahující v dospělosti 6 – 12 kg. Délka těla od nosu po kořen ocasu je 50 – 70 cm a ocas měří 30 – 40 cm. (Skřivan, 1976; Mandák, 1995; Velenská, 2007). Skřivan a kol. (1976) uvádí, že v chovu v lidské péči se mohou výjimečně vyskytnout jedinci s živou hmotností okolo 20 kg. V lidské péči se nutrie mohou dožít dle Kořínka (2000) až 15 let. Anděra a Červený (2007) ve svém článku uvádějí 12 let a Velenská (2007) píše, že se dožívají až 8 let. Tělesná teplota nutrií se pohybuje v rozmezí 37 – 38 °C (Točka, 1983).

Tělo nutrie je zavalité a dobře přizpůsobeno životu ve vodě. Má kvalitní hustou srst a to zejména podsadu. Krycí srst si impregnuje tukovými výměšky z anální a příuštních žláz (Skřivan a kol., 1976). Barva srsti je v různých odstínech hnědé, břicho je světlejší než hřbet (Mandák, 1995; Anděra a Červený, 2007). Okolí čenichu je bílé až nažloutlé (Natura, 2009).

Kostra nutrie je jemná. Páteř se většinou skládá z 56 obratlů, z nichž je 7 krčních, 13 hrudních, 7 bederních, čtyři křížové a 25 ocasních obratlů.

Hlava je velká s mohutnou lepkou a je tupě ukončená, krk je krátký. Rty má porostlé srstí, s hmatovými chlupy a jsou uzavíratelné až za řezáky. Nálevkovitý kožní útvar v dutině ústní jí umožňuje hlodat i pod vodou. Dospělá nutrie má 20 zubů, mláďata jich mají pouze 12. Na každé straně v čelisti mají 1 řezák, 1 zub třenový a 3 stoličky. Špičáky jí chybí. Řezáky jsou mohutné, mají tmavě kaštanovou barvu, a pokud dojde ke zlomení zubu, dorostou do normální velikosti. Při pohybu ve vodě uzavírá své nozdry i uši pomocí chlopní (Skřivan a kol., 1976).

Přední končetiny jsou uzpůsobené k přidržování potravy (Kořínek, 2000). Zadní končetiny mají mezi prsty plovací blány, avšak palec je volný a slouží k udržování srsti (Skřivan a kol., 1976). Ocas je dlouhý, se širokou základnou, na průřezu je okrouhlý a téměř

lysý (Velenská, 2007). Nutrie ho využívá při plavání jako kormidlo (Kořínek, 2000). Ocas i končetiny, které jsou protkány hustou sítí krevních cév, používá při termoregulaci organismu. Zejména při horkých dnech (Skřivan a kol., 1976).

3.1.1.2 Smyslové orgány

Nutrie má ze smyslů nejlépe vyvinuty čich, sluch a hmat. Funkce jejích smyslů je lepší v noci a ve vodě, nežli ve dne a na suchu.

Hmatová tělíska jsou soustředěna v okolí nosu, kde vyrůstají hmatové chlupy. Dále má hmatová tělíska na polštářcích prstů a hmatovou citlivost mají i pesíky.

Oči jsou malé a štěrbinovité. Vidí velmi dobře na dálku, ale špatně na blízko (Skřivan a kol. 1976).

3.1.1.3 Trávicí soustava

Mandák (1995) uvádí, že trávicí trakt u nutrií je až 16 x delší než jejich tělo, Skřivan a kol. (1976) říká, že délka trávicího traktu je dvanáctkrát delší, než je tělo nutrie. Dále uvádí, že délka střev dospělé nutrie bývá 6 – 7 m, z toho tenké střevo je dlouhé 5 m, tlusté 1,3 m a slepé střevo 0,5 m.

Točka (1983) ve své knize shrnuje, že trávicí soustava je 12 – 16 krát delší než je délka těla nutrie. Objem žaludku je 400 - 500 cm³, tenké střevo má délku zhruba 5 m, tlusté střevo 1,2 m. Slepé střevo je značně vyvinuté a dosahuje délky až 0,5 m. Z celkového objemu trávicího traktu zaujímá tenké střevo asi 42 % tlusté střevo 13 % a největší objem dosahuje slepé střevo 45 %. Značný objem trávicího traktu poukazuje na dobrou schopnost využití objemných krmiv. Výkaly nutrie mají tvar protáhlých bobků, jejich barva závisí na skladbě potravy. Nutrie nejčastěji vylučují moč a výkaly do vody.

3.1.1.4 Pohlavní soustava

Skřivan a kol. (1976) říká, že samci mají varlata vejčitého tvaru, 2 x 1,5 cm a nejsou uložena v šourku, ale v tříselném kanálu. Penis je protáhlý, štíhlý a vybíhá ve vrchol. Ten je rozlišen brázdou od topořivých tělísek trupu penisu. Východ prepucia je vzdálen několik centimetrů od konečníku.

Samice mají vaječníky 5 mm dlouhé a 2 mm široké, vejcovody jsou krátké a stočené. Dělohu má typu uterus duplex a placentu diskoidální (Skřivan a kol., 1976). Mléčné bradavky

jsou umístěny na straně boční, poblíž hřbetu. Většinou má 4 – 5 párů bradavek. To umožňuje kojení mláďat ve vodě (Skřivan a kol., 1976; Kořínek, 2000; Anděra a Červený, 2007).

3.1.1.5 Rozmnožování

Skřivan a kol. (1976) uvádí, že nutrie patří mezi polyestrická zvířata, délka pohlavního cyklu je 25 – 30 dní. U mladých samic je to 24 – 27 dní, u starších 28 – 30 dní. Mandák (1995) ve své knize uvádí, že interval mezi říjemi je průměrně 28 dní. Podle Anděry a Červeného (2007) může k páření docházet celoročně (závisí na klimatických podmínkách). Samci jsou polygamní. Délka říje je 2 – 4 dny, po porodu se první říje dostaví za 48 hodin. Délka kopulace je 2 – 4 minuty a během říje se několikrát opakuje (Skřivan a kol., 1976).

Mandák (1995) uvádí, že se první říje objevuje ve věku 4 – 5 měsíců. V osmi měsících se zařazují do chovu. Naopak Anděra a Červený (2007) uvádí, že do rozmnožování se zapojují v 5. – 6. měsíci a Kořínek (2000) ve své knize uvádí, že nutrie pohlavně dospívá v 8 měsících.

Gravidita trvá okolo 130 dnů (Skřivan a kol., 1976; Mandák, 1995; Kořínek, 2000; Velenská, 2007). Příznaky gravidity jsou patné až v poslední třetině březosti. Lze ji zjistit palpací v krajině břišní ve 4 – 6 týdnu gravidity. Samici opatrně uchopíme za ocas, umožníme jí opřít se o přední končetiny. Levou rukou držíme kořen ocasu, pravou ruku vsuneme mezi zadní nohy a prsty jemně hmatáme po stěně břicha. Plody cítíme jako řetízek uzlíků (Skřivan a kol., 1976). Další možností určení gravidity je podle stavu mléčných bradavek. Bradavky po předchozím odstavu mají tvar seschlého válečku. Po 8. týdnu březosti se bradavky zkrátí a olupuje se z nich zrohovatělá vrstva pokožky. V 10. – 12. týdnu se bradavky zesílí, napnou a zřetelně vystoupí. Týden před porodem jsou bradavky zaokrouhlené a mají v průměru asi 5 mm (Skřivan a kol., 1976; Mandák, 1995).

Skřivan a kol. (1976) uvádí, že samice rodí mláďata ve večerních a nočních hodinách. Mláďata jsou nidifugní (plně vyvinutá, osrstěná a vidoucí) a počet mláďat ve vrhu se různí dle jednotlivých autorů. Skřivan a kol. (1976) se shoduje s Mandákem (1995) a Kořínkem (2000) to v průměru počtu šesti mláďat ve vrhu. Velenská (2007) ve své knize uvádí rozmezí od 1 do 14 mláďat. Poporodní váha mláďat je mezi 200 – 250 g. (Skřivan a kol., 1976; Mandák, 1995; Kořínek, 2000; Velenská, 2007). Mláďata po 2. – 3. dnu opouštějí hnízdo a začínají přijímat měkkou stravu (Skřivan a kol. 1976; Kořínek, 2000). Skřivan a kol. (1976) a Velenská (2007) se shodují, že mláďata po 14. dnu začínají přijímat tvrdou potravu

(granulované směsi, celé syrové zrno apod.) Mláďata se odstavují ve věku 40 – 49 dní (Skřivan a kol., 1976).

3.1.1.6 Potrava

Nutrie jsou z převážné části býložravci. V přírodě se živí vodními rostlinami, travinami a plody (Kořínek 2000). Dává přednost dužnatým rostlinám, požírá i kořeny (Velenská 2007). Příležitostně si potravu obohacuje měkkými, raky, červy (Anděra a Červený, 2007). Hrubé a suché rostliny přijímá pouze v nouzi (Skřivan a kol., 1976).

Při chovu v lidské péči je hlavní složkou zelené krmení a seno. V létě se podává zelená píce, jako je luční tráva, jetelotravní směsi a vojtěška. Seno je dobré krátce nařezat a zamíchat do jiného krmiva. V zimě zelenou píci nahrazují okopaniny, především vařené brambory, mrkev, krmná nebo cukrová řepa. Celoročně se podává ohryz, větve ovocných a listnatých dřevin. Jadrná krmiva podáváme buď šrotovaná, nebo celá zrna. Vhodné je z hlediska výživy vyměnit šroty za granulované směsi. (Skřivan a kol., 1976; Kořínek, 2000).



Obrázek č. 1 – Nutrie říční (*Myocastor coypus*). Vlastní fotografie.

3.1.1.7 Rozšíření a ekologie

Původně pochází z Jižní Ameriky. Její výskyt je od Ohňové země přes Argentinu až po Brazílii, další kolonie nutrií jsou v Paraguaji a Patagonii (Skřivan a kol., 1976). Nutrie, jako

kožešinové zvíře, byla dovezena i do jiných zemí. Dobře se aklimatizovala v Rusku, západní Evropě, střední Africe, Japonsku a v USA (Natura, 2009).

Nutrie obývají močály, bažiny, podmáčené břehy řek, potoků, jezer, rybníků a vodních nádrží (Velenská, 2007). Dokáže žít i v mírně slaných vodách, důležitá je pro ně čistota vody. Chladná voda či přechodné zamrzání nutriím nevadí. V jižních částech Jižní Ameriky si budují pobřežní nory, které jsou dlouhé až 2 m a vchod mají těsně nad hladinou. Uvnitř nor mají menší hnízda (30 x 50 cm), kde samice rodí mláďata. Za několik dní po porodu je vyvádí do výše položeného hnízda ze sítin. Ve středozápadních oblastech Jižní Ameriky si nehloubí nutrie nory, ale hnízda buduje pouze ve spleti vodních nebo pobřežních rostlin (Skřivan a kol., 1976). Velenská (2007) píše, že délka nory může mít až 15 m. Hnízdo vystýlá rostlinným materiálem.

Zvířata jsou aktivní zejména v noci a ráno, přes den vylézají z úkrytu kvůli potravě. Při pohybu ve vodě vesluje zadníma nohama, přední má přitisknuté k tělu. Uvádí se, že zásoba vzduchu na pohyb pod vodou jí vydrží na 5 minut (Skřivan a kol., 1976).

Nutrie v přírodě žije v malých rodinných skupinách, které vede stará samice (Košinek, 2000). Samci si své teritorium značí močí a výměšky řitních žláz. Zvířata nejsou moc pohyblivá, a tak se sdružují v okruhu 200 m od hnízda (Anděra a Červený, 2007).

3.1.2 Historie výskytu nutrií mimo Jižní Ameriku

3.1.2.1 Výskyt mimo původní areál rozšíření

První jedinci byli dovezení do Severní Ameriky v roce 1899 a to nejen na farmy. Na mnoha místech byli vypuštěni do volné přírody. Později byly nutrie úspěšně vysazeny i v Evropě a to v klimaticky příznivých oblastí, zejména v Anglii, Francii, Německu a Itálii. I v jiných částech svět, např. v Malé a Střední Asii, Zakavkazí, Japonsku a místy v Africe. Nejbliže našemu území se nutrie vyskytují v Německu (Sasku) a v Rakousku a to v okolí Vídně (Anděra a Červený, 2007).

3.1.2.2 Výskyt v České republice

Nutrie byly do České republiky dovezeny v roce 1924 z Argentiny na farmu v Jablonném nad Orlicí jako první v Evropě. O 10 let později, v tehdejší Československu, bylo již na 100 farem zabývajících se chovem nutrií. K dalšímu rozvoji chovu došlo v 50. – 60. let 20. století. Zhruba od 70. let minulého století se v přírodě začaly objevovat nutrie uniklé z chovu v lidské péči. A během posledních 20 let už vytvářejí v některých oblastech i

polodivoké populace. V současné době je stálý výskyt hlášený zhruba z 8 % území ČR a nadále se rozšiřuje. Středý výskytu leží v teplejších nížinách středních a východních Čech, Moravy a Slezska. V polovině 90. let dvacátého století dosahovala roční produkce kožek zhruba 35 000 kusů (Anděra a Horáček, 2005).

