

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

Katedra parazitologie

Magisterská diplomová práce



Tasemnice čeledi Gryporhynchidae z Afriky

Ivana HAASOVÁ

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Tomáš Scholz, CSc.

České Budějovice 2009

Ivana Haasová, 2009: Tasemnice čeledi Gryporhynchidae z Afriky. (Tapeworms of family Gryporhynchidae from Africa. Mgr. Thesis, in Czech). The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, Czech Republic, 44 pp.
Přílohy jsou součástí tištěné verze.

Annotation

Morphological-taxonomical study of gryporhynchid cestodes from Africa is presented. New material from Kenya, Senegal and Sudan was studied and we belong to 9 species in 6 orders - *Amirthalingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974; *Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975; *Cyclustera* sp.; *Neogryporhynchus* sp.; *Paradilepis urceina* Bona, 1975; *Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960; *Parvitaenia purpurea* Johri, 1959; *Parvitaenia samfyia* Mettrick, 1967 a *Valipora ardeolae* (Singh, 1952) Baer et Bona, 1960.

Known larval stages and adults from Africa are presented in review of species.

Náklady na vypracování této práce byly hrazeny z grantových projektů školitele a prostředků katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Prohlašuji, že svoji magisterskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b č. zákona 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své magisterské práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou JU elektronickou cestou ve veřejně přístupné části báze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne

.....
Ivana Haasová

OBSAH

1. Úvod	
1.1. Tasemnice (Cestoda) – základní charakteristika	4
1.2. Systematika a klasifikace	6
1.3. Životní cykly	6
1.4. Řád Cyclophyllidea	7
1.5. Čeleď Gryporhynchidae – charakteristika	8
1.5.1. Morfologie	9
1.5.2. Životní cyklus	10
1.5.3. Geografické rozšíření	11
1.5.4. Ekologie, patogenita a veterinární význam	13
1.6. Rozšíření a druhové složení – Afrika	15
2. Cíle práce	16
3. Materiál a metodika	17
4. Přehled tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky	
4.1. Larvální stádia ze sladkovodních ryb	18
4.2. Dospělci z rybožravých ptáků	28
5. Diskuze	31
6. Závěr	33
7. Poděkování	35
8. Literatura	36
9. Přílohy	40

1. ÚVOD

1.1. Tasemnice (Cestoda) – základní charakteristika

Pro svou velikost patří tasemnice k nejdéle známým parazitům člověka. Tasemnice jsou řazeny do kmene Platyhelminthes (ploštěnci), který se vyznačuje bilaterální symetrií a jehož zástupci jsou většinou dorzoventrálně zploštělí. Součástí ploštěnců je odvozená skupina Neodermata. Tito výlučně parazitičtí ploštěnci mají jako epidermis řasinkový epitel z mnohabičkatých buněk pouze ve stádiu larvy. Dospělci jsou vybaveni pokožkovým syncytiálním epitelem, který se nazývá neodermis (tegument) a dal název celé skupině. Tento povrch se tvoří v průběhu ontogeneze a zcela nahrazuje larvální povrchový epitel (Horák a kol. 1998).

Do třídy Cestoda patří celá řada veterinárně i medicínsky významných zástupců. Dospělci parazitují ve střevě všech skupin obratlovců, ale někteří zástupci evolučně nejstarších skupin (např. rod *Archigetes* z řádu Caryophyllidea) se vyskytují v tělní dutině bezobratlých (máloštětinatců). Vzhledem k některým odlišnostem tasemnice rozdělujeme na dvě skupiny (Horák P. a kol. 1998, Volf P. a kol. 2007) – Cestodaria evolučně starší patrně parafyletickou skupinu a vlastní tasemnice (Eucestoda).

První skupina zahrnuje tasemnice s monozoickou strobilou listovitého tvaru, které mají jedinou sadu pohlavních orgánů, a je zastoupena řády Gyrocotylidea a Amphilinidea. Tyto nečlánkované formy jsou považovány za předchůdce tzv. pravých tasemnic, které se rovněž vyznačují absencí střeva. Zástupci ř. Gyrocotylida jsou paraziti chimér a zejména díky zvláštnímu přichycovacímu orgánu na zadním konci těla, tzv. rozetě, která připomíná opisthaptor monogeneí, bývají někdy považováni za jejich blízké příbuzné. Skupina Amphilinida cizopasí v tělní dutině jeseterů a želv; přichycovací útvary na přední části těla jsou málo vyvinuté a stejně jako zástupci skupiny Gyrocotylida nemají střevo (Horák P. a kol. 1998, Volf P. a kol. 2007). Údaje o životních cyklech obou skupin jsou neúplné; larvou je lykofora nesoucí 10 háčků, tzv. decacanth (Bona 1975).

Pravé tasemnice mají tělo rozdělené na skolex a strobilu s jednotlivými proglotidy; výjimku tvoří zástupci čeledi Caryophyllidea a Spathebothriidea, kde články chybí (Jíra J. 1998). Na skolexu jsou vyvinuty přichycovací orgány, buď jsou to přísavné rýhy, tzv. bothrie (Caryophyllidea, Spathebothriidea a Diphyllidea), nebo přísavky (Cyclophyllidea). Zástupci jsou řazeni do vyšších skupin především podle stavby přichycovacích orgánů. Skolex může být od strobily oddělen krčkem, který chybí u zástupců dvou řádů

(Bothriocephalidea a Diphylobothriidea). Počet článků (proglotid) je různý, od tří až po několik tisíc. Nejmladší proglotidy jsou v proliferační zóně, která je za hlavičkou v oblasti krčku, naopak nejstarší proglotidy jsou na konci těla. Většina tasemnic má gravidní proglotidy se zralými vajíčky, tyto články jsou často odškrcovány a se stolicí odcházejí ven z těla. Jedná se o tzv. apolytické druhy. Druhou skupinou jsou druhy anapolytické, u kterých se vajíčka uvolňují z neoddělených segmentů. Proglotidy mají různý tvar a podle tvaru zadního okraje se dělí na kraspedotní, u kterých zadní část překrývá začátek dalšího proglotidu, a akraspedotní, u nichž není překryv zadní části předchozího segmentu před přední okraj následujícího (Bona 1975).

Neodermis na povrchu těla vytváří mikroskopické výrůstky (mikrotrichy), které mají vlasový až čepelkový tvar. Mikrotrichy se vsouvají mezi mikrovily střevních klků hostitele, zvětšují absorpční povrch, který slouží ke vstřebávání živin, a hrají roli i při přichycení ve střevě (Bona 1994).

Většina tasemnic jsou hermafroditi (kromě čeledi Dioecocestidae a Dioecotaeniidae). Pohlavní orgány mohou být u některých tasemnic zdvojené nebo vícenásobně zmnožené (*Polygonoporus*).

Dnes je popsáno kolem 5000 druhů tasemnic (Georgiev 2004). Nejvyšší počet řádů cizopasí v parybách a kostnatých rybách. Druhově je však zdaleka nejpočetnější řád Cyclophyllidea, jehož zástupci parazitují především u ptáků a savců (Horák P. a kol. 1998).

Tasemnice jsou významnou skupinou s řadou důležitých cizopasníků člověka (*Diphylobothrium*, *Echinococcus*, *Hymenolepis*, *Taenia*) a veterinárně významných parazitů nejen ve stádiu dospělců (*Moniezia*), ale také jako larvy (*Echinococcus*, *Taenia*).

1.2. Systematika a klasifikace

První pokusy o klasifikaci tasemnic proběhly již koncem 18. století, zásadnější změny v klasifikaci parazitických zástupců však byly navrženy na přelomu 19. a 20. století (Bona 1975). Problémy s klasifikací jsou již u samotného kmene Platyhelminthes, dříve se předpokládalo, že se zástupci této skupiny vyvinuli z rhabdocoelních ploštěnek, kterým se podobají. Tato teorie je již v dnešní době překonána a převládá názor, že dnešní tasemnice se vyvinuly z ektoparazitů přes primitivní tasemnice s vyvinutou trávicí soustavou, které během evoluce ztratily střevo (Horák a kol. 1998).

Třída Cestoda je dnes považována za monofyletickou skupinu, která je tvořena třemi taxony: Gyrocotylida, Amphilinida a Eucestoda. Zástupci třídy Gyrocotylida jsou některými považováni za blízce příbuzné Monogeneím, především díky zvláštnímu přichycovacímu orgánu na zadním konci těla, tzv. rozetě. Ta připomíná opisthaptor Monogeneí, ovšem na druhé straně zástupci skupiny Gyrocotylida nemají střevo (Horák a kol. 1998).

1.3. Životní cykly

V životních cyklech tasemnic se střídají hostitelé a jsou tedy nepřímé. Nejčastěji vývoj probíhá v jednom mezihostiteli a definitivním hostiteli. Existují i výjimky, např. u *Hymenolepis nana* může celý cyklus proběhnout u jednoho hostitele, u *Diphyllobothrium* probíhá přes dva mezihostitele a v životních cyklech se může objevit i paratenický hostitel (*Spirometra*). Kromě čeledi Gryporhynchidae jsou na rybí mezihostitele vázány některé řády (Spathobothridea, Tetraphyllidea, Trypanorhyncha).

Vajíčka jsou většinou čtyřvrstevná (Jíra 1998). Uvnitř se formuje larva (onkosféra), která je pozřena mezihostitelem, a která se v jeho střevě uvolní z obalů. Přes střevní stěnu se dostává do tělní dutiny a dále se vyvíjí. Definitivní hostitel se nakazí pozřením mezihostitele nebo paratenického hostitele (Horák a kol. 1998). Larva je opatřena embryonálními háčky, po šesti u pravých tasemnic a po deseti u primitivní skupiny Cestodaria. Larvy tasemnic mohou významným způsobem ovlivňovat chování mezihostitele, jeho metabolismus a hormonální regulaci, některé mohou svou velikostí omezovat i pohyb a únikové reakce mezihostitele (*Ligula*).

1.4. Řád Cyclophyllidea

Zástupci tohoto řádu, tzv. kruhovky podle přítomnosti kruhových přísavek, jsou nejpočetnějším řádem tasemnic. Zástupci této skupiny mají na skolexu čtyři kruhové přísavky, které jsou často doplněny vysunovatelným chobotkem s háčky. Krček je většinou vytvořen a počet proglotidů je různý. Délka těla může dosahovat i několika metrů (*Moniezia expansa*, *Taenia solium*). Žloutkové trsy (vitellarium) jsou kompaktní.