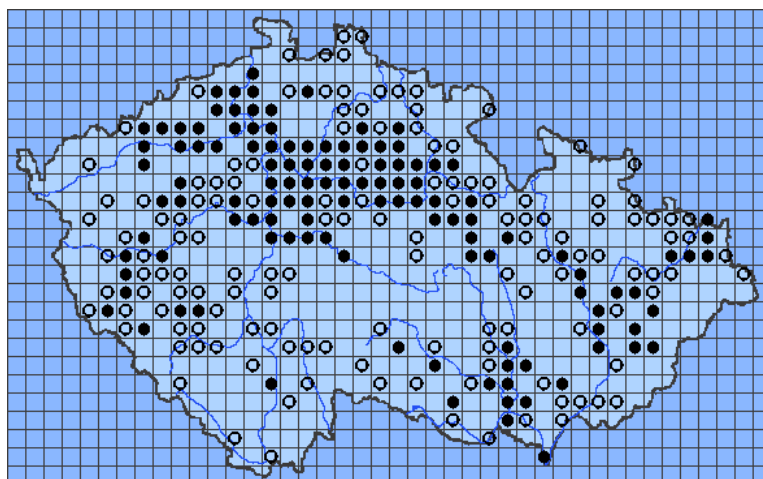
Anděra a Červený (2007) v článku uvádí, že první případy, kdy byly zastiženy nutrie ve volné přírodě, jsou z 30. – 40. let 20. století (1935 v obci Raškovice u Frýdku Místku, 1941 – Tršice na Olomoucku). Větší nárůst pozorování se projevil až od 70. let. Vesměs šlo o krátkodobá pozorování jedinců, kteří prokazatelně uprchli ze zajetí. Například v okolí Semil, Hlinska, Loun, Křivoklátu, Pardubic, Nepomuku či v Podkrkonoší.

První známky o přezimování volně žijících nutrií a jejich rozmnožování pochází z přelomu 80. – 90. let. V dotaznících z let 1991 – 1992 byly takové případy hlášeny z Mimoňska, Lounska, Pardubicka, střední i severní Moravy a Slezska. Formou síťovaného mapování (jejím základem je rozdělení našeho území do čtverců o velikosti přibližně 11 km, celkem jde o 628 čtverců) bylo obsazeno 7 čtverců (tj. něco přes 1 % našeho území). Zhruba po 10 letech se zopakovala dotazníková akce. Ta ukázala výrazný posun výskytu nahlášených lokalit s víceméně trvalou přítomností nutrií na 48 mapovacích čtverců (to je přes 7,5 % území ČR). Což je více než šestinásobný nárůst stavu oproti počátku 90. let. Výskyt nutrií se soustřeďuje do nížinatých oblastí po středních a východních Čechách, rozrušeně i po celé Moravě a Slezsku. V současné době má nutrie status invazivního druhu.

Biolib (2016) ke dni 11. 02. 2016 uvádí, že pokrytí celkové mapy výskytu v ČR je 20 %.

Legenda k mapě:

- - stálý výskyt
- - občasný/dočasný výskyt
- - problematické/pochybné/
nedoložené údaje
- △ - introdukovaný



Obrázek č. 2 – Výskyt nutrií na území ČR kde dni 11.02.2016.

Dostupné z <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id44/>

3.1.3 Význam chovu nutrií

Nutrie je pro svoji kombinovanou užitkovost, na kvalitní kožku a nutričně hodnotné maso s nízkým obsahem tuku, chována nejčastěji v malochovech (Mandák, 1995). Již původní obyvatelé Jižní Ameriky lovily nutrie nejen pro jejich kožky, ale i kvůli výbornému masu (Skřivan a kol., 1976).

Srst mláďat se vytváří již při embryonálním vývoji, proto se mláďata rodí osrstěná (Mandák, 1995). Skřivan a kol. (1975) říká, že srst se vyvíjí již od 4. měsíce březosti. První, difúzní línání začíná už ve věku 1 – 2 měsíce a skončí asi v 5 měsících věku. Krátce poté začíná druhá výměna srsti. Ta je ukončena kožešinovou zralostí přibližně v 8 měsících věku. U dospělých jedinců probíhá výměna srsti difúzně po celý rok. V jarních a podzimních měsících probíhá výměna srsti více. Na jaře srst řídne a na podzim naopak houstne, proto je lepší zvířata kožkovat v chladném období roku. Lze zvířata kožkovat i v létě, ale v každém případě je důležité zvířata k tomu určená pečlivě prohlédnout. Zejména obrůst srsti na podbřišku a její krytí pesíky (Mandák, 1995). Skřivan a kol. (1976) uvádí, že obrůst na spodině břicha má být alespoň 8 – 12 mm, srst vysoká, hustá tak, že přihlazení nebo rozfouknutí srsti nemá být vidět pokožka a musí mít vysoký lesk. Barevné rázy nutrií chovaných v lidské péči jsou výsledkem mutačního původu nebo bylo vyšlechtěno chovateli pomocí metod křížení různě barevných zvířat. Popisy jednotlivých zbarvení nutrií se mohou lišit dle jednotlivých autorů. Základní zbarvení je standardní nutrie (typ šedohnědý a hnědý), dále následují dominantní typy nutrií – černá dominantní nutrie, zlatá nutrie a bílá nealbinotická nutrie. Recesivní typy nutrií – černá recesivní nutrie, pastelová nutrie, safírová nutrie, nutrie grönlandský safír, perlová nutrie a bílá albinotická nutrie a další.

Nutrie poskytuje velmi kvalitní maso, proto je nutné je zabíjet ranou obuškem na temeno hlavy s následným vykrvením skrz nosní otvory. Toto je důležité pro zrání masa. Maso je dietní, lehce stravitelné, s minimálním obsahem cholesterolu. Tuk je deponován převážně v podkoží, pokud chceme lze tento tuk velmi snadno oddělit od masa (Mandák, 1995). Výtěžnost masa je závislá na vykrmenosti zvířat, jejich kondici, stáří a pohlavím. Hmotnost opracovaného trupu (bez vnitřností, ocasu, hlavy a končetin) tvoří 50 – 55 % hmotnosti živého zvířete (Skřivan a kol., 1976). Maso má specifickou chuť a vůni, je tmavší barvy a je velmi křehké (Mandák, 1995). Skřivan a kol. (1976) píše, že maso připomíná starší telecí nebo zaječí maso. Chuťově je podobné jemnému vepřovému nebo šťavnatému telecímu masu. Tuk je po tepelné úpravě velmi chutný. Lze konzumovat i vnitřnosti, jejich hmotnost je asi 5 – 7 %. Nejvyšší jsou játra (80 – 300 g), dále srdce (10 – 30 g) a ledviny (20 – 40 g).

Hmotnost kostí z konzumně upraveného trupu činí 10 – 15%. Maso nutrií má vysoký obsah bílkovin (18 – 21,4 %), procento tuku je závislé, zda jsme odstranili podkožní tuk nebo ne. Pokud jsme ho odstranily, můžeme mluvit o dietním mase s obsahem 2 – 5 % tuku. Pokud jsme tuk ponechali, jeho obsah stoupne na 10 – 17 %.

Z nutrie poskytuje i další suroviny než jen kožku a maso. První skupinou vedlejší produktů jsou součástí jatečného odpadu. Hospodářský význam mají spíše z velkokapacitních chovů. Částečně se mohou využít na krmení masožravců nebo na výrobu masokostní moučky. (Točka, 1983).

Hlodáky s přední žlutou až mahagonovou barvou se mohou využít na výrobu dekoračních doplňků (Točka, 1983). Skřivan a kol. (1976) uvádí, že se hlodáky využívají jako přezky, přívěšky nebo dekorativní ozdoby. Využívá se i kůže z ocasů, jako imitace hadí kůže na výrobu ozdob, řemínků přívěšků apod.

Další skupinou vedlejších produktů je tvorba exkrementů, což jsou moč a výkaly. Když jsou součástí znečištěné vody v nádržích, mohou se využít jako hnojivová zálivka na zahradu. V pevné formě, spolu s podestýlkou a po náležitém zrání, tvoří kvalitní hnůj, který má uplatnění pro zahrádkáře (Točka, 1983).



Obrázek č. 3 – Různá zbarvení nutrií. Dostupné z <http://www.zoofarma.cz/publikovane-clanky/zivy-poklad-z-cech4dil-nutrie-ricni.htm>

3.2 Charakteristika parazitismu

Živé organismy v přírodě se vlivem životního prostředí a vzájemných biocentrických vztahů neustále vyvíjejí. V evoluci nabyly vztahy organismů pestrý obraz, a to od indiferentnosti až po nejsložitější způsob soužití – parazitismus. Komplex vztahů mezi dvěma antagonistickými organismy (hostitel – parazit) je vyjádřený parazitismem (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Ačkoli každý tuší, co je pojem parazit, definovat ho zdaleka není jednoduché. Žádná z dnešních definic nepostihuje šíři parazitického způsobu života dokonale. V současné době je nejrozšířenější názor, že parazit je organismus, který získává živiny z jednoho či několika málo hostitelů, kterým obvykle škodí, ale nemusí je zabít (Volf, Horák a kol., 2007).

Z hlediska životních cyklů parazitů je rozdělujeme na monoxenní (jednohostitelské) a heteroxenní (vícehostitelské). Podle toho, kde probíhá sexuální fáze rozmnožování, dělíme v rámci vícehostitelských cyklů hostitele na mezihostitele (žádné množení nebo pouze asexuální část) a definitivní hostitele (finální, sexuální část cyklu). Podle místa, kde se parazit v hostiteli nalézá, rozlišujeme je na endoparazity a ektoparazity. Endoparaziti žijí uvnitř těla hostitele a lze je rozdělit na intracelulární a extracelulární. Ektoparaziti parazitují na povrchu těla hostitele (Volf, Horák a kol., 2007).

Parazit je biologický agens, který negativně ovlivňuje fyziologické funkce hostitele. Zpomaluje jeho vývin, škodí organismu nebo zapříčiní jeho smrt. Patogeneze parazitů určuje počet parazitů působící na hostitele, virulence parazita i jeho lokalizace. Formy patogenity parazitů jsou mechanické účinky na hostitele (přímé poškození tkáně a orgánů, dráždění tkání hostitele parazity a jiné mechanické účinky, např. obturace). Toxický účinek, kdy parazit vylučuje metabolity, a které jsou pro hostitele toxické. Odebírání potravy, paraziti živící se krví, lymfou, buňkami tkání a natrávenou potravou hostitele. Přenos původců parazitóz je způsobeno členovci sajícími krev. Může docházet k přenosu bakterií a virů skrze parazity. Snižování odolnosti hostitelského organismu (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

3.3 Onemocnění způsobené prvky

Původci protozoárních onemocnění nutrií patří do kmene Apicomplexa. Jsou to obligátní, většinou intracelulární parazité. Je pro ně typické dvou- až třífázové střídání generací. Vždy jsou při tom vyvinuta infekční, růstová, rozmnožovací a sexuální stádia (Hausmann a Hülsmann, 2003). Název kmene je odvozen od apikálního komplexu. To je soubor několika organel na předním pólu buňky. Vyskytuje se u stádií životního cyklu, která ať už částečně nebo úplně, vnikají do buňky hostitele. Při růstu a rozmnožování parazita dochází k opakované dediferenciaci nebo tvorbě apikálního komplexu (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

3.3.1 Kokcidióza

Jedná se o onemocnění způsobené prvky z kmene Apicomplexa, třídy Coccidea, řádu Eimeriida, čeledi Eimeriidae a rod *Eimeria* (Volf, Horák a kol., 2007). Je nejnebezpečnější parazitární onemocnění nutrií a může být příčinou velkou ztrát při odchovu mláďat (Mertin a kol., 2005). Kokcidie jsou monoxenní parazité. (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Původce: *Eimeria coypi*, *E. nutriae*, *E. myopotami*, *E. seideli*, *E. myocastori*, *E. pellucida*, *E. myocastoris*, *E. guiyarum* (Lewis and Ball, 1984). *E. pernitiosa*, *E. fulvanutriae*, *E. fluviatilis*, *Isospora sp.* (Mertin a kol., 2005). Oocysty rodu *Eimeria* jsou vejčité, kolem 20 µm velké. Obsahují čtyři sporocysty, každá obsahuje dva sporozoity. Oocysty rodu *Isospora* mají dvě sporocysty, každá obsahuje čtyři sporozoity (Volf, Horák a kol., 2007).



Obrázek č. 4 - *Eimeria coypi*. Získaná fotografie z katedry Zoologie a rybářství.

Lewis and Ball (1984) ve svém článku uvádějí, že dříve byl problém v nomenklatuře a objevitelů kokcií vyskytujících se u nutrií. Některé druhy byly znovu objevovány a popisovány. Tak vznikaly velké rozpory v literatuře mezi různými popisy, zejména u *E. myopotami*, *E. coypi* a *E. pellucida*. Po zrevidování popisů velikosti a tvaru oocyst, rozsahu tvarového indexu, stavbě stěny, podrobném popisu sporocyst a přítomnosti mikropyle došli k tomuto rozhodnutí:

- *E. nutriae* Prasad, 1960
- *E. myocastori* Prasad, 1960
- *E. myopotami* Yakimoff, 1933
- *E. pellucida* Pellérdy, 1960
- *E. coypi* Obtiz & Wadowski, 1937
- *E. seideli* Pellérdy, 1957
- *E. myocastoris* Ringueler & Coscarón, 1961
- *E. guiyarum*, Ringueler & Coscarón, 1961

Vývojový cyklus: Ve střevě hostitele se z oocyst uvolní infekční jednojaderné sporozoity. Ty proniknou do epitelálních buněk střeva, kde začnou růst. Sporozoity se v hostitelské buňce přemění v meronty, což jsou velké a mnohoaderné buňky. Meronty (schizonty) se mnohonásobnou plazmotomií (asexuální dělení) přemění na četné merozoity. Ty pronikají do nových buněk a celý proces se může opakovat. Z poslední merogoniální generace se vyvíjejí stádia gamogonie. Merozoity se přemění, buď na velké makrogamonty bez mitotického dělení, nebo na mikrogamonty, které se mnohonásobně dělí na tříbíčkaté mikrogamety. Po kopulaci makrogamety s mikrogametou vznikne zygota, ta se přemění v zygotocystu (=oocystu). Následuje proces sporogonie, který má dvě fáze: po zformování oocyst se normálně dělí na sporoblasty. Sporoblasty vytvoří obal (sporocystu) a mitotickým dělením vzniknou infekční sporozoity. Infekční stádia, oocysty, vycházejí většinou s trusem a nový hostitel se nakazí jejich pozřením (Hausmann a Hülsmann, 2003). Oocysty sporulují ve vnějším prostředí za přítomnosti optimální teploty, vlhkosti a dostatku kyslíku. Rod *Eimeria* při sporogonii vytváří 4 sporocysty a v každém 2 sporozoity (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Sporocysty mají na sobě Stiedova tělíska (zátka v podobě čepičky na vrcholku sporocysty). Přítomnost Stiedova tělíska a způsob otevírání sporocyst je fylogeneticky významný znak (Volf, Horák a kol., 2007).