Kruhovky v dospělosti parazitují ve střevě obojživelníků, plazů, ptáků a savců,

včetně člověka (*Echinococcus* sp, *Taenia solium*). V životních cyklech chybí volně žijící stádia a většinou střídají jednoho mezihostitele a definitivního hostitele. Mezihostiteli mohou být různí bezobratlí, ale také obratlovci (Taeniidae). Z vajíčka se v mezihostiteli líhne larva se šesti embryonálními háčky, která ze střeva proniká cévami do různých částí těla. Mezi základní charakteristiky, podle kterých se odlišují jednotlivé typy metacestod, patří – (1) přítomnost nebo absence dutiny (primary lacuna), ta se vyvíjí v prvních stádiích morfogeneze, (2) přítomnost nebo absence cercomeru, který je popisován jako útvar („tail-formed“) na posteriorní straně larválního stádia obvykle s rostelárními háčky, (3) zda je skolex invaginovaný či ne, (4) přítomnost měchýřku („bladder“), který obklopuje skolex a je naplněný tekutinou a (5) hostitel. Podle těchto znaků rozlišujeme následující typy larev – **procerkoid** nemá rozlišený skolex a primární dutinu (primary lacuna), obvykle je vyvinutý cercomer a další vývoj probíhá až po pozření druhým mezihostitelem. **Plerocerkoid** má evaginovaný skolex bez dutiny (primary lacuna) a je infekční pro definitivního hostitele. **Merocerkoid** nese invaginovaný skolex s cercomerem a měchýřem („bladder“), mezi další typy larev patří **plerocerkus**, který má dobře vyvinutý skolex bez dutiny (primary lacuna). **Cysticerkoid** má cercomer s vtaženým skolexem a dutinou (primary lacuna). **Cysticerkus** má vtažený skolex s dutinou (primary lacuna), ale cercomer není vytvořen (Chervy 2002).

1.5. Čeleď Gryporhynchidae – charakteristika

Současní zástupci čeledi Gryporhynchidae byli donedávna řazeni do čeledi Dilepididae (Bona 1975, 1994). Tato čeleď je největší ze všech čeledí řádu Cyclophyllidea z hlediska počtu rodů (Bona 1994), a byly do ní zahrnuty skupiny výrazně odlišné svými životními cykly, u kterých se vyskytovali jako mezihostitelé ryby, ale také bezobratlí. Zástupci se výrazně lišili i řadou morfologických znaků.

Heterogenita zástupců čeledi a výrazné morfologické a biologické rozdíly mezi nimi vedly Spasskou a Spasského (1973) k návrhu na vyčlenění některých rodů do podčeledi Gryporhynchinae. Do této nové skupiny byli zařazeni především zástupci, jejichž larvální stádia (metacestodi) parazitují u ryb ze sladkovodních a brakických vod (Bona 1975) a kteří dospívají v rybožravých ptácích (např. řádu Ciconiiformes). V poslední době je tato skupina řadou odborníků považována za samostatnou čeleď (Georgiev – VI.th Int. Work. on Cestode Systematic Phylogeny, Smolnice, 16.-20. 2008), což bylo naznačeno již na základě molekulárních studií (Mariaux 1998, Olson et al. 2001).

Larvální stádia čeledi Gryporhynchidae jsou známa už od začátku 19. století (Baer a Bona 1960, Bona 1975), kdy von Nordmann v roce 1832 popsal druh *Gryporhynchus pusillus*, avšak většina publikovaných údajů se týká pouze tří druhů – *Neogryporhynchus cheilancristotus* (Wedl, 1855), *Paradilepis scolecina* (Rudolphi, 1819) a *Valipora campylancristota* (Wedl, 1855). Larvální stádia se vyskytují v různých vnitřních orgánech (játra, mesenterium, stěna střeva, žlučník) ryb ze sladkovodních a případně brakických vod. Později byli nalezeni zástupci dalších rodů – *Amirthalingamia* Bray, 1974; *Ascodilepis* Guildal, 1960; *Cyclustera* Fuhrmann, 1901; *Dendrouterina* Fuhrmann, 1912; *Glossocercus* Chandler, 1935; *Neogryporhynchus* Baer et Bona, 1960; *Paradilepis* Hsü, 1935; *Parvitaenia* Burt, 1940 a *Valipora* Linton, 1927. Většinu údajů představují faunistické příspěvky, avšak údaje o životních cyklech, ekologii a patogenitě prakticky chybějí. Vzhledem k tomu, že většina studií rybích parazitů byla zaměřena na střevní cizopasníky, může nedostatek dat souviset s přehlédnutím larválních stádií, která se vyskytují také v játrech, žlučníku a mesenteriu. Nejvíce nálezů pochází z Palearktické oblasti a Severní Ameriky (Hoffman 1999, Scholz a kol. 2004), zatímco data z tropické Asie, Jižní Ameriky a Austrálie prakticky chybějí.

1.5.1. Morfologie

Identifikace tasemnic čeledi Gryporhynchidae je často obtížná vzhledem k rodové i druhové podobnosti, nedostatečnému množství vzorků a nižší kvalitě dostupného materiálu, kde často nejsou dobře pozorovatelné háčky. Ta je způsobena nevhodným zpracováním, neboť zejména u larev není možné dobře popsat tvar a velikost rostelárních háčků, často jediné struktury použitelné pro druhové určení. Nejvhodnější metodou je roztlačení skolenu a projasnění v Berleseho roztoku (Georgiev et al. 2004) nebo použití metodiky využívané při studii monogeneí, tj. roztlačení tasemnice a jeho fixace směsí glycerinu a amonium pikrátu (GAP) v poměru 3:1 podle Malmberga (1957) a následné přemontování do kanadského balzámu (Ergens 1969).

Základem druhové identifikace je morfologie háčků na chobotku (rostelu) v apikální části skolexu; podstatný je nejen jejich tvar, ale také počet a velikost (Bona 1975, Scholz a kol. 2001, 2004). Háčky mají tři základní části – ostří (blade), výběžek (guard) a rukojeť (handle). U jednotlivých háčků měříme nejen jejich délku, ale také vzdálenost od ostří po výběžek a od výběžku po rukojeť (Bona 1975). Tvar háčků je většinou podobný u zástupců daného rodu, ale může být také charakteristický jen pro několik druhů. U dospělých tasemnic i larválních stádií jsou háčky uspořádány v kruzích a mohou být

vtažené do rostela. Navíc u larválních stádií nejsou někdy báze rostelárních háčků (epiphyseal thickenings) zcela vyvinuté. Na povrchu skolexu jsou také přítomny svalnaté, většinou kruhové přísavky, u kterých se měří jejich průměr. Právě tvar, počet a velikost rostelárních háčků a rozměry přísavek představují základ druhové identifikace larválních stádií tasemnic čeledi Gryporhynchidae.

U dospělců můžeme najít další determinační znaky ve stavbě pohlavní soustavy. Celá skupina se vyznačuje větším počtem varlat, kterých může být i několik desítek (Bona 1975). Cirus je často ozbrojen dlouhými trny, které mohou být po celé jeho délce nebo jen na jeho bázi. Podstatná je také vzájemná poloha cirového vaku a vagíny, což je často charakteristické pro celý rod, a poloha genitálního póru. Pro určení je také důležitá pozice genitálního póru vzhledem k osmoregulačním kanálům (Bona 1975, 1994). U zralých článků vyplňuje většinu prostoru děloha (uterus), jejíž tvar se může postupně měnit, děloha také může zcela zaniknout rozpadem a vajíčka zůstávají volně v parenchymu (Bona 1975, 1994).

1.5.2. Životní cyklus

Údaje o vývojových cyklech gryporhynchidních tasemnic jsou omezené; životní cyklus byl nejpodrobněji popsán u druhu *Valipora campylancristota* Jareckou (1970a, b). Autorka experimentálně potvrdila, že prvním mezihostitelem této tasemnice a také druhu *Neogryporhynchus cheilancristotus* je planktonní klanonožec (vznášivka) *Eudiaptomus graciloides*. Z tohoto i dalších pokusů bylo zjištěno, že někteří další sladkovodní zástupci klanonožců jsou první mezihostitelé tasemnic čeledi Gryporhynchidae – *Cyclops strenuus* a *E. vulgaris* (Jarecka 1970a,b). Buchanky se živí dravě, naopak vznášivky (rod *Eudiaptomus*) jsou filtrátoři. Zástupci obou dvou rodů (*Cyclops* a *Eudiaptomus*) se vyskytují zejména ve stojatých vodách celoročně, ale s největší početností v jarních měsících, kdy tvoří významnou složku potravy pro rybí potěr.

Korýši se nakazí pozřením infekčních vajíček kulovitěho tvaru, která obsahují larvu (onkosféru) s třemi páry háčků, tzv. hexacanth. V tělní dutině mezihostitele se larva vyvíjí v metacestoda (Chervy 2002), který již nese skolex s háčky uspořádanými ve dvou kruzích po deseti. Po pozření druhým mezihostitelem, v případě druhu *V. campylancristota* sladkovodní rybou, metacestod migruje přes stěnu střeva do žlučníku. V definitivním hostiteli, kterým jsou někteří brodiví ptáci, jedinci dospívají za 12–15 dní, kdy se uvolňují první vajíčka (Sysolyatina-Andalukova 1979).

Druhým mezihostitelem tasemnic čeledi Gryporhynchidae jsou sladkovodní ryby, vzácně ryby z brakických vod. Larvální stádia byla dosud nalezena ve 110 druzích ryb 27 čeledí následujících řádů – Acipenseriformes, Atheriniformes, Clupeiformes, Cypriniformes, Cyprinodontiformes, Esociformes, Gasterosteiformes, Characiformes, Perciformes, Salmoniformes, Scorpaeniformes a Siluriformes (Scholz et al. 2004). Metacestodi se vyskytují především u kaprovitých ryb (Cypriniformes: Cyprinidae), kde byli dosud zjištěni u 45 druhů (Scholz a kol. 2004). Tato čeleď také tvoří nejpočetnější skupinu sladkovodních ryb, kam patří také hospodářsky významné druhy, jakým je kapr obecný (*Cyprinus carpio*).

Definitivním hostitelem jsou rybožraví ptáci, zejména druhy řádu Ciconiiformes, který zahrnuje 5 čeledí, 42 rodů a 120 druhů (Veselovský 2001). Zástupci se vyznačují mohutnými zobáky a dlouhými nohama. Molekulární analýzy prokázaly jejich příbuznost s novosvětskými kondory, které ornitologové tradičně řadili do řádu dravců (Veselovský 2001). Všichni zástupci řádu Ciconiiformes jsou masožraví a většinou loví ryby. Nejčastěji loví ve dne, ale především bukači a kvakoši loví za soumraku nebo v noci.

Jako definitivní hostitelé tasemnic čeledi Gryporhynchidae se objevují i zástupci čeledi Phalacrocoracidae (Jarecka 1970a, b, Bona 1975). Kormoráni jsou řazeni do řádu Pelecaniformes, který zahrnuje velmi různorodé rybožravé ptáky lišící se tvarem zobáku i způsobem lovu. Je to starobylá skupina ptáků, jejíž historie sahá do doby před sto miliony lety (Veselovský 2001). V následujícím přehledu jsou uvedeni někteří zástupci obou zmíněných skupin rybožravých ptáků, kteří slouží jako definitivní hostitelé tasemnic čeledi Gryporhynchidae - *Ardea alba*, *A. cinerea*, *Botaurus pinnatus*, *Butorides striatus*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta caerulea*, *E. rufescens*, *E. thula*, *Eudocimus albus*, *Nycticorax nycticorax*, *N. violaceus*, *Phalacrocorax carbo*, *Phimosus infuscatus*, *Platalea ajaja* a další.

1.5.3. Geografické rozšíření

Údaje o současném výskytu tasemnic čeledi Gryporhynchidae jsou neúplné a informace z některých oblastí zcela chybí. Nejvíce údajů bylo publikováno z Evropy a států bývalého Sovětského svazu, většina z nich se však týká pouze tří druhů (*Neogryporhynchus cheilancristotus*, *Paradilepis scolecina* a *Valipora campylancristota*), přestože v těchto oblastech probíhal dlouhodobý výzkum rybích parazitů. Podstatně méně

údajů je známo ze Severní Ameriky a Kanady, ale v poslední době bylo publikováno několik studií založených na materiálu z Mexika (Salgado-Maldonado a kol. 2001a, b, 2004a,b, 2005, Scholz a kol. 2001, 2002a, 2004, Ortega-Olivares a kol. 2008), kde byla zjištěna velká diverzita tasemnic čeledi Gryporhynchidae. Většina dat se týká larválních stádií z ryb sladkovodních a brakických vod, ale postupně začínají být doplňovány i údaje o dospělci (Scholz a kol. 2002a, 2004, Ortega-Olivares a kol. 2008).

Podle nejnovějších studií (Scholz a kol. 2001, Ortega-Olivares a kol. 2008) byly v Mexiku nalezeny tyto druhy – *Cyclustera capito* (Rudolphi, 1819), *C. ibisae* (Schmidt et Bush, 1972), *Dendrouterina ardeae* Rausch, 1955, *D. fuhrmanni* (Clerc, 1906), *D. papillifera* (Fuhrmann, 1908), *D. pilherodiae* Mahon, 1956, *Glossocercus auritus* (Rudolphi, 1819), *G. caribaensis* (Rysavy et Macko, 1973), *G. cyprinodontis* Chandler, 1935, *Glossocercus* sp., *Neogryporhynchus cheilancristotus* (Wedl, 1855), *Paradilepis caballeroi* Rysavy et Macko, 1973, *Paradilepis* sp., *Parvitaenia cochlearii* Coil, 1955, *P. macropeos* (Wedl, 1855), *Valipora campylancristota* (Wedl, 1855), *V. minuta* (Coil, 1950) a *V. mutabilis* Linton, 1927. U některých zástupců byla doposud nalezena pouze jejich larvální stádia (*Paradilepis caballeroi*, *Parvitaenia macropeos*). Druhy *G. cyprinodontis* a *P. cochlearii* byli vůbec poprvé nalezeni jako dospělci od jejich původního popisu a *Valipora campylancristota* byla poprvé zaznamenána na americkém kontinentu (Haasová 2007, Ortega-Olivares a kol. 2008). Uvedené údaje potvrzují velkou diverzitu této skupiny tasemnic v Mexiku.

Na druhé straně v Jižní Americe nebyli zatím nalezeni téměř žádní zástupci čeledi Gryporhynchidae, což patrně souvisí s diskutovaným nepravidelným výskytem zástupců této čeledi. Méně recentních údajů o výskytu tasemnic čeledi Gryporhynchidae existuje z Afriky, kde se většinou jedná o larvální stádia nalezená ve sladkovodní rybě *Tilapia zilli*, navíc někteří metacestodi nebyli určeni do druhů. Na druhé straně se v poslední době objevilo několik prací, které se zabývají především larválními stádii tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky (viz kapitola 1.6. Rozšíření a druhové složení – Afrika). Zatím nejsou dostupné žádné údaje z Austrálie, kde doposud nebyl nalezen jediný zástupce čeledi Gryporhynchidae.

1.5.4. Ekologie, patogenita a veterinární význam

Vzhledem k nedostatečným údajům, které se týkají druhového spektra a zeměpisného rozšíření, jsou také data o ekologii gryporhynchidních tasemnic velmi omezená. V osmdesátých letech byly shrnuty údaje týkající se sezónního výskytu larev gryporhynchidních tasemnic z ryb (Chubb 1980), a to u druhů *Neogryporhynchus cheilancristotus*, *Paradilepis scolecina* a *Valipora campylancristota*. Bylo prokázáno, že i ryby staré pouze 5-7 dní mohou být infikované larválními stádii (Bauer a kol. 1981).

Většina studií týkajících se patogenity a veterinárního významu pochází z Polska a států bývalého Sovětského svazu a zabývá se zejména druhem *V. campylancristota*, který parazituje ve žlučníku lína a kapra. Experimentální studie byly provedeny u kapra (*Cyprinus carpio*), v jehož žlučníku tento druh způsobuje u silně nakažených ryb onemocnění (valiporóza), které má veterinární význam (Bauer a kol. 1981). Na žlučníku většinou nevznikají žádné patologické změny, pokud počet larev nepřesáhne v těle hostitele několik desítek či sto jedinců. V případě silnějších nákaz dochází ke zpomalenému růstu a snížení hmotnostního přírůstku v porovnání s rybami neinfikovanými nebo nakaženými nižším počtem tasemnic (Bauer a kol. 1981).

1.6. Rozšíření a druhové složení – Afrika

Údaje o zástupcích tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky jsou nedostatečné. Studie z této oblasti jsou většinou zaměřené na rybí parazity a údaje o dospělých prakticky chybí. Většina prací pochází ze západní, střední a jižní Afriky, zatímco na severu a východě nebylo prováděno mnoho studií rybích parazitů (Douellou 1992, Alloo 2002). Vyšetřovány byly zejména ryby rodů *Tilapia* a *Oreochromis* nebo jiné ekonomicky významné druhy, včetně nepůvodních zástupců jako je kapr. Současné nálezy z Mozambiku ukazují, že larvy tasemnic jsou schopné nakazit i tyto introdukované hostitele (Scholz a kol. 2008).

Bona (1975) ve své monografii uvádí tyto africké druhy (podrobnější údaje budou uvedeny v systematickém přehledu v další části práce) – *Anomotaenia riccii* (Fuhrmann et Baer, 1943), *Cyclusteria magna* (Baer, 1959), *Dendrouterina macrosphincter* (Baer et Bona, 1960) Fuhrmann, 1909, *Paradilepis lloydi* (Southwell, 1926), *P. maleki* Khalil, 1961, *P. urceus* (Wedl, 1855), *Parvitaenia macrocoleo* Bona, 1975, *P. macropeos* (Wedl, 1855),

P. megascolecina Bona, 1975, *P. samfya* (Mettrick, 1967) a *Valipora mutabilis* (Linton, 1927).

V roce 1974 (Bray) byl redeskribován druh *Paradilepis macracantha* Joyeux a Baer, 1935, který byl přeřazen do nového rodu *Amirthalingamia* Baer 1974 na základě morfologie rostelárních háčků larválních stádií z ryby *Tilapia nilotica*, ale také podle dospělců z kormorána *Phalacrocorax carbo*. V roce 2002 (Aloo 2002) byli nalezeni dva zástupci čeledi Gryporhynchidae, kteří nebyli zařazeni do druhu – *Amirthalingamia* sp. a *Cyclustera* sp. Studie provedená na jezeře Naivasha v Keni zahrnovala vyšetření tří ekonomicky významných druhů ryb, které se vyskytují v této oblasti, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis leucostictus* a *Tilapia zillii*. Larvy tasemnic rodu *Amirthalingamia* byly nalezeny pouze v játrech ryby *T. zillii*, kdežto larvy *C. magna* ve střevě dvou druhů, *T. zillii* a *O. leucostictus*. Častěji byli nakaženi samci ryb než samice a intenzita infekce rostla úměrně s velikostí ryb. Nebyl však pozorován žádný sezónní výskyt. Metacestodi předběžně určeni jako *Cyclustera* sp. se shodují s dospělci *C. magna* (Scholz a kol. 2004) a larvy *Amirthalingamia* sp. odpovídají druhu *A. macracantha*. Jedna z nejnovějších studií (Scholz a kol. 2008) popisuje nález larev dvou druhů nalezených v kaprovi (*Cyprinus carpio*) v Mozambiku – *Cyclustera* sp. a *Parvitaenia samfya*. Tasemnice označené jako *Cyclustera* sp. byly prozatím ponechány bez druhového určení, ale mohlo by se jednat o nový druh vzhledem k výrazným odlišnostem od ostatních druhů rodu *Cyclustera* (Scholz et al. 2008).

Tato předkládaná magisterská práce se zabývá tasemnicemi čeledi Gryporhynchidae z Afriky vzhledem k nedostatečným znalostem o jejich výskytu v této oblasti. Navíc byl školiteli poskytnut dosud neurčený materiál z londýnského muzea (The Natural History Museum, London) a nový materiál získaný během expedic Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně do Senegalu a pracovníků Parazitologického ústavu Biologického centra Akademie věd České republiky do Súdánu a Keni. Tyto sběry umožnily zásadní doplnění stávajících znalostí o této skupině.

2. CÍLE PRÁCE

1. Identifikace rozsáhlého materiálu larev z afrických ryb z Londýna.
2. Morfologicko-taxonomické zpracování larválních stádií materiálu afrických tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Keni, Senegalu, Súdánu, Zairu a jižní Afriky.
3. Vypracování přehledu (review) existujících i nových údajů o druhovém a hostitelském spektru i zeměpisném rozšíření gryporhynchidních tasemnic v Africe se zaměřením na larvální stádia z ryb.