Přenos a patogenita: Zvířata se infikují kontaminovaným krmivem, vodou nebo od matky ze znečištěných bradavek (Mertin a kol., 2005).

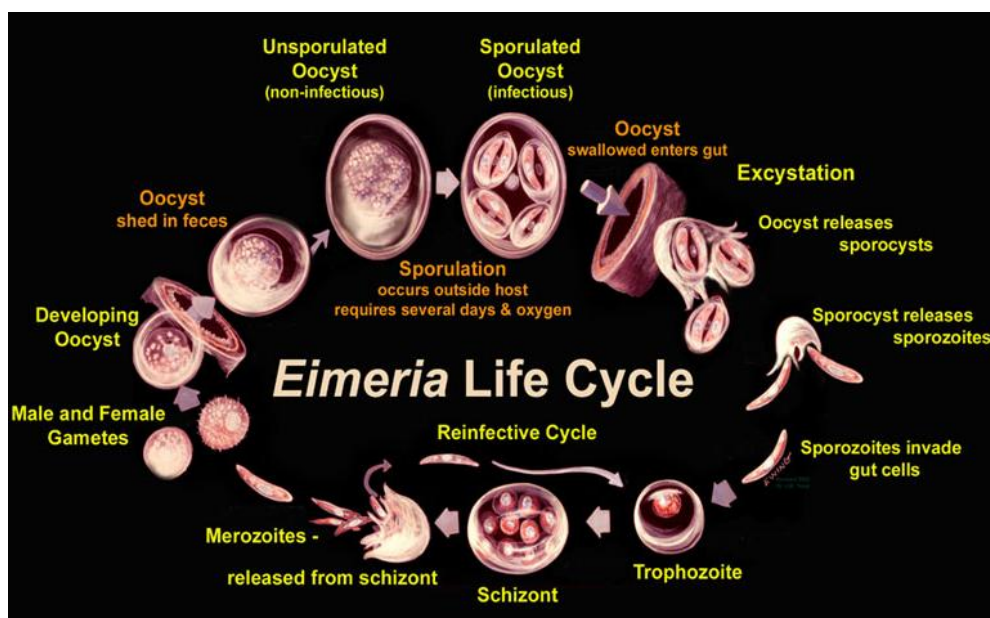
U mláďat může být kokcidióza letální. Příznaky kokcidiózy jsou žízeň, dehydratace, nechutenství, nervové poruchy (křeče), poruchy činnosti životně důležitých orgánů, krvácení a nakonec smrt. V postihnuté tkáni je možno pozorovat makroskopicky viditelné alterácie vyvolané schizonty, v podobě žlutobílých nebo krvavě červených ložisek.

Po překonání akutní fáze kokcidiózy získává hostitel imunitu a stává se nositelem a šířitelem původců onemocnění (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Diagnostika: Koprologické vyšetření, pitevní nález (Ciberej, 1992).

Terapie a prevence: Terapeuticky nejúčinnější jsou sulfonamidy a furazolidon. Při podávání je důležité dodržovat dávkování léčiva.

Důležité preventivní opatření je pravidelné odstraňování trusu, čímž se přerušuje životní cyklus kokciidií (Mertin a kol., 2005).



Obrázek č. 5 – životní cyklus *Eimeria* sp. Dostupné z

https://cs.wikipedia.org/wiki/Eimeria#/media/File:Eimeria_life_cycle_usda.jpg

Lewis and Ball (1984) zkoumali trus, který byl odebraný z 252 kusů nutrií, které byly namátkou odchyceny v oblasti Norfolku a Suffolku v Anglii. Ty byly poté usmrceny a trus byl odebrán přímo z rekta, o objemu přibližně 12 ml. Trus byl suspendován ve stejném objemu dichromanem draselným. Oocysty se nechaly vysporulovat při pokojové teplotě a koncentrovali se solnou flotací s centrifugací nebo bez ní.

Výsledky byly takové:

- *E. nutriae* (17,6 x 20,2 μm) sub-sférického tvaru, s drsným („podřabaným“) povrchem, žluto-hnědě pigmentovaná, dvoustěnná (1,5 μm). Byla nalezena 50 z 252 nutrií, tj. 19,8 %.

- *E. myopotami* (21,3 x 26,0 µm) elipsoidního tvaru, s drsným („podřobaným“) povrchem, žlutohnědě pigmentovaná, dvoustěnná (2,0 µm). Byla prevalence 85 z 252 (23 %).
- *E. coypi* (15,1 x 26,9 µm) cylindrického tvaru, s mírně zhrubším povrchem, průhledná, dvoustěnná (1,5 µm). Prevalence byla 27 z 252 (10,7 %) z infikovaných nutrií.
- *E. seideli* (40,7 x 48,1 µm) sub-sférického tvaru, s velmi zhrubším povrchem, tmavě hnědá, dvoustěnná (5 – 6 µm). Prevalence byla 2 z 252 zvířat (0,8 %).
- *E. fluviatilis* (16,5 x 19,0 µm) sub-sférického tvaru, s hladkým povrchem, bezbarvá, dvoustěnná (< 1,0 µm). Prevalence byla 39 z 252 (15,5 %) nakažených zvířat.

3.3.2 Toxoplazmóza

Toxoplazmóza je nejrozšířenější bezpříznakově probíhající parazitární onemocnění nebezpečné pro člověka a většinu domácích zvířat (Mertin a kol., 2005). Patří mezi zoonózy (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Původce: *Toxoplasma gondii* (Hausmann a Hülsmann, 2003). Oocysty mají velikost 12 x 11 µm (Volf, Horák a kol., 2007). Jedná se o parazita z kmene Apicomplexa, třídy Coccidea, řádu Eimeriida, čeledi Toxoplasmatidae a rodu *Toxoplasma* (Volf, Horák a kol., 2007).

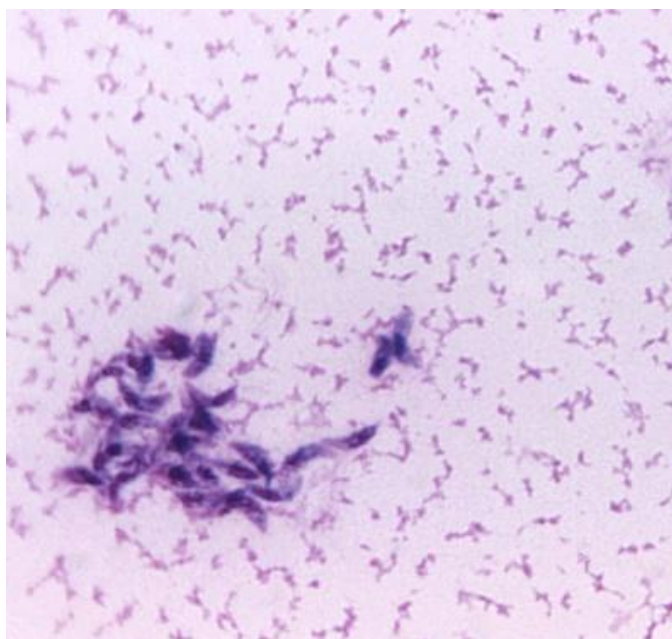
Vývojový cyklus: Mezihostitel se nakazí vysporulovanými oocystami perorálně. V mezihostitelích invadují (napadají) pohyblivé sporozoity, když proniknou střevním epitelem, zejména buňky lymfatického systému. Následuje rychlé dělení ve dvě (které má zde formu pučení, endodyogenie), tak vzniká velký počet rychle se množících tachyzoitů v parazitárních vakuolách (pseudocystách) v hostitelských buňkách. V pozdějších stádiích infekčního procesu se tvoří tzv. tkáňové cysty se zesílenou stěnou, nejčastěji v mozkové a svalové tkáni hostitele. Tkáňové cysty obsahují množství banánovitých bradyzoitů (cystomerozoitů), vzniklých endodyogenií (dělení dvou dceřiných buněk endogenním dělením), ty představují klidová stadia. Je-li tkáň pozřena dalším mezihostitelem, opakuje se cyklus endodyogenie. Teprve až když definitivní hostitel pozře tkáňové cysty nebo pseudocysty, může životní cyklus pokračovat merogonií a gamogonií a pak dokončen sporogonií, tj. tvorbou spor (Hausmann a Hülsmann, 2003).

Definitivní hostitel je kočka a oocysty vycházejí s trusem nesporulované. Sporulace za běžných teplot trvá jeden, až pět dnů a oocysty jsou značně rezistentní. Infekční vydrží ve volné přírodě rok i déle (Volf, Horák a kol., 2007).

Přenos a patogenita: Nutrie se nakazí potravou, podestýlkou, vodou infikovanou kočičími výkaly (Mertin a kol., 2005).

Buňky napadené toxoplazmózou degenerují a odumírají. Trofozoiti se šíří krevním oběhem a tělovými dutinami v leukocytech, které je chrání před lytickými účinky protilátek hostitele. Onemocnění je charakterizováno poruchami nervové soustavy, zraku, lymfatické a endokrinní soustavy, potratem nebo porodem mrtvých, respektive živých, ale neduživých mláďat a dětí. Charakter patologických změn v centrální nervové soustavě a vnitřních orgánech, jako i průběh a konec onemocnění závisí na způsobu nákazy, lokalizace parazita, virulence a vnímavosti hostitele (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Klinické projevy jsou různé, závisí na množství infekčních zárodků a imunitě organismu. Akutní průběh může být u oslabených jedinců. Zvířata mohou mít horečku, jsou apatická, hubnou a může se u nich vyskytnout i průjem. Mohou se objevit dýchací problémy, výtoky z nosu a očí, nervové příznaky (nervozita, zaklánění hlavy, poruchy pohybu). Nejčastěji onemocní samice po porodu. Gravidní samice po infekci potratí nebo se narodí slabá mláďata s degeneracemi (slepota, rozštěpy, hydrocefalus). Toxoplazmóza častěji probíhá jako chronické onemocnění, kdy je jediným příznakem hubnutí nutrií nebo probíhá latentně (Mertin a kol., 2005).



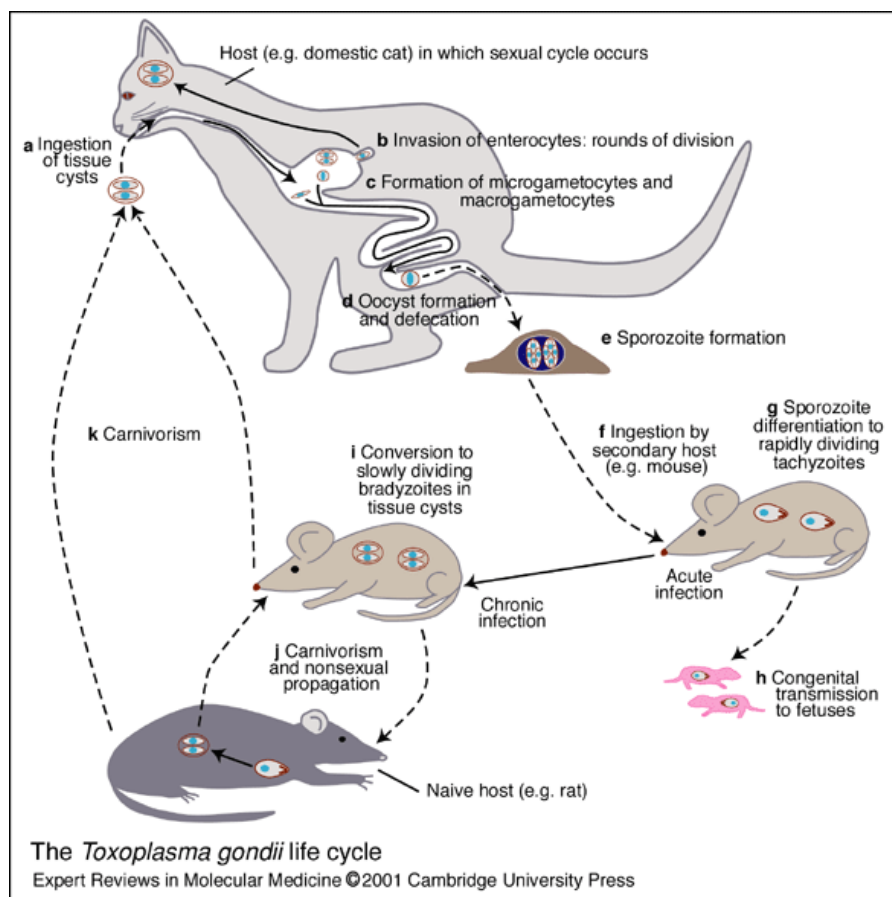
Obrázek č. 6 - *Toxoplasma gondii*. Dostupné z <http://www.ppdictionary.com/parasites/gondii.ht>

Diagnostika: Obvykle na základě sérologického testování pomocí latexovým aglutinovým testem (LAT) nebo detekce protilátek testem ELISA (Taylor et al., 2007). Pitvou u akutní formy zjistíme změny na centrální nervové soustavě lokalizované subdurální a perivaskulární (v podobě zánětlivých reakcí, perivaskulární infiltrace lymfocytů a ložiskové nekrózy). U chronické formy zjišťujeme cysty, granulomy a nekrózy v mozku, játrech, slezině a v jiných orgánech (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Terapie a prevence: Parazité jsou citliví vůči některým antibiotikům a sulfonamidům (Mertin a kol., 2005). Nemocné zvíře je nejlepší utratit.