3. MATERIÁL A METODIKA

Materiál pro morfologicko-taxonomické zpracování larválních stádií tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky byl získán ze sladkovodních ryb řádů Characiformes, Cypriniformes, Perciformes a Salmoniformes. Materiál ze Senegalu (11 vzorků) byl získán v letech 2004-2007 dr. Boženou Koubkovou a doc. Milanem Gelnarem z Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Další materiál ze Súdánu (4 vzorky) byl nasbíráán v roce 2008 Tomášem Scholzem a zbytek súdánského materiálu (6 vzorků) byl zapůjčen z londýnského muzea (Natural History Museum, London, UK). Další zapůjčené vzorky z londýnského muzea jsou ze Zairu (1 vzorek) a jižní Afriky (2 vzorky). Celkem 19 vzorků larválních stádií tasemnic bylo nalezeno v roce 2008 v Keni Miloslavem Jirků. Navíc byly studovány i sbírkové preparáty (*Cyclustera* sp. a *Parvitaenia samfyia*) Parazitologického ústavu BC AVČR. Údaje o lokalitách a počtu jednotlivých vzorků jsou uvedené v přehledu jednotlivých druhů.

Larvální stádia byla nalezena v játrech, žlučníku nebo mesenteriu ryb ze sladkovodních vod. Část nalezených larválních stádií byla fixována 4% horkým roztokem formaldehydu a poté obarvena Mayerovým (železitým) karmínem a odvodněna vzestupnou alkoholovou řadou. Poté byly vzorky zamontovány do kanadského balzámu jako trvalé preparáty. Většina larev byla stlačena pod krycím sklem a fixována směsí glycerin amonium pikrátu (GAP) v poměru 3:1 pro lepší pozorování i měření rostelárních háčků.

Materiál byl zpracován na mikroskopu Olympus BX 51 s využitím Nomarského interferenčního kontrastu (NIC) a digitální kamery Olympus DP 71. Pro měření rostelárních háčků byl použit program Quick Photo a ilustrace byly zhotovené pomocí kreslicího zařízení. Materiál některých druhů uváděných z ryb nebyl k dispozici a je prezentován pouze literárními údaji. Některé vzorky nebyly vhodné pro měření (nebyly dostatečně stlačeny), a proto nebylo možné získat u všech druhů dostatek metrických údajů. Rozměry rostelárních háčků jsou uvedeny ve formě tabulek u jednotlivých druhů v přehledu larválních stádií a rozměry dospělců jsou uvedeny v Tab. 10. Údaje o intenzitě infekce nebyly k dispozici vzhledem k nutnosti rychlé fixace a vysokému počtu nalezených helmintů.

Identifikace jednotlivých druhů larev byla provedena především podle monografií Bony (1975, 1995) na základě velikosti, tvaru i počtu rostelárních háčků a délce a šířce přísavek. U dospělců je také významná délka a šířka proglotidů, počet i uspořádání varlat, rozměry vitelárií a cirrového vaku. Významná je také pozice pohlavních orgánů a

osmoregulačního kanálu.

Studovaný materiál je uložen v helmintologické sbírce Parazitologického ústavu Biologického centra Akademie věd České republiky v Českých Budějovicích a v londýnském muzeu The Natural History Museum, London, UK.

4. PŘEHLED TASEMNIC ČELEDI GRYPORHYNCHIDAE Z AFRIKY

Následující přehled shrnuje publikované údaje i výsledky zpracování nového materiálu larev tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky. V případě dospělců, jejichž studium nebylo náplní této práce, jsou shrnuty literární údaje včetně odkazů na morfologické popisy. U larválních stádií z ryb jsou uvedeny morfologické popisy všech dosud nalezených zástupců, ať již na základě zpracovaných materiálů nebo literárních údajů.

4.1. Larvální stádia ze sladkovodních ryb

***Amirthalingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974 (Obr. 1)**

Popis: Skolex nese čtyři přísavky a rostelum s háčky uspořádanými ve dvou kruzích po deseti. Typickým znakem jsou rostelární háčky tří různých velikostí. Horní řada zahrnuje háčky dvou různých rozměrů, přičemž se háčky střídají bilaterálně symetricky podle vzorce - malý, velký, malý, malý, velký, malý, velký, malý, malý, velký (Bray 1974). Spodní řada nese nejmenší háčky. Rozdílná velikost velkých háčeků a jejich střídání jsou hlavním morfologickým znakem odlišujícím tento rod od ostatních rodů čeledi Gryporhynchidae.

Larvální stádia jsou oválná, na délku měří 2,6-4,2 mm a jsou 1,3-1,8 mm široká (Bray 1974). Větší háčky jsou robustní. Horní řada nese háčky dvou různých velikostí a tvarů, čtyři jsou dlouhé 465-475 μm a zbylých šest měří 425-430 μm (Obr. 1). Druhá řada, která nese menší a uniformní háčky, má rozměry 290-300 μm (Bray 1974). Larvální stádia, která byla nalezena v tenkém střevě ryby *Tilapia nilotica*, dosahují délky 28-64 mm (Bray 1974).

Tab. 1. Rozměry rostelárních háčeků larev druhu *Amirthalingamia macracantha* (μm).

Autor	Bray (1974)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké (n=5)	malé (n=2)
Délka	465-475* 425-430*	290-300	466-472* 428*	295

*distální (velké) háčky dosahují dvou různých rozměrů

Hostitel: catfish.

Lokalizace: střevo.

Lokalita: Coquilhatville, Zair.

Poznámky: Zástupci tohoto druhu byli popsáni jako *Paradilepis macracantha* Joyeux a Baer, 1935 podle dospělců ze střeva kormorána *Phalacrocorax carbo* ze dvou lokalit v Nigerské nížině v Mali. V roce 1974 byl navržen nový rod *Amirthingamia* Bray, 1974, do kterého byl přeřazen již známý druh *Paradilepis macracantha*. Tím vznikla nová kombinace na základě podrobného popisu skolexu, který nese háčky tří velikostí. Tato studie zahrnovala jak larvální stádia z ryby *Tilapia nilotica* tak dospělé z kormorána *Phalacrocorax carbo*. Metacestodi, kteří byli nalezeni ve stěně střeva ryby *Tilapia zilli* a byli určeni jako *Amirthingamia* sp. (Aloo 2002), jsou morfologicky shodní s druhem *Amirthingamia macracantha* (Scholz et al. 2004).

Jedná se o africký druh tasemnice čeledi Gryporhynchidae, která byla dosud nalezena pouze v Keni a Súdánu (Bray 1974). Larvální stádia se vyskytují v játrech nebo stěně střeva tilapií *Oreochromis niloticus* a *Tilapia zilli* (Cichlidae). Definitivními hostiteli jsou kormoráni *Phalacrocorax africanus* a *P. carbo*. K dispozici byl pouze mačkaný materiál nepříliš vhodný pro měření, ale naměřené hodnoty odpovídají popisu Braye (1974).

***Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975 (Obr. 2)**

Popis: Dospělé tasemnice dosahují délky do 2 mm. Metacestodi jsou dlouzí 904-1480 μm a širocí 496-740 μm (Scholz a kol. 2004). Skolex nese čtyři přísavky a dobře vyvinuté rostelum s háčky ve dvou kruzích po čtrnácti háčcích. Velké háčky měří 161-186 μm a malé 130-136 μm (Obr. 2). Háčky s masivními povrchovými zdrsňelinami jsou typické pro celý rod *Cyclustera*. Horní věnec háčků nese háčky dvou velikostí, ale stejného tvaru (čtyři delší měří 179-198 μm a deset kratších 154-163 μm).

Tab. 2. Rozměry rostelárních háčků druhu *Cyclustera magna* (μm).

Autor	Baer (1959)		Bona (1975)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké	malé	velké (n=54)	malé (n=60)
Délka	182	136	159-182	131-134	161-186	130-136
Ostří	-	-	95-113	84	95-113	81-85
Rukojeť	-	-	63-76	50	62-74,5	52-57

Hostitel: *Labeo horie*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*.

Lokalizace: játra.

Lokalita: záliv El-Molo, jezero Turkana, Keňa.

Poznámky: Dospělci byli nalezeni ve střevě volavky *Ibis ibis* v Kongu a popsáni jako *Parvitaenia magna* Baer 1959, další nálezy dospělců nebyly doposud zaznamenány.

Larvální stádia se vyskytují ve stěně střeva ryby *Tilapia zillii* (Scholz a kol. 2004).

Naměřené hodnoty u rostelárních háčků larev odpovídají údajům uvedeným v monografii Bony (159-182 μm a 131-134 μm). Baer (1959) pak udává hodnoty kolem 182 μm u velkých háčků a u malých 136 μm (viz Tab. 2.). Studované larvy jsou ze tří různých mezhospitelů (*Labeo horie*, *Oreochromis niloticus* a *Sarotherodon galilaeus*), ale rozměry háčků se nelišily.

V Keni byla nalezena larvální stádia tasemnic čeledi Gryporhynchidae ve střevě tilapií *Oreochromis leucostictus* a *Tilapia zillii*, která nebyla zařazena do druhu (Aloo 2002). Metacestodi se vyskytovali ve stěně střeva a pozdější studie ukázala, že tyto larvy velmi pravděpodobně patřily do druhu *Cyclustera magna* (Scholz a kol. 2004).

***Cyclustera* sp.**

Popis: Larvální stádia jsou dlouhá 2066 μm a široká 666 μm . Skolex nese 4 přísavky, je dlouhý 833 μm a široký 333 μm . Rostelum je dobře vyvinuté a nese 28 masivních háčků ve dvou kruzích po čtrnácti. Velké háčky měří 171-178 μm a jsou výrazně zahnuté v jejich terminální části (ostří) a mírně v oblasti rukojeti. Malé háčky měří 139-149 μm a jsou v terminální části téměř rovné nebo mírně prohnuté na opačnou stranu. K dispozici byl pouze sbírkový materiál z Mozambiku, a proto byl popis proveden podle literárních zdrojů (Scholz a kol. 2008).

Tab. 3. Rozměry háčků larev druhu *Cyclustera capito*, *C. magna*, *Cyclustera* sp. (μm)*.

	<i>Cyclustera capito</i>		<i>Cyclustera magna</i>		<i>Cyclustera</i> sp.	
Háčky	velké	malé	velké	malé	velké	malé
Délka	221-234	173-182	179-198 154-163**	138-147	171-187	139-149
Ostří (B)	112-122	90-93	93-141	92-102	108-122	94-103
Rukojeť (H)	118-125	99-105	64-96	61-70	60-72	54-57
B:H	0,94-0,97	0,85-0,93	1,14-1,96	1,33-1,68	1,59-2,00	1,69-1,89

* (Scholz a kol. 2008)

**všechny velké háčky mají stejný tvar, ale čtyři jsou výrazně větší než zbylých deset

Hostitel: catfish.