Preventivně je důležité zamezit přístup kočkám (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Při kožkování a práce se syrovým masem nutří je potřeba zachovávat opatrnost. Surové maso nemocných nutří bývá často zdrojem infekce. Varem nebo zmražením na teplotu - 15 - 20 °C parazita zničí (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Kosmopolitní (Jurášek, Dubinský a kol., 1993)



Obrázek č. 7 – Životní cyklus *Toxoplasma gondii*. Dostupné z http://journals.cambridge.org/fulltext_content/ERM/ERM3_01/S1462399401002204sup004.htm

Nardoni et al. (2011) provedli výzkum prevalence *T. gondii* u nutrií, které volně žijí v chráněné krajině Fucecchio bažiny. Výskyt infekce byl vyhodnocován pomocí modifikovaného aglutinačního testu (MAT) a n-PCR. Bylo odchyceno 74 dospělých jedinců, starších 8 měsíců (48 samců a 26 samic) a následně usmrceno nitrosrdeční punkcí Tanax®. Zvířata vypadala zdravě, bez příznaků odpovídajících toxoplasmóze. Vzorky krve, pro sérologické vyšetření, byly odebrány bezprostředně po usmrcení. Pokud to bylo možné, byly odebrány části ledvin pro molekulární účely, bylo odebráno 23 vzorků. Vzorky séra byly vyšetřovány na specifické IgG *T. gondii* upraveným aglutinačním testem (MAT) prováděla se přímá aglutinace komerční sadou (Toxo-Screen DA®). Vzorky ledvin byly použity k detekci parazitární DNA za použití nested-PCR protokolu. Pozitivní výsledky na *T. gondii* pomocí MAT byly u 44 zvířat (59,4 %), z toho 30 samců (68 %) a 14 samic (31,8 %). Hladina titru protilátek se pohybovala od 20 do 40 960, přičemž 12 z 23 zvířat, 8 samců (66,7 %) a 4 samice (33,3 %) bylo podle n-PCR pozitivní. Titry protilátek byly v rozmezí od 640 do 40 960. Nebyl zde žádný statistický rozdíl hodnocení séroprevalence mezi pohlavími.

3.3.3 Sarkocystóza

Jedná se o heteroxenní kokcidii, charakterizované obligátním střídání hostitelů (Hausmann a Hülsmann, 2003). Toto onemocnění se vyskytuje u nutrií zřídka (Mertin a kol., 2005). Jedná se o zoonózu (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Původce: Rod *Sarcocystis*. Oocysty mají velikost 13 – 19 x 19 – 22 μm (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Jedná se o parazita z kmene Apicomplexa, řádu Eimeriida, čeledi Sarcocystiidae a rodu *Sarcocystis* (Volf, Horák a kol., 2007).

Vývojový cyklus: V nutriích se odehrává proces merogonie. Při merogonii typu endopolygenie vznikají tachyzoiti mnohonásobným dělením trofontů (dospělé, vyživující se a rostoucí stádium) s jediným a patrně polyploidním obrovským jádrem. Tachyzoiti se po průniku do svalové tkáně změní v meronty a z nich vznikají větší metrocyty, z nichž se endodyogenií tvoří bradyzoiti (cytozoiti), kteří jsou infekční pro definitivního hostitele (Hausmann a Hülsmann, 2003). Definitivní hostitelé parazita jsou masožravci a člověk (Mertin a kol., 2005).

Přenos a patogenita: Nutrie se nakazí potravou nebo vodou znečištěnou trusem masožravců (Mertin a kol., 2005). Následně vnikají do endotelových buněk kapilár orgánů, kde dochází k merogonii a vznikají tachyzoiti. Ti pronikají do svalových buněk, kde se vytváří cysty. Cysty jsou až makroskopické a tvoří se v nich velké množství banánovitých

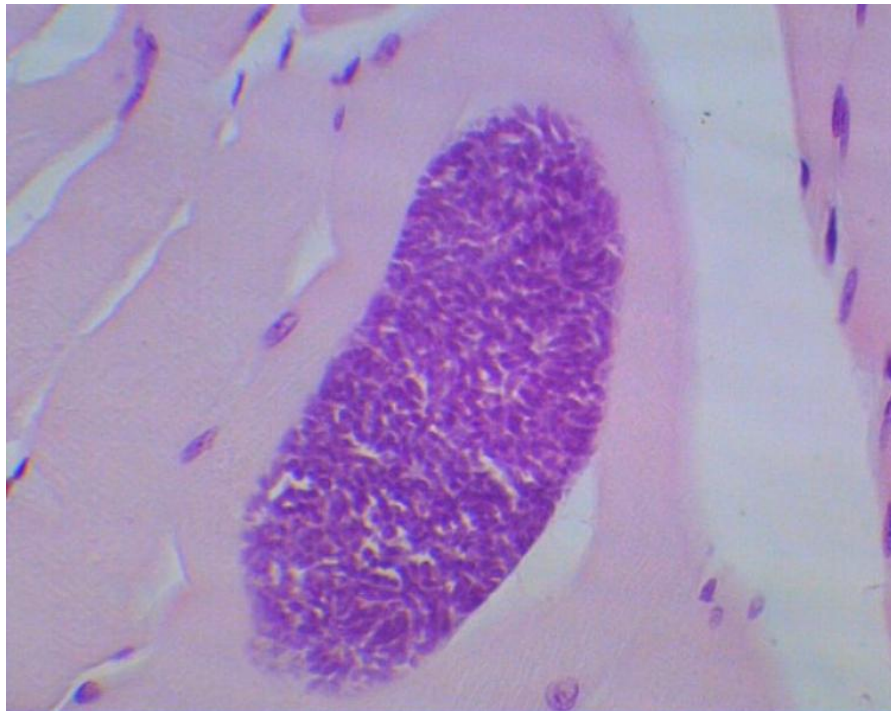
bradyzoitů (Volf, Horák a kol., 2007). Cysty se objevují na serózních blanách orgánů, pohrudnici a pobřišnici. Klinické příznaky onemocnění nevyvolává (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Sérologicky, histologicky a seškrab z orgánů (Ciberej, 1992). Při pitvě nalézáme změny na serózních blanách (Mertin a kol., 2005).

Terapie a prevence: Zvířata se neléčí.

Jako prevence je důležité dodržování hygieny v chovu, zabránění kontaktu s výkaly masožravců. Nezkrmovat syrové maso psům a kočkám (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Vzácné (Mertin a kol., 2005).



Obrázek č. 8 – Metrocyt obsahující bradyzoiti. Dostupné z <http://parasites.czu.cz/food/parasite.php?idParasite=97>

3.4 Onemocnění způsobené trematodami

Původci, kteří způsobují trematodární onemocnění pocházejí z kmene Platyhelminthes, třídy Trematoda, podtřídy Digenea. (Taylor et al., 2007). Je to početná skupina výhradně parazitických plathelminthů, kteří jsou až na výjimky endoparazité. Mají složité vývojové cykly, většinou s vazbou na měkkýše, jako první mezihostitele. Parazitují ve všech orgánových soustavách, zejména v trávicím traktu. Velikost parazitů je od několika desetin milimetrů až do velikosti několika centimetrů. Tělo bývá dorzoventrálně zploštělé, oválného či kopinatého tvaru, většinou s jednou (ústní) přísavkou, častou i se druhou (břišní) přísavkou - acetabulem (Volf, Horák a kol., 2007). Tělo je kryto tegmentem, který má absorpční schopnost a často bývá pokryt trny. Motolice jsou obvykle hermafroditi, ale mohou navzájem nebo sami oplodňovat (Taylor et al., 2007).

3.4.1 Fasciolóza

Jedná se o onemocnění způsobené velkými motolicemi, které parazitují v žlučových cestách. Tělo má tvar širokého listu (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Původce: *Fasciola hepatica*, v Rusku i *Fasciola gigantica* (Mertin a kol., 2005). Patří do čeledi Fasciolidae, a rodu *Fasciola* (Taylor et al., 2007). Parazit měří 1,8 – 4 cm na délku a 0,8 – 1,3 cm na šířku (Mertin a kol., 2005).

Vývojový cyklus: Parazit, který se nachází v játrech nutrie, produkuje vajíčka do žluče, ta se dostává do střeva a výkaly jsou vyloučeny do prostředí (Mertin a kol., 2005). Vajíčka mají operculum nebo víčko na jednom pólu. Ve vajíčku se vyvíjí obrněná larva miracidie. Ta za pomoci světelných stimulů otevře enzymy vajíčko a pronikne do vodního prostředí. Ve vodě pomocí chemotaxe, musí najít svého mezihostitele během několika hodin, jinak zahyne. Do měkkých částí mezihostitele pronikne pomocí cytolytických enzymů (Taylor et al., 2007). Prvními mezihostiteli jsou některé druhy plovatek. V našich podmínkách to je *Galba truncatula*, semiakvatická plovatka, která je schopná přežít na podmáčených lokalitách (Volf, Horák a kol., 2007). Celý proces trvá 30 minut, poté miracidium ztratí řasinky a vyvine se vak, sporocystu, který obsahuje určitý počet zárodečných buněk. Tyto buňky se začnou vyvíjet v redie, které migrují v hepato-pankreatu plže. Ze zárodečných buněk redie vznikají konečné fáze cercarie. Ty po dalším vývoji plže opouštějí a přichytávají se na vegetaci, kde encystují v matacerkarie. Ty čekají na definitivního hostitele (Taylor et al., 2007).

Pozřené metacerkárie migrují tělem hostitele. Pronikají skrz stěnu tenkého střeva do břišní dutiny a přímo do jater. Tam několik týdnů migrují a nakonec se usadí ve žlučovodech. Vývoj v definitivním hostiteli trvá až 3 měsíce (Volf, Horák a kol., 2007).

Přenos a patogenita: Nutrie se nakazí konzumací zelených rostlin z bažinatých a zaplavených oblastí s larvami parazita (Mertin a kol., 2005).

Nebezpečí parazita tkví v destrukci jaterní tkáně během migrace jubilejních jedinců. U dospělých jedinců hrozí obstrukce žlučvodů a toxické působení metabolitů na hostitele. Může docházet až ke kalcifikaci žlučvodů a vzniku žlučových kamenů. V důsledku degenerace tkáně a následné proliferaci pojivové tkáně, může vzniknout fibróza a cirhóza jater (Volf, Horák a kol., 2007). Zvířata jsou smutná, malátná, hubnou, mají střídavě průjem nebo zácpu, břicho je tympanické, bolestivé, v těžkých případech se hromadí tekutina v břišní dutině. Sliznice bývají anemické (bledé) nebo ikterické (žlutavé). Srst mají matnou, lámavou a vypadává (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Koprologické vyšetření, pitevní nález parazita ve žlučovodech (Cibrej, 1992).

Terapie: Léčba bývá úspěšná jen v počátečních stádiích onemocnění. Používají se přípravky s obsahem hexachloroetanu nebo bromfenofosu. Dále se provádí podpurná léčba jater a to vitamíny, glukóza, některé aminokyseliny, bylinky – např. ostropestřec mariánský (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Kosmopolitní (Volf, Horák a kol., 2007).



Obrázek č. 9 - Dospělci *Fasciola hepatica*. Dostupné z

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

3.4.2 Dikrocelióza

Onemocnění podobné fasciolóze, ale jeho průběh bývá mírnější (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Dicrocoelium dendriticum* (Mertin a kol., 2005). Patří do čeledi Dicrocoeliidae a rodu *Dicrocoelium* (Taylor et al., 2007). Měří 0,4 – 1,2 cm na délku a 0,15 – 0,25 cm na šířku (Mertin a kol., 2005). Má kopinatý tvar s prosvítající, stromovitě rozvětvenou dělohou v kaudální části (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Vývojový cyklus: Vývojový cyklus je složitější, prochází přes dva mezihostitele. Suchozemského plže (rody *Zebrina*, *Helicella*, *Theba*, *Fruticola* atd.) a mravence (rod *Formica* a *Tetramorium*), ve kterých se tvoří encystované metacerkárie (Volf, Horák a kol., 2007).