Lokalizace: játra.

Lokalita: řeka Limpopo, Mozambik.

Poznámky: Jedná se o zástupce rodu *Cyclustera* Fuhrmann, 1901, který byl nalezen v játrech kapra *Cyprinus carpio* v Mozambiku (Scholz a kol. 2008). U tohoto druhu dosud neznáme definitivního hostitele, ale vzhledem k morfologické podobnosti a společnému zeměpisnému rozšíření s druhem *Cyclustera magna*, lze předpokládat i příbuzného možná i společného definitivního hostitele, kterým je *Ibis ibis*. Doposud byly popsány dva druhy nalezené v rybách, jejichž rostelum je opatřeno 28 háčky – *Cyclustera capito* (Rudolphi, 1819) a *C. magna* (Baer, 1959). Nově nalezený zástupce rodu *Cyclustera* se však výrazně liší tvarem i velikostí háčků od druhu *C. capito*. *Cyclustera magna* má podobné háčky, ale liší se tím, že velké háčky mají rozdílnou velikost. Čtyři větší měří 179-198 μm a deset menších 154-163 μm (Scholz a kol. 2008), zatímco u larev *Cyclustera* sp. je všech 14 distálních (velkých) háčků stejné velikosti (171-187 μm - Scholz a kol. 2008). Vrchol háčků u druhu *C. magna* je více zahnutý než u larev *Cyclustera* sp. U těchto larev jsou na rozdíl od ostatních druhů rodu přítomny dva semilunární sklerity podobající se svým tvarem háčkům, které u druhu *C. magna* chybí. Posledním rozdílným znakem je poměr ostří a rukojeti, který je vyšší u *Cyclustera* sp. než u *C. magna* (Scholz a kol. 2008).

***Neogryporhynchus* sp. (Obr. 1)**

Popis: Larvální stádia mají masivní skolex, který nese čtyři přísavky. Rostelum je dobře vyvinuté a nese dva kruhy rostelárních háčků po dvaceti. Háčky (Obr. 1) jsou velké a mají charakteristický tvar se speciálními skeletárními strukturami. Rozměry velkých háčků jsou 74,5-78,5 μm (ostří: 47,5-51 μm ; rukojeť: 33-39 μm) a malé měří 52-54,5 μm (ostří: 28-29 μm ; rukojeť: 23-27 μm).

Tab. 4. Rozměry rostelárních háčků rodu *Neogryporhynchus* Baer et Bona, 1960 (μm).

<i>N. lasiopeus</i> (Bona 1975) dospělci		<i>N. cheilancristotus</i> (Bona 1975) dospělci		<i>N. cheilancristotus</i> (Scholz a kol. 2004)) larvy	
velké	malé	velké	malé	velké	malé
48-50	28	61-72	37-42	49-57	34-40
23	12 13	35-37	21-23	31-36	20-23,5
27-29	16	31-38	19-21	18-23	15-18,6

Druh	<i>Neogryporhynchus</i> sp. larvy	
Háčky	velké (n=8)	malé (n=6)
Délka	74-78	52-54
Ostří	47-51	28-29
Rukojeť	33-39	23-27

Hostitel: *Barbus macrops*.

Lokalizace: játra.

Lokalita: NP Niokolo, Koba, Senegal.

Poznámky: Larvální stádia z jater parymy *Barbus macrops* ze Senegalu nebyla zařazena do druhu. Rod *Neogryporhynchus* zatím zahrnuje pouze dva druhy – *Neogryporhynchus lasiopeus* Baer et Bona, 1960 a *N. cheilancristotus* (Wedl, 1855). Druh *N. lasiopeus* byl nalezen u volavky *Ardea purpurea* ve Francii, a jeho rostelární háčky jsou mnohem menší než u druhu *N. cheilancristotus*: velké měří 48-50 μm a malé 28 μm (Bona 1975). Doposud nebyla nalezena larvální stádia. Druh *N. cheilancristotus* (Wedl, 1855) je dnes považován za kosmopolitní, o jeho výskytu jsou četné záznamy (Baer a Bona 1960, Jarecka 1970a,b, Bona 1975, Baccarani a kol. 1998, Scholz a kol. 2002, 2004). Má velké, masivní háčky charakteristického tvaru, které připomínají svým tvarem rostelární háčky rodu *Parvitaenia*. Velké háčky měří 61-72 μm a malé 37-42 μm . Rozměry háčků larvy ze Senegalu však neodpovídají ani jednomu ze dvou uvedených druhů (viz Tab. 4.). Patrně se jedná o nový druh, avšak jeho popis poze na základě larválních stádií není možný.

***Paradilepis urceina* Bona, 1975 (Obr. 1)**

Popis: Skolex je velký, jeho délka je 217-273 μm a šířka 217-244 μm . Skolex nese dvacet rostelárních háčků ve dvou kruzích po deseti. Rozměry velkých háčků jsou 123-135 μm a malé háčky měří 95-104 μm . K dispozici byl pouze jeden exemplář, přesto bylo možné larvu identifikovat jako *Paradilepis urceina* díky rozměrům a charakteristickému tvaru rostelárních háčků (viz Tab. 5., Obr.1).

Tab. 5. Rozměry rostelárních háčků druhu *Paradilepis urceina* (μm).

Autor	Bona (1975)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké (n=24)	malé (n=15)
Háčky				
Délka	123-136	92-103	123-135	95-104
Ostří	73,5-86,5	51,5-60,5	56-59	43-46
Rukojeť	44-53,5	38,5-44	59-63	52-57

Hostitel: *Barbus* sp. a *Oreochromis niloticus*.

Lokalizace: stěna střeva.

Lokalita: Trunovaal, severní Afrika, Khashm El-Girba, jezero Atbaradam, Súdán.

Poznámky: Původní popis byl založen na dospělých nalezených ve střevě ibise *Threskiornis molucca strictipennis* z Austrálie. Současný nález je nejen prvním důkazem o výskytu tohoto druhu v Africe, ale také prvním popisem larválních stádií z ryb. Naměřené hodnoty u rostelárních háčků odpovídají údajům uvedeným v monografii Bony (123-136 μm a 92-103 μm).

***Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960 (Obr. 3)**

Popis: Dospělci měří 5-17 mm. Rostelum je dobře vyvinuté a nese háčky ve dvou kruzích po deseti. Velké rostelární háčky měří 40-43 μm a malé 25-28 μm (Bona 1975). Jediným dosud známým definitivním hostitelem je kvakoš *Nycticorax nycticorax*. Velké háčky měří 40,5-46 μm a malé 26-29 μm (viz Tab. 6.).

Tab. 6. Rozměry rostelárních háčků druhu *Parvitaenia macropeos* (µm).

Autor	Bona (1975)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké (n=34)	malé (n=29)
Háčky				
Délka	40-43	25-28	40,5-46	26 29
Ostří	24	13-14	17-18,5	1.10.2013
Rukojeť	17-19	13	25-26	14-15

Hostitel: *Hemichromis letournaeuxi* a *Oreochromis niloticus*.

Lokalizace: střevo, stěna střeva.

Lokalita: NP Niokolo, Koba, Senegal.

Poznámky: Druh byl popsán jako *Taenia macropeos* podle dospělců nalezených ve střevě kvakoše *Nycticorax nycticorax* v Maďarsku (Wedl 1855). Další nálezy jsou známy z Afriky (Zambie), Asie (Japonsko) i Evropy (Itálie, Maďarsko)(Bona 1975). V roce 1960 byl druh přeřazen do rodu *Pravitaenia* jako nová kombinace *Parvitaenia macropeos* z kvakoše *Nycticorax nycticorax* na Jávě Baerem a Bonou (1960), kteří našli dospělé tasemnice ve střevě.

Larvální stádia byla poprvé nalezena ve střevě nebo stěně střeva ryb *Hemichromis letournaeuxi* a *Oreochromis niloticus*.

***Parvitaenia purpurea* Johri, 1959 (Obr. 3)**

Popis: Dospělci dosahují délky 4,5-6,6 mm (Bona 1975). Skolex nese čtyři přísavky, je dlouhý 80-100 µm a široký 220 µm. Rostelum je dobře vyvinuté a nese háčky ve dvou kruzích po deseti. Velké háčky měří 46,5-51 µm a malé 26,5-30 µm (viz Tab. 7, Obr. 3).

Tab. 7. Rozměry rostelárních háčků druhu *Parvitaenia purpurea* (µm).

Autor	Bona (1975)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké (n=94)	malé (n=99)
Háčky				
Délka	47-52	27-30	46,5-51	25 26
Ostří	-	-	23-27	11-14,5
Rukojeť	-	-	26-29	15-18

Hostitel: *Oreochromis niloticus*.

Lokalizace: játra.

Lokalita: Longech (Kalokol), jezero Turkana – východní pobřeží Fergusonova zálivu, Keňa.

Poznámky: Tasemnice tohoto druhu byly poprvé nalezeny v roce 1931 v Barmě ve střevě volavky *Ardeola grayii* a určeny jako *Gryporhynchus macropesos* (Meggitt 1931). Jednalo se o směsný nález a druh *Parvitaenia purpurea* byl popsán až podle dospělců nalezených u volavky *Ardea purpurea* v Indii (Johri 1959). Studovaný materiál představuje první nález tohoto druhu v Africe. Naměřené hodnoty (viz Tab. 7.) u rostelárních háčků odpovídají údajům uvedeným v monografii Bony (47-52 μm a 27-30 μm).

***Parvitaenia samfyia* Mettrick, 1967 (Obr. 4)**

Popis: Dospělci jsou velmi malí, dosahují délky pouze 1,4-1,6 mm. Larvální stádia jsou dlouhá 674-1200 μm a široká 151-333 μm (Scholz a kol. 2008). Skolex je velký, jeho šířka je kolem 160-180 μm a má trojúhelníkovitý tvar. Skolex nese čtyři přísavky a dobře vyvinuté rostelum s háčky ve dvou kruzích po deseti. Velké háčky měří 45-49 μm a malé 24-27 μm (viz Tab. 8., Obr. 4).

Tab. 8. Rozměry rostelárních háčků druhu *Parvitaenia samfyia* (μm).

Autor	Bona (1975)		Scholz a kol. (2008)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké	malé	velké (n=20)	malé (n=16)
Háčky						
Délka	46-48	25,5-27,5	44-47	26-28,5	45-49	24-27
Ostří	24-25	11,5 13	22,5 27	13-16	23-26	13-14
Rukojeť	24	15	22-26	14-17	24-27	15-17

Hostitel: *Barbus* sp., *Hemichromis letournaeuxi* a *Tilapia nilotica*.

Lokalita: stěna střeva.

Lokalita: Green Belt, Súdán, NP Nikolo Koba, Senegal.

Poznámky: Tento druh byl popsán podle dospělců ve střevě volavek *Ardea purpurea* a *Ardeola ralloides* ze Zambie (Mettrick 1967). Druh *Parvitaenia samfyia* byl později

redeskribován Bonou (1975), který upozornil na jeho podobnost s druhem *Parvitaenia purpurea*. Tvary háčků jsou téměř identické a ani rozdíly v jejich velikosti nejsou výrazné. Tyto dva druhy lze odlišit zejména díky rozdílné délce těla dospělců, počtu jednotlivých proglotid a tvaru cirrového vaku. Rozměry háčků studovaného materiálu se shodují s údaji Bony (1975): 46-48 µm; 25,5-27,5 µm a také Scholze a kol. (2008): 44-47 µm; 26-28,5 µm (viz Tab. 8.).

Larvální stádia byla poprvé nalezena u ryb z Mozambiku, a to ve stěně střeva kapra *Cyprinus carpio* (Scholz a kol. 2008). Jedná se o první nález larválních stádií a první nález druhu od původního popisu. Nález u introdukovaného hostitele svědčí o tom, že kapr byl nakažen původním parazitem. Studované larvy jsou ze tří různých mezihostitelů (*Barbus* sp., *Hemichromis letournaeuxi* a *Tilapia nilotica*), ale rozměry háčků se nelišily.

***Valipora ardeolae* Singh, 1952; Baer et Bona, 1960 (Obr. 4)**

Popis: Dospělci jsou menších rozměrů, literární zdroje uvádějí délku těla od 1,2 do 6 mm (Southwell 1930, Yamaguti 1956a). Skolex je dobře vyvinutý, má čtyři přísavky a nese rostelum s dvaceti háčky ve dvou kruzích po deseti. Háčky jsou menší a mají charakteristický tvar s výrazně prohnutým ostřím. Rozměry velkých háčků jsou 34,2-36,7 µm a malé háčky měří 18,5-20,6 µm (viz Tab. 9., Obr. 4).

Tab. 9. Rozměry rostelárních háčků druhu *Valipora ardeolae* (µm).

Autor	Bona (1975)		studovaný materiál	
	velké	malé	velké (n=4)	malé (n=5)
Háčky				
Délka	29-36	16-19	34-37	18,5-20,5
Ostří	16-18	7 9	15-17	7 9,5
Rukojet'	17-19	11 13	20-22	11 14

Hostitel: *Schilbe intermedius*.

Lokalizace: žlučník.

Lokalita: NP Niokolo, Koba, Senegal.

Poznámky: Tento druh byl popsán jako *Valipora ardeolae* Singhem (1952), který našel dospělé v Indii u volavky *Ardeola grayii* a na Madagaskaru u volavky *Ardeola idae*. První nález tohoto druhu je znám již z roku 1930, kdy Southwell našel dospělé ve střevě

volavek *Ardeola grayii* a *Egretta garzetta* v Indii jako *Dilepis campylancristota*. Yamaguti (1956) našel tento druh ve střevě volavky *Gorsachius goisagi* na ostrově Celebes. V roce 1960 Baer a Bona našli tasemnice tohoto druhu u volavky *Ardeola bacchus* v Indii a *Ardeola speciosa* na Jávě a tento druh redeskribovali. Saxena (1969) našel tento druh ve střevě volavky *Ardeola grayii* v Indii.

Většina nálezů je z oblasti Asie, ale současný nález potvrzuje společně se studií z Madagaskaru výskyt druhu *Valipora ardeolae* v Africe. Naměřené hodnoty u rostelárních háčků odpovídají rozměrům uvedeným v monografii Bony (29-36 μm ; 16-19 μm). Larvální stádium bylo nalezené ve žlučníku sumčika *Schilbe intermedius*. V rámci studovaného materiálu byl k dispozici pouze jeden exemplář, přesto bylo možné larvu identifikovat do druhu *Valipora ardeolae* díky rozměrům a charakteristickému tvaru rostelárních háčků (viz Tab. 9., Obr. 4)

4.2. Dospělci z rybožravých ptáků

Následující přehled je založen na literárních údajích a zahrnuje pouze druhy neuvedené v předchozí kapitole.

***Anomotaenia riccii* (Fuhrmann et Baer, 1943) Baer et Bona, 1960**

Hostitelé: Ciconiiformes, Ciconiidae: *Sphenorhynchus abdimii*.

Rozšíření: Afrika (Etiopie – typová lokalita, Kongo).

Poznámky: Dospělci měří 24 mm (Bona 1975). Skolex nese 24 háčků ve dvou řadách po dvanácti. Rozměry rostelárních háčků se liší v pracích různých autorů: 90-106 μm (Fuhrmann a Baer 1943), 72-83 μm (Mahon 1954), 74-86,5 μm (Bona).

***Dendrouterina macrosphincter* (Fuhrmann, 1909) Baer et Bona, 1960**

Hostitelé: Ciconiiformes, Ardeidae: *Ardea purpurea*, *Ardea cinerea*, *Ardeola ralloides* (typový hostitel), *Egretta alba*, *Nycticorax nycticorax*.

Rozšíření: Afrika (Egypt – typová lokalita, Kongo, severní Afrika, Zambie), Asie (Ázerbajdžán), Evropa (Itálie).

Poznámky: Průměr skolexu je 300-350 μm . Rostelum s háčky je uspořádáno ve dvou kruzích po deseti a rozměry velkých rostelárních háčků jsou 44-46 μm (ostří: 15,5-17,5 μm ; rukojeť: 31-32 μm) a malých 40,5-43 μm (ostří: 14-15 μm ; rukojeť: 29-30 μm)(Bona 1975).

***Paradilepis lloydi* (Southwell, 1926) Spasski, 1954**

Hostitel: Ciconiiformes, Threskiornithidae: *Ibis ibis*.

Rozšíření: Afrika (Kongo, Nigérie – typová lokalita).

Poznámky: Skolex nese dvacet háčků ve dvou kruzích. Velké rostelární háčky měří 132-153 μm a malé 101-114 μm (Bona 1975).

***Paradilepis maleki* Khalil, 1961**

Hostitel: Ciconiiformes, Threskiornithidae: *Threskiornis aethiopica*.

Rozšíření: Afrika (Súdán).

Poznámky: Dospělci měří 2,2 mm. Rostelum s háčky je uspořádáno ve dvou kruzích po deseti a rozměry velkých rostelárních háčků jsou 92-96,5 μm a malých 62,5-67 μm (Bona 1975).

***Paradilepis urceus* (Wedl, 1855) Joyeux et Baer, 1950**

Hostitelé: Ciconiiformes, Threskiornithidae: *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*,
Accipitriformes, Acipitridae: *Milvus migrans* (typový hostitel).

Rozšíření: Afrika (Egypt), Asie (Indie – typová lokalita), Evropa (Maďarsko).

Poznámky: Rostelum nese 20 háčků ve dvou řadách po deseti. Velké rostelární háčky měří 112-121,5 μm a malé 81-84,5 μm .

***Parvitaenia macrocoleo* Bona, 1975**

Hostitel: Ardeidae.

Rozšíření: Afrika (Uganda).

Poznámky: Dospělci dosahují délky 10-13,5 mm. Údaje o počtu a rozměrech rostelárních háčků chybí (Bona 1975).

***Parvitaenia megasolecina* Bona, 1975**

Hostitel: Ciconiiformes, Ardeidae: *Egretta garzetta*.

Rozšíření: Afrika (Ghana).

Poznámky: Skolex nese 20 háčků ve dvou kruzích po deseti, rozměry velkých háčků jsou 274 μm a malých 204 μm (Bona 1975).

***Valipora mutabilis* (Linton, 1927)**

Hostitelé: Ciconiiformes, Ardeidae: *Butorides virescens*, *Egretta intermedia*, *Nycticorax nycticorax*.

Rozšíření: Afrika (střední Afrika), Amerika (Kuba, USA – typová lokalita), Asie (Čína, střední Asie), Evropa (Itálie).

Poznámky: Dospělé tasemnice nalezené ve střední Africe byly určeny do druhu *Valipora campylancristota* (Mettrick 1967), pozdější studie však ukázala, že jde o druh *Valipora mutabilis* (viz Bona 1975). Skolex nese 20 háčků ve dvou kruzích po deseti. Velké rostelární háčky měří 27-31 μm (ostří: 11-15 μm ; rukojeť: 15-19 μm) a malé 11-14 μm (ostří: 4-6 μm ; rukojeť: 6,5-11 μm) (Scholz a kol. 2002).

5. DISKUZE

Na základě literárního přehledu a zpracovaného materiálu bylo možné vytvořit přehled druhů tasemnic čeledi Gryporhynchidae, které byly nalezeny v Africe. Celkem bylo zjištěno 17 druhů tasemnic. Nalezení larválních stádií druhu *Paradilepis urceina* je prvním důkazem o výskytu tohoto druhu v Africe, ale také prvním popisem larválních stádií z ryb. Larvy druhu *Parvitaenia macropeos* a *P. purpurea* byly poprvé nalezeny v Africe, navíc u druhu *P. purpurea* se jedná o první důkaz o výskytu tohoto druhu na africkém kontinentě. Doposud nebyli nalezeni dospělci druhu *Cyclustera* sp. popsaného Scholzem a kol. 2008, vzhledem k tomu neznáme ani definitivního hostitele. Dospělci druhu *Paradilepis urceina* a *Parvitaenia purpurea* dosud nebyli nalezeni v Africe. Ostatní tasemnice čeledi Gryporhynchidae zahrnuté v přehledu byly popsány na africkém kontinentě jako larvální stádia i dospělci.

Studium dospělců nebylo náplní této práce, ale pro úplnost přehledu byli do této práce také zahrnuti. Údaje o nich jsou však založeny pouze na literárních zdrojích. Celkem bylo nalezeno 8 rodů 13 druhů dospělců tasemnic čeledi Gryporhynchidae v Africe - *Amirthalingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974; *Anomotaenia riccii* (Fuhrmann et Baer, 1943) Baer et Bona, 1960; *Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975; *Dendrouterina macrosphincter* (Fuhrmann, 1909) Baer et Bona, 1960; *Paradilepis lloydi* (Southwell, 1926) Spasski, 1954; *Paradilepis maleki* (Khalil, 1961); *Paradilepis urceus* (Wedl, 1855) Joyeux et Baer, 1950; *Parvitaenia macrocoleo* Bona, 1975; *Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960; *Parvitaenia megascolecina* Bona, 1975; *Parvitaenia samfyia* Mettrick, 1967; *Valipora ardeolae* (Singh, 1952) Baer et Bona, 1960 a *Valipora mutabilis* (Linton, 1927).