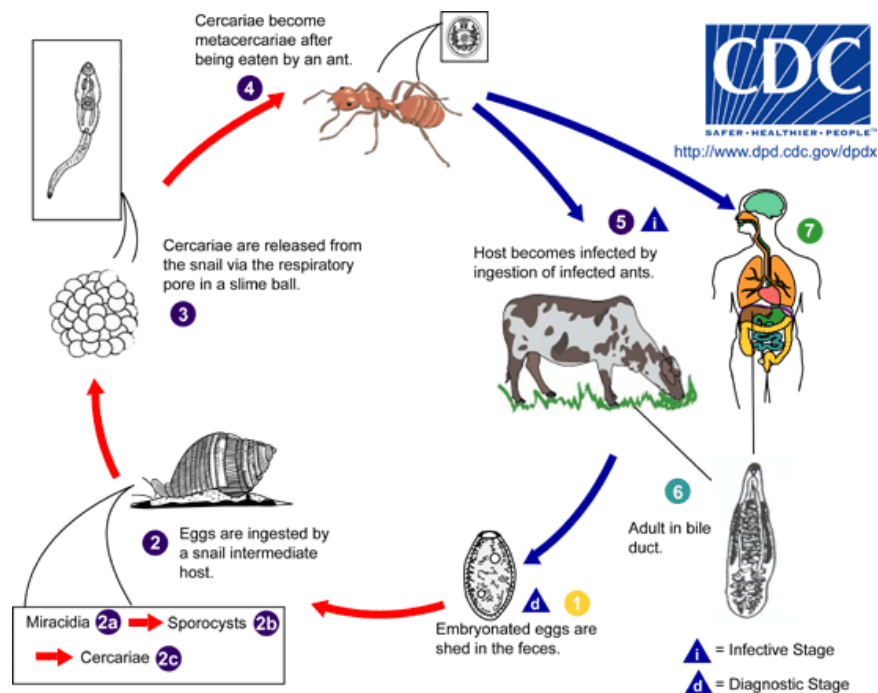
Přenos a patogenita: Pozřením mravence infikovanými parazity.

Paraziti napadají játra nutrií, kde dospívají a produkují vajíčka. Příznaky podobné fasciolóze (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Koprologické vyšetření, pitevní nález na játrech. Zde při silné infekci nalézáme po jaterním pouzdru nepravidelné síťovité ornamenty, které přecházejí do až bílých okrsků zhrublé kapsuly (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Terapie: Podávání vhodných anthelmintik (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Eurasie, Amerika a Afrika (Volf, Horák a kol., 2007).



Obrázek č. 10 – Vývojový cyklus tasemnic.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Dicrocoelium_LifeCycle.png

3.4.3 Prevence trematodóz

Mezi nejdůležitější preventivní opatření v boji proti motolicím je přerušení složitého vývojového cyklu parazitů. Omezení počtu vajíček v prostředí, která jsou obsažena ve výkalech definitivních hostitelů. A to důsledným dodržováním hygienických pravidel a pravidelné odstraňování výkalů. Další možností je tlumení populace mezihostitelských měkkýšů, např. vysušováním pastvin. Další možností pro přerušení životního cyklu je znemožnění přenosu na definitivního hostitele (Volf, Horák a kol., 2007). Preventivně nezkrmovat zelené krmivo z mokřých stanovišť. (Mertin a kol., 2005).

3.5 Onemocnění způsobené tasemnicemi

Onemocnění způsobují parazité patřící do kmene Platyhelminthes, třídy Cestoda, řád Cyclophyllidea a čeledí Anoplocephalidae, Hymenolepididae, Taeniidae (Taylor et al., 2007).

Do této třídy patří početná skupina helmintů s výraznými adaptacemi na parazitický způsob života. Tvoří nejstarší fylogenetickou skupinu helmintů (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Tasemnice patří mezi ploché červy, u kterých je vývoj bez přítomnosti mezihostitele (Mertin a kol., 2005). Tasemnice je tvořena scolexem (hlavičkou), krátkým nečlánkovaným krkem a strobilou (tělo), které je segmentováno proglotidami (Taylor et al., 2007). Scolex je důležitý pro taxonomické zařazení tasemnice, protože se na něm nacházejí nápadné přichycovací orgány. Můžou to být botrie (přichycovací rýhy) či kruhovitě přísavky. (Volf, Horák a kol., 2007). Proglotidy narůstají z oblasti krčku a pohlavně dospívají, jak se dostávají blíže ke konci strobily. Tasemnice jsou hermafrodité, ale k oplození může docházet vzájemně mezi proglotidami. Gravidní články odcházejí spolu s trusem ven z těla. Vajíčka se ve vnějším prostředí uvolňují z proglotid jejich rozpadem. Tasemnice nemají trávicí trakt, a proto živiny přijímají celým tegumentem (Taylor et al., 2007)

3.5.1 Cestózy

U nutrií se toto onemocnění v našich podmínkách vyskytuje jen výjimečně (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Anoplocephala* sp., *Hymenolepis octocornata*, *Rodentolepis avetjanae*. Dorůstají 20 - 40 cm, podle druhu (Mertin a kol., 2005).

Vývojový cyklus: Nutrie se nakazí článkem tasemnice, který obsahuje vajíčka, nebo vajíčkem tasemnice. V trávicím traktu se scolex zachytí háčky o stěnu střeva. Následně roste a uvolňuje oplozené články s vajíčky do vnějšího prostředí (Mertin a kol., 2005).

Přenos a patogenita: Výkaly kontaminovanou potravou nebo vodou.

Tasemnice hostiteli odebírá výživu celým povrchem těla. Hlavičkou se scolexy zraňuje stěnu střeva a vylučuje toxiny. Onemocnění probíhá většinou bez příznaků, jen při silnější invazy parazitů lze pozorovat hubnutí, občas průjem, anémii, někdy nervové příznaky způsobené toxiny (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Koprologické vyšetření, pitva (Ciberej, 1992).

Terapie a prevence: Anticestodika, které se používají u psů a koček.

U importovaných kusů je důležité, aby zvířata byla izolována a provést koprologické vyšetření na přítomnost parazita. Zabránit infekci výkaly od nemocných zvířat. A pokud se toto onemocnění vyskytne, tak provést sterilizaci plamenem (Mertin a kol., 2005).

3.5.2 Uhrovitost nutrií

Mnohem častěji jsou nutrie mezihostitelem tasemnic. Uhrovitost nutrií (cysticerkóza, coenuróza a echinokokóza) je souhrn onemocnění způsobených larválními stádii tasemnic, kterých jsou definitivní hostitelé masožravci (psi, lišky, kočky) a draví ptáci (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Echinococcus granulosus*, *Multiceps serialis*, *Taenia tenuicollis*, *Taenia crassiceps*, *Cladotaenia glovifery* (Mertin a kol., 2005).

Přenos a patogenita: Nutrie se nakazí alimentárně požitím infekčních článků tasemnic z výkalů definitivního hostitele. Uhry tasemnic se nejčastěji lokalizují v játrech, svalech, někdy i na plicích, ledvinách, na pobřišnici a pohrudnici. Uhry jsou průhledné útvary naplněné tekutinou, uvnitř se nachází hlavička tasemnice. Jejich velikost a uspořádání závisí na druhu tasemnice. Někdy nacházíme jednotlivé útvary, jindy jich bývá velké množství. U některých druhů tasemnic se seskupují do hroznovitých útvarů. Uhrovitost většinou probíhá bez příznaků, jen při silné invazi může způsobovat zdravotní problémy v závislosti na lokalizaci v orgánech (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Pouze při pitvě (Ciberej a kol., 1992).

Terapie a prevence: Léčba se neprovádí, protože onemocnění probíhá bezpříznakově.

Preventivní opatření je stejné jako u tasemnic. Zamezit přístupu definitivních hostitelů a kontaminace potravy a vody výkaly. Vyšetření nově přichozích jedinců (Mertin a kol., 2005).

Umhang et al. (2013) při výzkumu na přítomnost *Echinococcus multilocularis* (více kapitola Alveokokóza) v západní Francii mimo to identifikoval další druhy tasemnic parazitujících v nutriích a ondatrách. *Taenia taeniaformis*, *Taenia polyacantha*, *Taenia mustelae* a *Taenia polyacantha*.

3.5.3 Alveokokóza

Cestóza, která je charakterizovaná tvorbou mnoha komorových cyst (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Původce: *Echinococcus granulosus*, patří do čeledi Taeniidae a rodu Echinococcus (Taylor et al., 2007). Volf, Horák a kol. (2007) uvádí, že tato tasemnice dorůstá 1 – 6 mm, scolex má 4 přísavky a rostellum s háčky a tělo je složeno z 3 – 4 článků.

Vývojový cyklus: Definitivním hostitelem této tasemnice jsou lišky. Zralé články ve výkalech se ve vnějším prostředí rozpadají. Vajíčka infikují mezihostitele, především drobní hlodavci, v něm se z vajíčka uvolní oknosféra, která proniká do různých orgánů. Mění se na zvláštní formu cysticerku označovanou jako echinokok či hydatida. Taylor et al. (2007) uvádí že hydatidy jsou naplněné tekutinou, veliké 5 – 10 cm v průměru. S koncentricky laminovanou kutikulou a vnitřními zárodečnými vrstvami. Růst hydatid je pomalý, trvá 6 - 12 měsíců. Volf, Horák a kol. (2007) říkají, že zvláštností je, že v nich dochází k asexuálnímu množení, čímž je výsledek mnoho tisíc nových larev – protoscolexů. Vznikají pučením ze zárodečné vrstvy původního měchýře nebo v dceřiných měchýřcích, které jsou uvnitř původního měchýře. Při pozření infikovaného mezihostitele liškou může dát každý protoscolex vznik nové tasemnici.

Přenos a patogenita: Alimentární přenos.

Napadená jsou nejčastěji játra (99 %případů), lze je najít i na jiných orgánech. Cysty jsou difúzně prorostlé okolní tkání a imituje tak nádorové bujení (Volf, Horák a kol., 2007). Jurášek, Dubinský a kol. (1993) dále uvádějí, že larvocysty mají mechanický, toxický i alergický vliv na hostitele. Migrující ekosféry traumatizují tkáň a rostoucí cysty vyvolávají tlakovou atrofii. Při prasknutí larvocysty může nastat anafylaktický šok a generalizovaná echinokokóza. Klinické projevy u zvířat může být hubnutí, citlivost na palpaci břicha. Jinak jsou příznaky nespecifické.

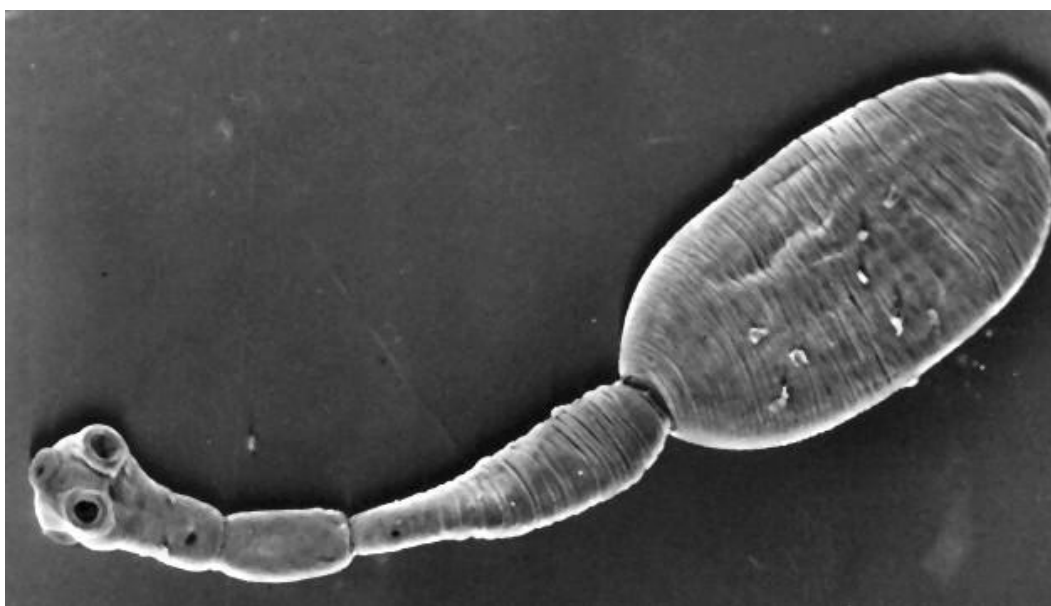
Diagnostika: Koprologické vyšetření, pitva (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Terapie a prevence: Léčba se neprovádí, protože onemocnění se zjistí až po pitvě.

Preventivní opatření je zamezení přístupu definitivních hostitelů a kontaminace potravy a vody výkaly. Vyšetření nově přichozích jedinců (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Kosmopolitní (Volf, Horák a kol., 2007).

Umhang et al. (2013) provedl průzkum na přítomnost příbuzného druhu *E. multilocularis* u nutrií a ondatr ve 12 územních celcích západní Francie (z oblastí Orne, Manche a Calvados). Odchyt probíhal od září do prosince 2010. S výjimkou jednoho územního celku, kdy se z technických důvodů probíhal odchyt od března do května. Celkem bylo odchyceno 817 vodních hlodavců (531 nutrií 285 ondatr), na každém územním celku byla zvířata odchycena z 5 lokalit (řek nebo rybníků). Každé místo odběru a každá velikost a hmotnost vzorku byla zaznamenána. Poté hlodavci byli zastřeleni a převezeni do příslušné resortní veterinární laboratoře k pitvě. Jaterní léze byly nalezeny u 104 ondatr a 21 nutrií. Jaterní léze byly izolovány a poslány do Národní referenční laboratoře (NRL) pro *Echinococcus sp.* Všechny vzorky s lézí byly zkoumány na přítomnost protoscolexů před automatizovanou extrakcí DNA (iPrep Invitrogen) z larvální tkáně. Byla provedena PCR metoda s použitím primerů, které odpovídají genu *cox1* na přesnou identifikaci druhů tasemnic. PCR sekvence, které byly produkty soukromé společnosti (Cogenics, UK) a sekvence získané byly porovnány s těmi, které byly k dispozici v databázi NCBI GenBank. Pozitivních nutrií na *E. multilocularis* bylo pouze 2 (0,4 %) a ondatr také 2 (0,7 %). Z této práce vzešel nápad, že by vodní hlodavci mohli sloužit jako bioindikátor přítomnosti *E. multilocularis*.



Obrázek č. 11 - *Echinococcus granulosus*. Dostupné z <http://www.e-cleansing.com/parasites/hydatid-tapeworm-echinococcus-granulosus-2.html>

3.6 Nematózy

Parazité této skupiny patří do třídy Nematoda (Taylor et al., 2007). Nematózy tvoří velmi početnou morfologicky i biologicky různorodou skupinou (Jurášek, Dubinský a kol., 1993). Tělo hlístic je zpravidla kruhovitě, bývá protáhlé, většinou niťovitěho, válcovitěho nebo vřetenovitěho tvaru. Velikost parazitických hlístic je různorodá. Nejmenší jsou mikroskopických rozměrů, největší měří několik decimetrů a vzácně i metrů. Dospělci hlístic, kteří parazitují v obratlovcích, jsou lokalizováni nejčastěji v trávicím traktu. Ale i v dalších orgánových soustavách, zejména v krevním a lymfatickém oběhu, nervové soustavě, tělních dutinách, v kůži atd. U některých skupin hlístic se vyskytuje střídání volně žijících a parazitických generací. Vývoj parazitických hlístic může být buď monoxenní, přímý (geohelminti) nebo heterogenní, který zahrnuje mezihostitele (biohelminti). Vývoj dospělých hlístic probíhá přes čtyři larvální stádia (L1 – L4), které jsou oddělena svlékáním a tvorbou nové kutikuly (Volf, Horák a kol., 2007).

3.6.1 Kapilarióza

Jsou to vlasově tencí červi, kteří cizopasí v trávicí soustavě, případně v dýchací nebo močové soustavě všech obratlovců. Vývojové cykly nejsou dosud uspokojivě objasněny (Volf, Horák a kol., 2007). Velmi vzácné onemocnění nutrií a je přenosné i na člověka (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Capillaria hepatica* (synonyma *Callodium hepatica*, *Hepaticola hepatica*). Patří do nadčeledi Trichuroidea a rodu *Capillaria*. Tělo je velmi tenké, vláknovin a měří 1 – 5 cm. (Taylor et al., 2007). Volf, Horák a kol. (2007) uvádějí, že délka parazita je 20 – 80 mm a šířka okolo 0,1 mm.

Vývojový cyklus: Parazit žije v játrech a samičky kladou skupiny vajíček do parenchymu, kde se reakcí hostitele enkapsují. Tato vajíčka neopouštějí tělo hostitele (Taylor et al., 2007). Přenos parazita je možný až po smrti hostitele. Po rozkladu těla nebo pozřením infikovaného zvířete, např. kanibalismus (Volf, Horák a kol., 2007). Po pasáži trávicího traktu dojde k embryonizaci vajíček a ty se stanou infekční po dobu okolo 4 týdnů. Teprve poté alimentárním přenosem larva penetruje stěnu vajíčka a penetruje stěnu střeva a larva putuje do jater krevním nebo lymfatickým systémem (Taylor et al., 2007).

Přenos a patogenita: Alimentární přenos. Do chovu je zavlečen většinou divokými drobnými hlodavci, kteří vylučují vajíčka trusem (Mertin a kol., 2005).

Dospělí parazitují v parenchymu jater a jsou drážděna traumatickou hepatitidou. Vajíčka, která jsou kladena ve skupině, nemají možnost přirozeného odchodu z jater. Klinické příznaky u slabé infekce nejsou. Při silném napadení parazity může docházet k hepatitidě, cirhóze, ascites až smrti hostitele (Taylor et al., 2007).

Diagnostika: Při pitvě (Taylor et al., 2007).

Terapie: Zvířata se neléčí (Mertin a kol., 2005).

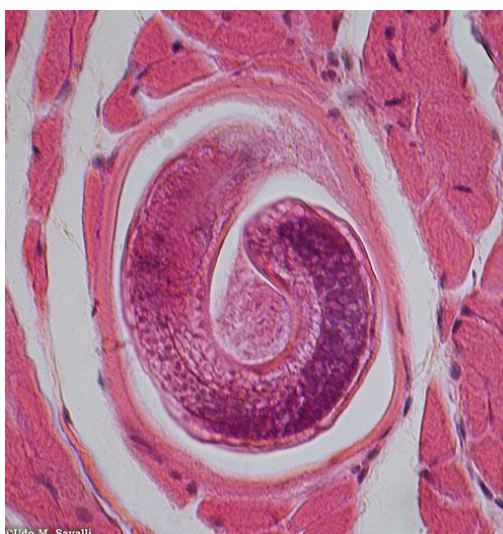
Rozšíření: Kosmopolitní (Volf, Horák a kol., 2007).

3.6.2 Trichinelóza

Jedná se o nebezpečnou zoonózu, která znehodnocuje maso nutrií (Mertin a kol., 2005).

Původce: Hlístice *Trichinella spiralis*, česky svalovec stočený. Pochází z nadčeledi Trichuroidea a rod *Trichinella*. Samci jsou dlouzí 1,5 mm a samice 3,5 – 4 mm (Taylor et al., 2007).

Vývojový cyklus: Nutrie se nakazí pozřením infekčního stádia (Mertin a kol., 2005). Po pozření larvy dospívají po čtvrtém svlékání. Dospělci žijí celí zanořeni v syncytiu tvořeném buňkami epitelu tenkého střeva. Samičky jsou ovoviviparní, kladou larvy (Volf, Horák a kol., 2007). Larvy penetrují střevní stěnu, dostanou se do krevního řečiště a krví jsou rozneseny po celém organismu. Usazují se ve svalech, nejčastěji v bránici, mezižeberních svalech, jazyku, hltanu, kde se opouzdří a přetrvávají mnoho let. Dochází ke kalcifikaci parazita a svalové vlákno degeneruje. Takto napadená zvířata jsou infekční pro masožravce, ale i člověka. V definitivním hostiteli (liška, jezevec, divoká prasata nebo drobní hlodavci) se parazit rozmnožuje (Mertin a kol., 2005).



Obrázek č. 12 – Encystovaná *Trichinella spiralis*. Dostupné z <http://www.savalli.us/BIO385/Diversity/13.Nematoda.html>

Přenos a patogenita: Alimentární infekce. Na farmách dochází k infekci, pokud jsou nutrie chovány spolu s liškami nebo s vyšším výskytem hlodavců. K šíření onemocnění přispívá i kanibalismus. Klinicky se onemocnění nemusí projevit (Mertin a kol., 2005). Volf, Horák a kol. (2007) ve své knize uvádí, že při střevní fázi mohou být projevy onemocnění průjem, někdy i krvavý. U nebezpečnější svalové fáze dochází k otokům, bolestivosti svalů, poruchami hybnosti jazyka, očních a jiných svalů, horečkou, eozinofilií a dysfunkci svalů, které může být i smrtelná.

Diagnostika: Při pitvě (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Vyskytuje se prakticky na všech kontinentech, těžiště výskytu je však na severní polokouli (Volf, Horák a kol., 2007).

3.6.3 Trichurióza

Od ostatních hlístic se odlišuje stavbou hltanu. Ten je složen z krátké svalnaté přední části a dlouhé žláznaté zadní části. Stichocyty (žláznaté buňky) lemují lumen v jedné až třech řadách a tak utvářejí orgán zvaný stichosom. Sekrety stichosomu podílejí se na regulaci procesů v napadených buňkách. Patří mezi geohelmintry (Volf, Horák a kol., 2007). Tento parazit patří mezi nejnebezpečnějším onemocněním nutrií (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Trichuris myocastoris* (Martino and al., 2012) Dříve *Trichocephalus myocastoris* (Mertin a kol., 2005). Parazit patří do nadčeledi Trichuroidea, rod *Trichuris* (Taylor et al., 2007). Tělo mají rozdělené na přední tenkou a zadní tlustou část. Přední část je zanořena do slizničního epitelu střeva, kde pomocí sekretů z stichosomu indukuje tvorbu syncytia epiteliálního původu. To jí obklopuje a zřejmě poskytuje parazitovi výživu. Zadní, reprodukční část ční do lumenu střeva (Volf, Horák a kol., 2007).

Vývojový cyklus: Trus napadených nutrií obsahuje vajíčka parazita. Ta za příznivých podmínek prodělávají další vývoj (Hanák a Mouka 1973). Ve vnějším prostředí dozrávají vajíčka několik týdnů až měsíců, což je závislé na teplotě. Infekční můžou být až 5 let (Mertin a kol., 2005). Infekční stádium je L1 (Taylor et al., 2007). Po pozření vajíčka s infekční larvou se v trávicím traktu uvolní z vajíčka. Larva pronikne tenkou hlavovou částí do sliznice slepého a tlustého střeva, kde se vyvine do dospělého jedince. Silnější konec těla leží volně v lumenu střeva (Hanák a Mouka 1973). Vajíčka parazitů mají typický citronový tvar s výraznými zátkami na obou pólech. Je chráněno silným tmavohnědým obalem (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Přenos a patogenita: Alimentární přenos. U dospělých zvířat se jedná o bezpříznakové onemocnění. U mláďat mezi 3 – 4 měsícem může při silné infekci způsobit až 50 % mortalitu. Dochází k lokálním zánětům a krvácení střev. Hubnutí, zaostávání růstu, anémie, zhoršení kožky, mají průjem a někdy i krvavý. Kromě mechanického poškozování střev a odebírání živin produkují toxiny, které poškozují játra a ledviny (Mertin a kol., 2005). U mláďat je častá mortalita (Hanák a Mouka 1973).

Diagnostika: Koprologické vyšetření nebo přítomnost parazitů při pitvě (Jurášek, Dubinský a kol., 1993).

Terapie: Anthelmintika (Hanák a Mouka 1973). Léčit můžeme přípravky na bázi ivermektinu, fenbendazolu, tetramizolu a pyrantelu. Pokud není zvíře silně infikováno, často dochází k samovolnému vyléčení. K dezinfekci se doporučuje vařící draselnými louhy (Mertin a kol., 2005).

3.6.4 Strongyloidóza

Patří mezi nejčastěji se objevujícím onemocněním parním chorobám u nutrií (Mertin a kol., 2005).

Původce: Oblí červi rodu *Strongyloides* (*Strongyloides myopotami*, *S. papillosus*, *S. chapini*) byli spolu s nutriemi importováni do Evropy (Mertin a kol., 2005). Patří do nadčeledi Rhabditoidea (Taylor et al., 2007). *Strongyloides myopotami* je vlasovitě tenký, 5 - 6 mm dlouhý (Sekera., 1947).

Vývojový cyklus: *Strongyloides* jsou jedineční tím, že u nich probíhá parazitární a volně žijící reprodukční cyklus. Parazitární fáze se týká pouze samic, které žijí v tenkém střevě. Ty produkují vajíčka pomocí partenogeneze (jsou neoploďná). Po vylíhnutí se může larva přes čtyři larvální stádia stát volně žijící generací samců a samic. Nicméně za určitých podmínek, teploty a vlhkosti, se může L3 stát infekční (Taylor et al., 2007). Hostitel se nakazí polknutím infekčních stádií larev, nebo larvy aktivně proniknou skrz kůži (Mertin a kol., 2005). Larvy pronikají do krevního oběhu, v plicích jej opouštějí, migrují do ústní dutiny, kde jsou spolknuty. Během migrace dokončuje vývoj přes L4 a dospívají v mukóze střeva. Intenzita infekce může v hostiteli narůstat vlivem autoinfekce a to zejména při imunosupresi organismu (Volf, Horák a kol., 2007). Vývojový cyklus parazita trvá 9 – 18 dní (Mertin a kol., 2005).

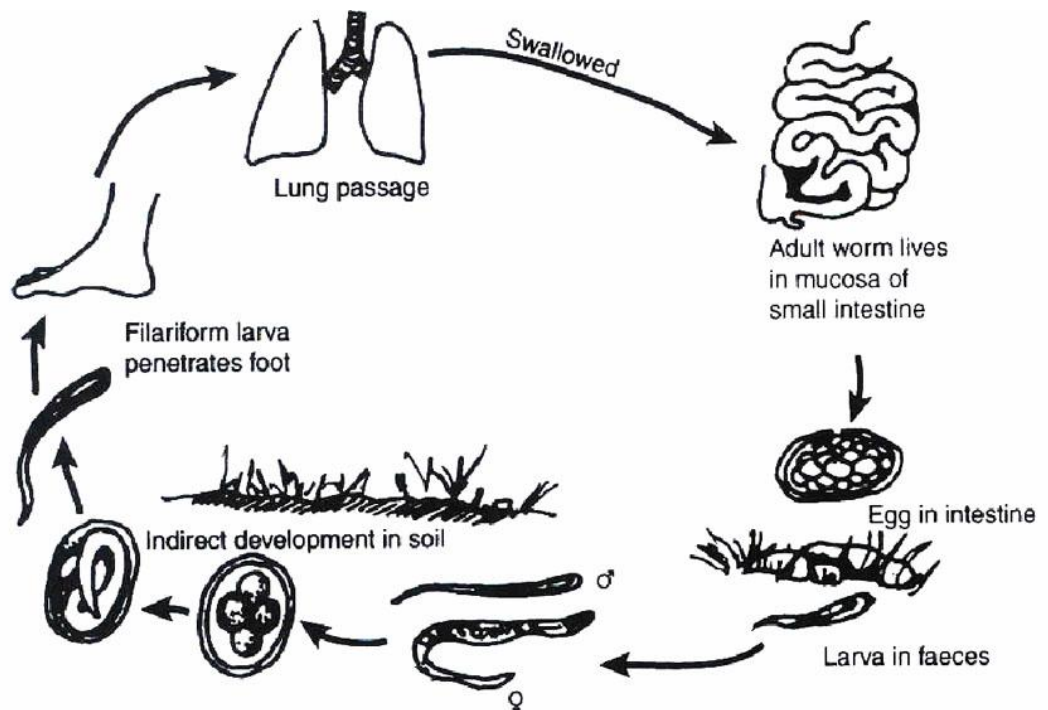
Přenos a patogenita: Perorální přenos nebo přímá migrace larev do těla hostitele (Mertin a kol., 2005). Zdrojem bývá kontaminovaná půda (Volf, Horák a kol., 2007).