Geografické rozšíření těchto zástupců není příliš dobře zmapováno ani na jiných kontinentech, přestože definitivními hostiteli jsou běžní a široce rozšíření zástupci čeledi Ciconiiformes.

Morfologicko-taxonomické zpracování larválních stádií tasemnic čeledi Gryporhynchidae je hlavní náplní této práce. Přehled larválních stádií je založen na zpracování materiálu z Keni, Senegalu, Súdánu, Zairu a jižní Afriky. Celkem zahrnuje 9 druhů v 6 rodech - *Amirthalingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974; *Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975; *Cyclustera* sp.; *Neogryporhynchus* sp.; *Paradilepis urceina* Bona, 1975; *Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960;

Parvitaenia purpurea Johri, 1959; *Parvitaenia samfya* Mettrick, 1967 a *Valipora ardeolae* (Singh, 1952) Baer et Bona, 1960.

Zástupce rodu *Neogryporhynchus* nebyl zařazen do druhu, neboť se jednalo o jediný exemplář, který však svými rozměry rostelárních háčků neodpovídal ani jednomu ze dvou druhů (*Neogryporhynchus lasiopeus* a *N. cheilancristotus*), které tento rod zahrnuje. Do studovaného materiálu byly také použity vzorky z Mozambiku, které jsou součástí jedné z nejnovějších prací o tasemnicích čeledi Gryporhynchidae z Afriky (Scholz a kol. 2008). Tento materiál zahrnuje larvy, které byly zařazeny pouze do rodu *Cyclustera* vzhledem k výrazným morfologickým odlišnostem i rozdílným rozměrům rostelárních háčků od jednotlivých druhů (*Cyclustera capito* a *C. magna*).

Hostitelské spektrum larev afrických tasemnic čeledi Gryporhynchidae je široké a zahrnuje celou řadu druhů – *Barbus macrops*, *Barbus* sp. (Cypriniformes: Cyprinidae), *Hemichromis letournaeuxi* (Cichlidae: Perciformes), *Labeo horie*, *Oreochromis niloticus* (Cichlidae: Perciformes), *Sarotherodon galilaeus*, *Schilbe intermedius* (Schilbeidae: Siluriformes) a *Tilapia nilotica* (Perciformes: Cichlidae). Larvální stádia se vyskytují nejen ve střevě, ale také ve stěně střeva, játrech nebo žlučníku.

Mezi nejčastější problémy, které doprovázejí morfologicko-taxonomické zpracování, patří zejména nižší kvalita dostupného materiálu. Ta je způsobena nevhodným zpracováním nebo stlačením vzorku, kdy může dojít i k ulomení některých rostelárních háčků, které jsou základem druhové identifikace. Tu také znesnadňuje výrazná podobnost mezi jednotlivými rody i druhy.

Údaje o současném výskytu těchto tasemnic čeledi Gryporhynchidae jsou neúplné a studie z některých oblastí zcela chybí. Vzhledem k nedostatečným údajům, které se týkají druhového spektra a zeměpisného rozšíření, jsou také data o ekologii, patogenitě a veterinárním významu omezená. Studie jsou většinou zaměřeny jen na rybí parazity, zejména z tilapií *Oreochromis* a *Tilapia*, a proto údaje o dospělých téměř chybí. Vzhledem k nedostatečným znalostem o tasemnicích čeledi Gryporhynchidae je třeba provést další studie, které budou zahrnovat nejen larvální stádia ale také dospělé z Afriky. Nutné je doplnění údajů o druhovém spektru i ekologii, patogenitě a veterinárním významu.

6. ZÁVĚR

Tato morfologicko-taxonomická práce se zabývá tasemnicemi čeledi Gryporhynchidae z Afriky. Obsahuje přehled, který shrnuje publikované údaje i výsledky zpracování nového materiálu larev tasemnic. K dispozici byl studovaný materiál larválních stádií ze sladkovodních ryb z Keňi, Senegalu a Súdánu. V přehledu jsou uvedeny morfologické popisy všech dosud nalezených zástupců, ať již na základě zpracovaných materiálů nebo literárních údajů. Celkem bylo zjištěno 17 druhů v 8 rodech - *Amirthingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974; *Anomotaenia riccii* (Fuhrmann et Baer, 1943) Baer et Bona, 1960; *Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975; *Cyclustera* sp.; *Dendrouterina macrosphincter* (Fuhrmann, 1909) Baer et Bona, 1960; *Neogryporhynchus* sp.; *Paradilepis lloydi* (Southwell, 1926) Spasski, 1954; *Paradilepis maleki* (Khalil, 1961); *Paradilepis urceina* Bona, 1975; *Paradilepis urceus* (Wedl, 1855) Joyeux et Baer, 1950; *Parvitaenia macrocoleo* Bona, 1975; *Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960; *Parvitaenia megascolecina* Bona, 1975; *Parvitaenia purpurea* Johri, 1959; *Parvitaenia samfyia* Mettrick, 1967; *Valipora ardeolae* (Singh, 1952) Baer et Bona, 1960 a *Valipora mutabilis* (Linton, 1927).

Přehled larválních stádií je založen na zpracování materiálu z Keni, Senegalu, Súdánu, Zairu a jižní Afriky. Celkem zahrnuje 9 druhů v 6 rodech - *Amirthingamia macracantha* (Joyeux et Baer, 1935) Bray, 1974; *Cyclustera magna* (Baer, 1959) Bona, 1975; *Cyclustera* sp.; *Neogryporhynchus* sp.; *Paradilepis urceina* Bona, 1975; *Parvitaenia macropeos* (Wedl, 1855) Baer et Bona, 1960; *Parvitaenia purpurea* Johri, 1959; *Parvitaenia samfyia* Mettrick, 1967 a *Valipora ardeolae* (Singh, 1952) Baer et Bona, 1960.

V případě dospělců, jejichž studium nebylo náplní této práce, jsou shrnuty pouze literární údaje včetně odkazů na morfologické popisy. Údaje o druhovém složení tasemnic čeledi Gryporhynchidae z Afriky jsou neúplné a je nutné další studium, které by zahrnovalo také dospělé.

7. PODĚKOVÁNÍ

Především děkuji svému školiteli Tomáši Scholzovi za odborné vedení mé práce a cenné rady. Martině Borovkové za pomoc při přípravě preparátů a Romanu Kuchtovi za poskytnuté články. Za ochotu a podporu děkuji všem z laboratoře biologie a ekologie helmintů.

8. LITERATURA

- Aloo P.A. 2002:** A comparative study of helminth parasites from the fish *Tilapia zillii* and *Oreochromis leucostictus* in Lake Naivasha and Ololdien Bay, Kenya. *Journal of Helminthology* 76: 95-102.
- Aderounmu E.A., Adeniyi F. 1972:** Cestodes in fish from a pond at Ilesha, Nigeria. *African Journal of Tropical Hydrobiology and Fisheries* 2:151-156.
- Baccarani E.M., Bona F.V., Buriola E., Canestri Trotti G. 1998:** Larval cestode infections in tench (*Tinca tinca*). *Parassitologia* 40 (Suppl. 1): 5.
- Baer J.G., Bona F. 1958-60:** Révision des cestodes Dilepididae Fuhrm., 1907 des Ardeiformes. Note préliminaire. *Bollettino dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Torino* 6: 1-53.
- Batra V. 1984:** Prevalence of helminth parasites in three species of cichlids from a man-made lake in Zambia. *Zoological Journal of the Linnean Society, London* 82:319-333.
- Bona F.V. 1974:** Considérations sur la spécificité des cestodes Dilepididae parasites des Ciconiiformes (Aves). *Parassitologia* 16: 63-78.
- Bona F.V. 1975:** Etude critique et taxonomique des Dilepididae Fuhrmann, 1907 (Cestoda) parasites des Ciconiiformes. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 750 pp.
- Bona F.V. 1994:** Family Dilepididae Railliet & Henry, 1909. In: L.F. Khalil, A. Jones & R.A. Bray (Eds.), *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 445-554.
- Bray R.A. 1974:** A new genus of dilepidid cestode in *Tilapia nilotica* (L., 1758) and *Phalacrocorax carbo* (L., 1758) in Sudan. *Journal of Natural History* 8: 589-596.
- Burt D.R.R. 1940:** New species of cestodes from Charadriiformes, Ardeiformes, and Pelecaniiformes in Ceylon. *Ceylon Journal of Science* 22: 1-63.
- Claira J.N., Scholz T., Georgiev B.B. 2006:** Cestode systematics and phylogeny move forward. *Systematic Parasitology* 65: 171-174.
- Clark H.G. 1957:** Cestodes from cormorants from South Australia. *Transactions of the Royal Society of South Australia* 80: 124-134.
- Coil W.H. 1955a:** The morphology of *Cyclusteria capito* (Rudolphi, 1819) Fuhrmann, 1901. *Transactions of the American Microscopical Society* 74, 353-357.
- Coil W.H. 1955b:** *Parvitaenia cochlearii* sp. nov. (Cestoda: Dilepididae) a new tapeworm parasitic in the boat-billed heron, *Cochlearius cochlearius*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 22: 66-68.
- Dayhoum A.H.M. Al-Bassel 2003:** A general survey of the helminth parasites of fish from inland waters in the Fayoum Governorate, Egypt. *Parasitology Research* 90: 135-139.