Organismu škodí poškozováním tkání (migrace larev, pronikání hluboko do střeva), odebírání živin i přenosem sekundárních bakteriálních infekcí. Nejvíce ohroženi jsou mláďata ve věku 2 – 4 měsíce, u kterých může onemocnění způsobit až 40 % mortalitu. Klinické příznaky jsou hubnutí, zhoršení kvality srsti, občasný průjem, někdy krvavý, zadýchávání. Dospělá zvířata vykazují jistou odolnost a onemocnění u nich probíhá bez příznaků (Mertin a kol., 2005). Volf, Horák a kol. (2007) uvádí další příznaky onemocnění. Plicní fáze je spojena s eozinofilií, kašlem a bronchitidou.

Diagnostika: Koprologické vyšetření (Taylor et al., 2007).

Terapie a prevence: Na léčbu se aplikují anthelmintika, zejména přípravky obsahující ivermektin, fenbendazol, tiabendazol a pyrantel (Mertin a kol., 2005).

Choe et al (2014) provedl výzkum na výskyt a na morfologickou charakteristiku *Strongyloides myopotami* u divoce žijících nutrií v Koreji. V dubnu 2013 celkem odchytili 10 dospělých nutrií v oblastí mokřadů Gimhae-si (město), Gyeongsangnam-do (provincie). Nutrie byly převezeny do laboratoře živé a následně usmrceny éterem. Celý jejich trávicí trakt, dýchací orgány a podkožní tkáň byly pitevně zkoumány. Nalezení parazitů byli zkoumáni a měřeni pomocí světelné mikroskopie a rastrovací elektronový mikroskop. Celkem ze všech zkoumaných nutrií bylo odebráno 1 300 hlístic.



Obrázek č. 13 – Životní cyklus *Strongyloides* spp. Dostupé z <https://mrrohanbio.wikispaces.com/Strongyloides+stercoralis>

3.6.5 Trichostrongylóza

Jejich společným rysem je stichosomní esofagus (Taylor et al., 2007). Parazité rodu *Trichostrongylus* mají schopnost hypobiózy. Což je, že larvy L3 pozastaví svůj vývoj v submukóze střeva, kde dochází k jejich synchronizaci zrání a další vývoj je spuštěn za vhodných podmínek (při březosti, laktaci nebo při změně vnějších podmínek). Hypobióza může být pravděpodobně vyvolána i tzv. „crowding efektem“ (z anglického slova přeplnění). Hypobiotické larvy v submukóze pokračují ve vývoji a vracejí se do střeva, až když poklesne populační hustota dospělých parazitů ve střevě (Volf, Horák a kol., 2007). Některé druhy trichostrongylů jsou přenosné na člověka (Mertin a kol., 2005).

Původce: Oblí červi z nadčeledi Trichostrongyloidea (Taylor et al., 2007). Jedná se o *Trichostrongylus retortaeformis*, *T. colubriformis*, *T. myocastoris*, *T. sigmodontis*, *Graphidium strigosum*, *Heligmosomum sprehni*, *H. polygyrus*, *Longistriatia maldonadoi*. Tělo je tenké, nitkovité, načervenalé a délka se pohybuje od 4 – 20 mm (Mertin a kol., 2005). Taylor et al. (2007) uvádí, že samec je dlouhý 4,0 – 5,5 mm a samice 5,5 – 7,5 mm. Sekera (1947) říká, že *Trichostrongylus myocastoris* má tělo silné 0,10 – 0,16 mm, sameček měří 5 – 7 mm a samička 10 – 12 mm.

Vývojový cyklus: Jsou to geohelminti (Volf, Horák a kol., 2007). Larvy se ve vajíčku vyvíjejí do L3 za optimálních podmínek okolo 7 – 10 dní (Taylor et al., 2007). Larvy L3 si ponechávají kutikulu předchozího stádia, kterou svléknou až v hostiteli. K infekci hostitele dochází buď perorálně, někdy tkáňovou fází vývoje v submukóze žaludku či střeva. Nebo perkutánně s fází larva migrant viscelaris a hematogenní migrací (Volf, Horák a kol., 2007). Dospívají v sliznici trávicího traktu, kde se rozmnožují (Mertin a kol., 2005). Prepatence je 2 – 3 týdny (Taylor et al., 2007).

Přenos a patogenita: Perorální přenos nebo perkutánní (Volf, Horák a kol., 2007). Parazité se nacházejí v tenkém střevě, zřídka v žaludku nutrií. Většinou nejsou žádné klinické projevy onemocnění. Jen při silné invazi parazitů dochází k hubnutí, anemii a průjmu mladých zvířat (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika, terapie: Koprologické vyšetření, i když pro přesnou diagnostiku je důležitá koprolarvokultura. Nalezneme je také při pitvě (Taylor et al., 2007).

3.6.6 Passaluróza

Roupi jsou geohelminți a parazitují v zadní části střeva (Volf, Horák a kol., 2007). Je běžné onemocnění králíků a zajíců, ale je přenosné i na nutrie (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Passalurus ambiguus* (Mertin a kol., 2005). Patří do nadčeledi Oxyuroidea (Taylor et al., 2007). Je to nitkovitý parazit. Sameček dosahuje délky 3,5 – 5 mm a samička 8 – 11 mm (Černošek a kol., 1989). Taylor et al. (2007) uvádí, že dospělci měří 4 – 11 mm a jsou poloprůhlední. Sameček měří 4 – 5 mm a samička 9 – 11 mm.

Vývojový cyklus: Vývoj je přímý a infekce je perorální (Taylor et al., 2007). Larvy se vyvíjejí uvnitř vaječných obalů do L3 a čekají do požití hostitelem (Volf, Horák a kol., 2007). Vývojová stádia se nalézají ve sliznici tenkého střeva a caeca (Taylor et al., 2007). Samičky kladou vajíčka většinou v perianální oblasti. Může docházet i k autoinfekci (Volf, Horák a kol., 2007).

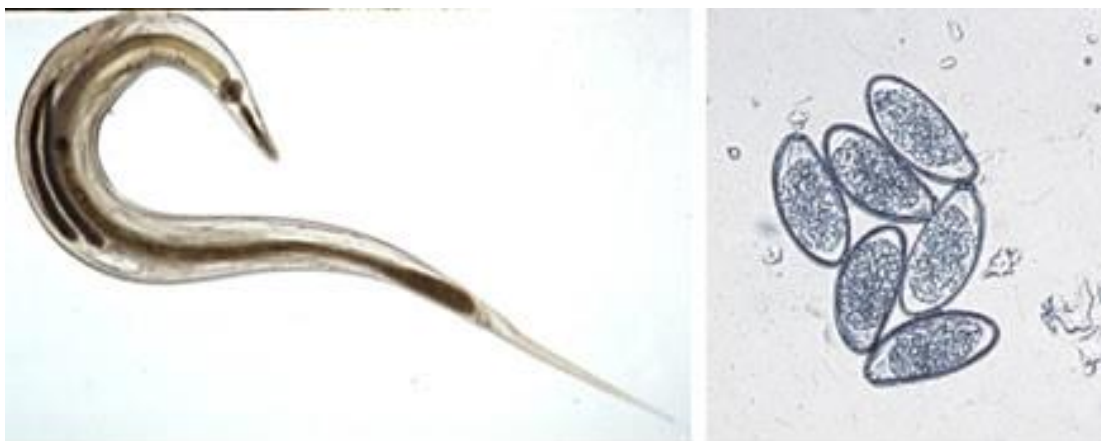
Přenos a patogenita: Přenos potravou nebo vodou, která byla znečištěna výkaly nakažených králíků nebo příškvary s vajíčky (Černošek a kol., 1989).

Klinické projevy pouze při silné invazi parazitů. Projevuje se hubnutím, sníženou kvalitou srsti, průjmem, někdy i krvavým, neklidem zvířat, který projevují šviháním ocasu (Mertin a kol. 2005). Další projevy jsou nechutenství, chudokrevnost. Sliznice konečníku je zarudlá a přítomnost vajíček vyvolává silný pocit svědění (Černošek a kol., 1989).

Diagnostika: Mikroskopické potvrzení vajíček v seškrabcích z konečnickové krajiny (Černošek a kol., 1989).

Terapie: Na léčbu se aplikují anthelmintika. Zejména přípravky obsahující ivermektin, fenbendazol, tiabendazol a pyrantel (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Celosvětové (Taylor et al., 2007).



Obrázek č. 14 – Dospělec a vajíčka *Passalurus ambiguus*. Dostupné z <http://dora.missouri.edu/rabbits/passalurus-ambiguus/>

3.6.7 Prevence endoparazitóz

Preventivní opatření je samozřejmé udržování hygieny chovatelského prostředí. Častému odstraňování trusu a výměně vody v bazénech.

Důležitá je pravidelná deratizace objektů a hygiena prostředí. Prevence spočívá především v přerušení vývojového řetězce, častým čištěním klecí a výměnou vody v bazénech. Chovné prostory je vhodné dezinfikovat letlampou nebo propanbutanovým hořákem. Zvířata chovaná na roštových podlahách onemocní méně často (Mertin a kol., 2005).

3.6.8 Výskyt endoparazitů nutrie z Jižní Ameriky

Martino et al. (2012) prováděl výzkum pro získání informací o endoparazitárních onemocněních nutrií v jejich původním prostředí. Od prosince 2009 do června 2010 přivážely již mrtvá zvířata, která byla roztroušena v převážně celé jihovýchodní provincii Buenos Aires. Získaly 108 vzorků od místních lovců nebo po srážce s automobilem, když jim je lidé přivezly na vyšetření. U zvířat se určoval věk, pohlaví, fyzickou kondici a po tom byly rozděleny na mladé (do jednoho roku) a dospělé.

Při pitvě se pokoušelo o izolaci hlístic z trávicího traktu a hlavních vnitřností. Žaludek a střeva byla oddělena ve vodě, obsah vyjmut a sliznice seškrábnuta. Většina hlístic byla shromážděna při makroskopickém vyšetření. Po promytí a uchování vzorků ve fixačních roztocích, byly počítány vzorky počítány za pomoci stereoskopu. V důsledku, že některé vzorky gastrointestinálního byly již v částečném rozkladu, nebylo možné některé parazity identifikovat na úrovni druhu. Vzorky výkalů odebrány z konečníku, o hmotnosti 0,05 – 0,15 g byly zkoumány na přítomnost parazitů z taxonu Sporozoa (Apicomplexa). Nakonec byly zkoumány svalové vzorky 20 g (hlavně jazyk, žvýkáci a bránice) na přítomnost parazita *Trichinella spp.* pomocí trichinelloskopie a peptidické zaživací metody.

Devatenáct druhů parazitů bylo nalezeno u 39 (16 %) ze 108 případech a 69 (64 %) zvířat bylo bez parazitů. Tělesná kondice zvířat byla po zprůměrování většinou dobrá. Převážná část infikovaných nutrií (79 %) bylo ≤ 3 druhy parazitů, ale u 21 % pokrývalo čtyři až šest druhů parazitů. Zjištěné druhy parazitů Nematoda 82,0 %, tasemnice 12,8 %, Trematoda 33,3 % a Sporozoa 24,0 %. Téměř všechny získané vzorky parazitů byly mrtvé a některé hlístice, tasemnice a motolice byly neidentifikovatelné z důvodu špatného technického stavu exemplářů.

Z infikovaných nutrií (39) bylo 14 samců a 25 samic, mezi nimi bylo 12 mladých a 27 dospělých jedinců. Mláďata se zdála být významně ovlivněna pouze nematodami než dospělí jedinci. Statisticky nebyly zjištěné významné diference mezi parazity věkem či pohlavím. Většina červů byla nalezena v tenkém střevě, i když někteří z nich byli odebráni ze slepého nebo tlustého střeva. Nejčastěji se vyskytující a převládající paraziti byli *Strongyloides myopotami* a *Trichuris myocastoris*, z 29 pozitivních nutrií se vyskytovali u 15. Devět druhů *Trichostrongylus* byly nalezeny, ale ve třech případech kvůli špatnému stavu materiálu musí být další klasifikace založena na novém materiálu. *Heligmosomum sp.* byla zastoupena především nedospělými stádii z tenkého střeva u dospělých nutrií. Všechna čtyři zamořená zvířata parazitem *Capillaria hepatica* mělo mnoho parazitárních jedinců ve žlučovodech. Některé rozložené vzorky se nacházely v močovém měchýři a průdušnici, byly považovány za *Capillaria spp.* (pravděpodobně *Capillaria aerophila*) s ohledem na tělesnou velikost, tvar a morfologii. Kromě toho byly identifikovány ve výkalech vajíčka *Capillaria aerophila*.

Byly nalezeny čtyři druhy tasemnic, ale hostitel měl v sobě pouze jeden nebo dva druhy. Polovina z těchto vzorků byla z důvodu pokročilého rozkladu a nebyla identifikována na úrovni druhu. To byl případ obstrukce duodena a jejunu kvůli *Taenia spp.* u dospělého samce, který byl vyhublý v celkově ve špatném zdravotním stavu. Úsek střeva byl velmi ovlivněn spleť tasemnic. V dalších případech bylo těžké tasemnice od sebe oddělit nebo při macerování se rozpadly na kousky. Mezi trematodami tvořily Motolice jaterní hlavní část identifikovaných vzorků. Identifikace čeledi Dicrocoelium byla založena na jejich tělesné velikosti, umístění dvou přísavek a velikosti vajíček. Jednalo se zejména o 3 dospělé vzorky z jater a žlučových cest. A u pětileté samice ojedinělý vzorek ze slinivky.