- Ezeri G.N.O. 2002:** Infection by larval cestodes of the genus *Paradilepis* in cultured *Oreochromis niloticus*. *Journal of Aquatic Science* 17:60-62.
- Freeman R.S. 1954:** *Paradilepis rugovaginosus* n.sp. (Cestoda: Dilepididae) from the osprey, with notes on the genus *Oligorchis* Fuhrmann, 1906. *Journal of Parasitology* 40: 22-28.
- Georgiev B.B., Vaucher C. 2004:** *Arnelepis harpiprioni* gen. et sp. n. (Cestoda: Dilepididae) from *Harpiprion caerulescens* (Vieillot) (Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. *Folia Parasitologica* 51: 327-332.
- Haasová I. 2007:** Tasemnice čeledi Gryporhynchidae (Cestoda: Cyclophyllidea) cizopasíci u volavek (Ciconiiformes: Ardeidae) v Mexiku. Bc. Thesis, 39 pp.
- Hoberg E.P., Jones A., Bray R.A. 1999:** Phylogenetic analysis among the families of the Cyclophyllidea (Eucestoda) based on comparative morphology, with new hypotheses for co-evolution in vertebrates. *Systematic Parasitology* 42: 51-73.
- Hoffman G.L. 1999:** Parasites of North American Freshwater Fishes. *Second Edition*. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca & London, 539 pp.
- Hoole D., Bucke D., Burgess P., Wellby I. 2001:** Diseases of carp and other cyprinid fishes. *Fishing News Books, Blackwell Science* 6: 92-105.
- Horák P., Scholz T. 1998:** Biologie helmintů. Karolinum, 139pp.
- Chervy L. 2002:** The terminology of larval cestodes or metacestodes. *Systematic Parasitology* 52: 1-33.
- Choudhury A., Dick T.A. 2000:** Richness and diversity of helminth communities in tropical freshwater fishes: empirical evidence. *Journal of Biogeography* 27: 935-956.
- Chubb J.C. 1980:** Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part III. Larval Cestoda and Nematoda. *Advances in Parasitology* 18: 1-120.
- Jara Z., Olech W. 1964:** Dynamics of *Cysticercus dilepidis campylancistrotae* (Aubert) invasion in breeding carps (*Cyprinus carpio* L.). *Wiadomości Parazytologiczne* 10: 513-520.
- Jara Z., Olech W. 1964:** Changes in the intestine of carp (*Cyprinus carpio* L.) caused by *Cysticercus dilepidis campylancistrotae* (Aubert). *Wiadomości Parazytologiczne* 10: 4-5.
- Jarecka L. 1970a:** Life cycle of *Valipora campylancristota* (Wedl, 1855) Baer and Bona 1958-1960 (Cestoda-Dilepididae) and the description of cercoscolex – a new type of cestode larva. *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences Cl. II.* 18 (2): 99-102.
- Jarecka L. 1970b:** On the life cycle of *Paradilepis scolecina* (Rud., 1819) Hsü, 1935, and *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855) Baer and Bona, 1958-1960 (Cestoda-Dilepididae). *Bulletin de l'Académie Polonaise de Sciences* 18: 159-163.

- Jíra Jindřich 1998:** Lékařská helmintologie, helmintoparazitární nemoci. Galén, 491 pp.
- Khalil L.F., Jones A., Bray R.A. 1994:** Keys to the cestode parasites of vertebrates. *CAB International*, 751 pp.
- Khalil L.F., Thurston J.P. 1973:** Studies on the helminth parasites of freshwater fishes of Uganda including the descriptions of two new species of digeneans. *Revue de Zoologie et Botanique Africaine* 87:209-248.
- Körting W. 1984:** Larval cyclophyllidean cestodes in carp and tench. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 4: 40-41.
- Kuchta R., Scholz T., Brabec J., Bray R.A. 2008:** Suppression of the tapeworm order Pseudophyllidea (Platyhelminthes: Eucestoda) and the proposal of two new orders, Bothriocephalidea and Diphylobothriidea. *International Journal of Parasitology* 38: 49-55.
- Mahon J. 1955:** Contributions to the genus *Paradilepis* Hsü, 1935. *Parasitology* 45: 64-78.
- Mahon J. 1958:** Helminth parasites of reptiles, birds, and mammals of Egypt. *Canadian Journal of Zoology* 36: 577-605.
- Mariaux J. 1998:** A molecular phylogeny of the Eucestoda. *Journal of Parasitology* 84: 114-128.
- Martínez-Aquino A., Salgado-Maldonado G., Aguilar-Aguilar R., Cabañas-Carranza G., Ortega-Olivares M.P. 2004:** Helminth parasites of *Chapalichthys encaustus* (Pisces: Goodeidae), an endemic freshwater fish from Lake Chapala, Jalisco, Mexico. *Journal of Parasitology* 90: 889-890.
- Matevosyan E. 1959:** Revision of the genus *Paradilepis* Hsü, 1935 (Dilepididae) *Helminthologia* 1: 139-145.
- McLaughlin D.J. 1974:** A redescription of *Paradilepis longivaginosus* (Mayhew, 1925) (Cestoda: Dilepididae) and a comparison with *Paradilepis simoni* Rausch, 1949 and *Paradilepis rugovaginosus* Freeman, 1954. *Canadian Journal of Zoology* 52: 1185-1190.
- Mejía-Madrid H.H., Domínguez-Domínguez O., Pérez-Ponce de León G. 2005:** Adult helminth parasites of Goodeinae (Cyprinodontiformes: Goodeidae) from México with biogeographical considerations. *Comparative Parasitology* 72: 200-211.
- Mercado-Silva N., Lyons J.D., Salgado-Maldonado G., Medina-Nava M. 2002:** Validation of a fish-based index of biotic integrity for streams and rivers of central Mexico. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12: 179-191.
- Mettrick D.F. 1967:** Some cestodes from Ardeiformes and Charadriiformes in Central Africa. *Revue de Zoologie et Botanique Africaine* 75:333-362.
- Molnár K. 2005:** Histopathological changes caused by the metacestodes of *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855) in the gut of the gibel carp,

Carassius gibelio. *Acta Veterinaria Hungarica* 53: 45-52.

Ogren R.E. 1958: The hexacanth embryo of a dilepidid tapeworm I. The development of hooks and contractile parenchyma. *Journal of Parasitology* 44: 477-483.

Ogren R.E. 1959: The hexacanth embryo of a dilepidid tapeworm III. The formation of shell and inner capsule around the oncosphere. *Journal of Parasitology* 45: 580-585.

Olson P.D., Caira J.N. 2001: Two new species of *Litobothrium* Dailey, 1969 (Cestoda: Litobothriidea) from freshwater sharks in the Gulf of California, Mexico, with redescriptions of two species in the genus. *Systematic Parasitology* 48: 159-177.

Oros M., Hanzelová V., Scholz T., Mackiewicz J.S. 2008: Phylogenetic relationships of the monozoic tapeworms (Eucestoda: Caryophyllidea) inferred from morphological characters. *Systematic Parasitology* 70: 1-14.

Ortega-Olivares M.P., Barrera-Guzmán A., Haasová I., Salgado-Maldonado G., Guillén-Fernandez S., Scholz T. 2008: Tapeworms (Cestoda: Gryporhynchidae) of herons (Ciconiiformes: Ardeidae) from Mexico: new host and geographical records. *Comparative Parasitology* 75 (2): 182-195.

Petkeviciute R., Binkiene R., Komisarova J. 2006: Diversity of Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidea) revealed by cytogenetic analysis. *Journal of Helminthology* 80: 59-63(5).

Pérez-Ponce de León G., Choudhury A. 2005: Biogeography of helminth parasites of freshwater fishes in Mexico: the search of patterns and processes. *Journal of Biogeography* 32: 645-659.

Pérez-Ponce de León G., Scholz T., García-Prieto L., León-Regagnon V., Choudhury A. 2000: Helminth communities of native and introduced fishes in Lake Pátzcuaro, Michoacán, Mexico. *Journal of Fish Biology* 57: 303-325.

Pietroock M., Scholz T. 2000: Morphometrics and seasonal occurrence of metacestodes of *Neogryporhynchus cheilancristotus* (Cyclophyllidea: Dilepididae) in the blue bream (*Abramis ballerus*) from the Oder River (Germany/Poland). *Folia Parasitologica* 47: 181-185.

Rausch R. 1955: *Cyclustra ardeae* n. sp. and the status of *Dendrouterina* Fuhrmann, 1912 (Cestoda: Dilepididae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 22: 25-29.

Salgado-Maldonado G. 2006: Checklist of helminth parasites of freshwater fishes from Mexico. *Zootaxa* 1324: 194-1202.

Salgado-Maldonado G., Aguilar-Aguilar R., Cabañas-Carranza G., Soto-Galera, Mendoza-Palmero C. 2005: Helminth parasites in freshwater fish from the Papaloapan river basin, Mexico. *Parasitology Research* 96: 69-89.

Salgado-Maldonado G., Cabañas-Carranza G., Caspeta-Mandujano J.M., Soto-Galera E., Mayén-Peña E., Brailovsky D., Báez-Valé R. 2001a: Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River drainage basin of Southwestern Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.

- Salgado-Maldonado G., Cabañas-Carranza G., Soto-Galera E., Caspeta-Mandujano J.M., Moreno-Navarrete R.G., Sánchez-Nava P., Aguilar-Aguilar R. 2001b:** A checklist of helminth parasites of freshwater fishes from the Lerma-Santiago river basin, Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 204-218.
- Salgado-Maldonado G., Cabañas-Carranza G., Soto-Galera E., Pineda-López R.F., Caspeta-Mandujano J.M., Aguilar-Castellanos E., Mercado-Silva N. 2004:** Helminth parasites of freshwater fishes of the Pánuco river basin, east central Mexico. *Comparative Parasitology* 71: 190-202.
- Saxena S.K. 1968:** A restudy of *Parvitaenia campylancristota* (Wedl, 1855) n. comb. with a note on the taxonomy of the genus *Parvitaenia* Burt, 1940. *Zoologischer Anzeiger* 183: 284-291.
- Scholz T., Bray R.A., Kuchta R., Řepová R. 2004:** Larvae of gryporhynchid cestodes (Cyclophyllidea) from fish: a review. *Folia Parasitologica* 51: 131-152.
- Scholz T., Kuchta R., Salgado-Maldonado G. 2002:** Cestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidea) from fish-eating birds in Mexico: a survey of species. *Systematic Parasitology* 52: 171-182.
- Scholz T., Salgado-Maldonado G. 2001:** Metacestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidea) parasitising fishes in Mexico. *Systematic Parasitology* 49: 23-40.
- Spassky A.A., Spasskaya L.P. 1973:** New subfamily Gryporhynchinae, subfam n. (Cestoda: Dilepididae). *Izvestiya Akademii nauk Moldavskoi SSR* 9: 56-59.
- Sysolyatina-Andalukova N.A. 1979:** The life cycle of the cestode *Dilepis unilateralis*. *Parazity i bolezni ryb, Moscow*, 23: 135-148.
- Valkounová J. 1987:** Comparative study on the morphology, histology, and histochemistry of metacestodes (Hymenolepididae, Dilepididae and Dipylidiidae). *Folia Parasitologica* 34: 117-128.
- Veselovský Z. 2001:** *Obecná ornitologie*. Academia, Praha, 357 pp.
- Volf P., Horák P. 2007:** *Paraziti a jejich biologie*. Triton, 318 pp.