Ve vzorcích nebyla prokázána přítomnost Acanthocephala a *Trichinella*.

Převažujícími druhy parazitů v celé studii byly kokcidie *Eimeria myopotami* a *E. nutriae*. Některé oocysty byly ve špatném stavu, že je nebylo možné je identifikovat. Pouze dvě z osmnácti zvířat infikovaných kokcidiemi byly závažně identifikovány. Měli kolem 20 000 oocyst/g trusu, ale nebyly pozorovány žádné příznaky průjmu.

Bylo zjištěno, že pět nutrií bylo infikováno *Cryptosporidium spp.* Pod mikroskopem byly pozorovány, ve vzorcích stolice z tlustého střeva a konečníku, silně zbarvené cryptosporidiální cysty (4 – 4,5 o průměru 4,0 μm). A na konec koprologické vyšetření vzorků na přítomnost *Giardia spp.* bylo pozitivní pouze u dvou dospělých samic.

3.7 Ektoparazitózy

U členovců se setkáváme s nejširší škálou různých forem parazitismu. Mnoho skupin je charakteristickými ektoparazity. Krev sající členovci jsou nepříjemnými trapiči. Ti svým bodáním vyvolávají různé kožní reakce (dermatitidy) a úporné svědění. V chovech hospodářských zvířat způsobují cizopasní členovci vážné ekonomické ztráty a napadení zvířat může vést až k úhynu. Parazitičtí členovci mohou přenášet různé druhy infekce (Volf, Horák a kol., 2007).

3.7.1 Svrab

Svrab je onemocnění vyvolané drobnými roztoči parazitujícími na kůži zvířat. Ti se zavrtávají do pokožky a vytváří si v ní chodbičky. Zvířatům způsobují nesnesitelné svrbění (Mertin a kol., 2005).

Původce: *Myocoptes myocastori*, *Chirodiscoides caviae* - původně parazitujícího u morčete peruánského, *Listrophorus gibbus* - původně parazituje u zajíců, lasic a drobných hlodavců (Mertin a kol., 2005). Původci onemocnění patří do kmene Arthropoda, třídy Arachnida, podtřídy Acari podřádu Sarcoptiformes (Astigmata) a čeledi Sarcoptidae (Taylor et al., 2007). Tělo roztočů je mikroskopických rozměrů, je drobné, zakulacené s charakteristickými kuželovitými končetinami (Volf, Horák a kol., 2007).

Vývojový cyklus: Z poměrně velkých vajíček se líhnou larvy, následně probíhají dvě nymfální stádia (protonymfa a deutonymfa). Samičky kopulují často již ve fázi deutonymfy, samci až ve stádiu imaga. Samci jsou menší než samice. Celý životní cyklus může za dobrých podmínek trvat pouhé dva týdny (Volf, Horák a kol., 2007).

Přenos a patogenita: Přenos může být přímý, kontaktem mezi zvířaty, a nepřímý, náčiním a pomůckami chovatele (Černošek a kol., 1989). Vyskytuje se málo.

U nurií se onemocnění lokalizuje nejčastěji v okolí očí, hřbetě nosu, na vnitřní straně končetin případně na hřbetě. Klinické projevy jsou vypadávání srsti, zhrublá kůže, pokrytý šupinkami a drobnými krustami. Zvířata si postižené místo často zraňují škrábáním a hryzáním (Mertin a kol., 2005).

Diagnostika: Pro diagnostické vyšetření se provede hluboký seškrab kůže z okrajů ložisek, až na krvácející spodinu. A stanoví se mikroskopickým průkazem zákožek (Černošek a kol., 1989).

Terapie: Léčba pomocí přípravků obsahující ivermektin (Mertin a kol., 2005).

3.7.2 Demodikóza

Tento parazit se vyskytuje v hlubších částech kůže, ve chlupových folikulech, ale pronikají i do vnitřních orgánů a mízních uzlin (Mertin et al.).

Původce: *Demodex spp.* Původcem onemocnění jsou parazité patřící do kmene Arthropoda, do třídy Arachnida, podtřídy Acari, podřádu Trombidiformes (Prostigmata), čeledi Demodicidae a rodu *Demodex*. Má charakteristický, doutníkovitý tvar těla, délku 0,1 – 0,4 mm a zakrnělé 4 páry končetin v přední části těla. (Taylor et al., 2007).

Vývojový cyklus: Parazité obvykle žijí jako komenzálové kůže, ve chlupových folikulech a mazových žlázách. Samičky kladou 20 – 24 vřetenovitých vajíček do chlupového folikuly. Z nich se vylíhnou hexapodní larvy, kde každá noha končí samostatně a se třemi hroty. Dále ve vývoji následuje oktopodní protonymfa, tritonymfa a dospělec. Různá vývojová stádia migrují hlouběji do dermis a v jednom chlupovém folikulu mohou žít všechna vývojová stádia současně. Kompletní životní cyklus trvá 18 - 24 dní. V každém folikulu nebo žláze můžeme nalézt mnoho parazitů, kteří mají držení těla směrem hlavou dolů. Parazité nejsou schopni přežít mimo tělo svého hostitele (Taylor et al., 2007).

Přenos a patogenita: Šíří se kontaktem zvířat mezi sebou nebo jsou mláďata nakažena již v děloze matky.

Průběh onemocnění je závislý na svatu imunitního systému zvířete, často probíhá bezpříznakově. Příznaky jsou rudnutí kůže, odlamování a vypadávání srsti, zhrubnutá zčervenalá zanícená ložiska se mohou pokrývat šupinami. Na rozdíl od svrabu tento parazit nevyvolává pocit svědění. K onemocnění se často přidává bakteriální infekce. Onemocnění se vyskytují řídce (Mertin a kol., 2005).



Obrázek č. 15 – Dospělý *Demodex spp.* Dostupé z <http://rosacea.org/patients/causes/demodex>

Diagnostika: Hluboký seškrab kůže postiženého místa (Taylor et al., 2007).

Terapie: Terapeuticky se používají koupele přípravku Tactic a nebo vyšší dávky ivermektin (Mertin a kol., 2005).

Rozšíření: Celosvětově (Taylor et al., 2007).

3.7.3 **Ostatní ektoparazitózy**

U nutrií mohou na povrchu těla parazitovat roztoči, kteří se živí šupinkami kůže nebo krví hostitele. Zvířatům škodí odebírání živin, znepokojováním, přenosem parazitů (tasemnice) nebo sekundární infekcí.

U zvířat chovaná bez vody se může vyskytovat parazitický roztoč *Dermanyssus gallinae*, který parazituje u hrabavé drůbeže.

Klíšťata z rodu *Ixodes sp.* a *Dermacentor sp.* Napadají zvířata chovaná ve venkovních podmínkách.

Nacházíme zde taky vši *Pitrufguenia coypus* a blechy *Nosopsyllus fasciatus* a *Ceratophyllus gallinae*.

Tyto parazitózy se u nutrií v našich podmínkách vyskytují velmi zřídka. Léčí se antiparazitickými spreji (např. Biokoll, Arpalit, Frontline), antiparazitickými koupelemi (Neostomosan ředění 1 : 200) anebo injekčním podáním ivermektinu (Mertin a kol., 2005).

3.7.4 **Preventivní opatření proti ektoparazitům**

Před zavlečením do chovu důkladně prohlédneme nově příchozí zvířata. Pokud dojde k propuknutí nákazy, tak spolu s léčbou je důležité provést asanaci prostředí. Osvědčilo se důkladné ožehnutí plamenem (Černošek a kol., 1989).

4 Závěr

Cílem práce bylo charakterizovat nutрии a jednotlivá parazitární onemocnění nutрии, která se vyskytují v chovech. Chovatelé se mohou setkat s mnoha druhy různých parazitů, kteří mohou být i pro ně velmi nebezpeční. Důležité pro chovatele je samozřejmě dodržování hygieny, přerušení vývojových cyklů parazitů a důkladná prohlídka nově příchozích jedinců či jejich karanténa. Práce přináší ucelený soubor informací, ať už starších či nejaktuálnějších, které by mohli chovatelé využít.

Velice mne překvapilo, že i když se nutrie vyskytuje na mnoha místech planety a je často lovené zvíře, bylo provedeno velice málo studií na přítomnost parazitů a jejich přesná identifikace. V České republice bylo také dosud provedeno málo studií zaměřené na toto téma, a proto by bylo dobré pokračovat a provádět další studie i v širším měřítku, jak u zvířat chovaných v lidské péči, tak i u volně žijících jedinců. Dále bych se chtěla tomuto velmi zajímavému tématu věnovat ve své diplomové práci.

5 Seznam literatury

Anděra, M., Červený, J. 2007. Nutrie – z farem do přírody. Živa. (4) 182 – 184.

Anděra, M., Horáček, I. 2005. Poznáváme naše savce. 2. vydání. Sobotáles. Praha. 327 s. ISBN 80-86817-08-3

Anděra, M. Mapa rozšíření *Myocastor coypus* v České republice [online]. Biological Library – Biolib. 2016 [cit. 2016-02-11]. Dostupné z <<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id44/>>.

Ciberej, J., Lazar, P., Halász, J., Kačur, M. 1992. Chov a choroby zveri. Magnus. Košice. 220 s. ISBN 80-85569-02-7.

Choe, S., Lee, D., Park, H., Oh, M., Jeon, H-K., Eom K. S. 2014. *Strongyloides myopotami* (Secernentea: Strongyloididae) from the intestine of feral nutrias (*Myocastor coypus*) in Korea. The Korean Journal Of Parasitology. 52 (5). 531 – 535.

Černošek, A., Bojko, J., Konrád, J., Kučera, K., Vokoun, P. 1989. Zdraví zvířat v drobných chovech. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 360 s.

Jurášek, V., Dubinský, P., Bírová, V., Borošková, Z., Breza, M., Csizsmárová, G., Čora, J., Goldová, M., Hanzelová, V., Juriš, P., Krupicer, I., Laciak, V., Letková, V., Nevole, M., Peťko, B. 1993. Veterinárna parazitológia. Príroda a.s. Bratislava. 382 s. ISBN 80-07-00603-6.

Hanák J., Mouka, J. 1973. Veterinární příručka pro chovatele nutrií. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

Hausmann, K., Hülsmann, N., Machemer, H., Mulisch, M., Steinbrück, G. 2003. Protozoologie. Sazba Cadis. Praha. 347 s. ISBN 80-200-0978-7.

Kořínek, M. 2000. Velká kniha pro chovatele savců. Rubico. Olomouc. 326 s. ISBN 80-85839-52-0.

Lewis, D. C., Ball, S.J. 1984. *Eimeria fluviatilis* n.sp and other species of *Eimeria* in wild coypus in England. Systematic parasitology. 6 (3) p. 191 – 198.

Nardoni S., Angelici MC., Mugnaini L., Mancianti F. 2011. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in *Myocastor coypus* in protected Italian wetland. Parasites & Vectors. 4. 240.

Mačát, Z. *Myocastor coypus* – nutrie [online]. Natura bohemia. 19. Května 2009 [cit. 2016-02-04]. Online dostupné z <<http://www.naturaboheica.cz/myocastor-coypus/>>.

Mandák, K. 1995. Základy chovu kožešinových zvířat. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR. Praha. 40 s. ISBN 80-7105-100-4.

Martino, P. E., Radman, N., Parrado, E., Bautista, E., Cisterna, C., Silvestrini, M. P., Corba, S. 2012. Note on the occurrence of parasites of the wild nutria (*Myocastor coypus*, Molina, 1782). Helminthologia. 49 (3). 164-168.

Mertin, D., Baňák, M., Barta, M., Hanusová, J., Kaplan, J., Parkányi, V., Süvegová, K. 2005. Biologické aspekty chovu nutrie riečnej (*Myocastor coypus*). Výskumný ústav živočišnej výroby. Nitra. 217 s. ISBN 80-88872-47-2.

Ojeda, R., Bidau, C. & Emmons, L. 2013. *Myocastor coypus* [online]. The IUCN Red List of Threatened Species . 2013 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z <<http://www.iucnredlist.org/details/summary/14085/0>>

Sekera, M. 1947. Chov nutrie. Brázda. Praha. 119 s.

Skřivan, M., Erlebach, A., Faltus, J., Hanák, J., Kukla, F., Mouka, J., Stejskal, J., Uhlířová, Z. 1976. Chov kožešinových zvířat. 2. Vydání. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 288 s.

Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L. 2007. Veterinary Parasitology. 3rd ed. Blackwell Publishing. Oxford. p. XXIV, 874. ISBN 978-1-4051-1964-1.

Točka, I. 1983. Chováme nutrie. Príroda. Bratislava. 142 s.

Umhang, G., Richomme, C., Boucher, J., Guedon, G., Boué, F. 2013a. Nutrias and muskrats as bioindicators for the presence of *Echinococcus multilocularis* in new endemic areas. Veterinary parasitology. 197 (1-2). 283-287.

Velenská, N. 2007. Hlodavci. Robimaus sdružení Magdaléna a Robert Javorských. Rudná u Prahy. 167 s. ISBN 978-80-903-3572-1.

Volf, P., Horák, P., Čepička, I., Flegr, J., Lukeš, J., Mikeš, L., Svobodová, M., Vávra, J., Votýpka, J. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton. Praha. 318 s. ISBN 978-80-7387-008-9.