

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta
Katedra parazitologie



**Hostitelské spektrum a geografické rozšíření
tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi*
(Cestoda: Bothriocephalidea)**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Michaela JÍCHOVÁ

Školitel: RNDr. Roman Kuchta, PhD.

České Budějovice, 2011

Bakalářská diplomová práce

Jíchová M. 2011: Hostitelské spektrum a geografické rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidea).

[The hosts and geographical distribution of the tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidea). BSc. Thesis, in Czech.], Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic, 65 pp.

Anotace:

The wide host spectrum of the tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidea) and its geographical distribution in the world is studied. *Bothriocephalus acheilognathi* is recorded in 234 fish, 1 amphibian, 3 reptile and 3 bird species. Most common hosts are *Cyprinus carpio* and *Ctenopharyngodon idella*.

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 29. 4. 2011

.....
Michaela Jíchová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala především svému školiteli Romanu Kuchtovi za odborné rady a vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat své sestře za technickou pomoc při psaní práce a svým rodičům za podporu a trpělivost.

Obsah:

1. ÚVOD.....	1
1.1. Morfologie tasemnic	1
1.2. Typy hostitelů	1
1.3. Hostitelská specifičnost.....	2
1.4. Dělení třídy Cestoda	2
1.5. Řád Bothriocephalidea	5
1.6. Rod <i>Bothriocephalus</i>	6
2. CÍLE PRÁCE	6
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	7
3.1. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> - základní charakteristika	7
3.2. Morfologie	7
3.3. Životní cyklus	9
3.4. Hostitelská specifita	11
3.5. Synonymizace.....	11
3.6. Patogenita a léčba	13
4. MATERIÁL A METODIKA	15
5. VÝSLEDKY	16
5.1. HOSTITELSKÉ SPEKTRUM	16
5.1.1. Infikované čeledi.....	16
5.1.2. Infekce u jednotlivých druhů ryb.....	18
5.2. GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ.....	19
5.2.1. Palearktická oblast	23
5.2.2. Neartická oblast	23
5.2.3. Neotropická oblast	24
5.2.4. Etiopská oblast.....	25
5.2.5. Australská oblast a Oceánie.....	26
5.2.6. Indomalajská oblast.....	27
6. DISKUZE.....	29
7. ZÁVĚR	32
8. LITERATURA	33
9. PŘÍLOHY	41
Příloha 1: Seznam všech hostitelů	41
Příloha 2: Seznam literárních zdrojů	47

1. ÚVOD

Tasemnice (Cestoda) jsou jednou ze skupin bezobratlých živočichů. Patří mezi ploštěnce (Platyhelminthes: Neodermata). Jedná se výhradně o parazitickou skupinu, parazitující většinou ve střevech všech skupin obratlovců, včetně člověka (Roberts & Janovy 2005).

1.1. Morfologie tasemnic

Z důvodu absence střeva, což je charakteristický znak celé skupiny, přebírá trávicí funkci povrch těla (tegument), jehož povrch je zvětšen pomocí tzv. mikrotrichů, které jsou dalším unikátním znakem tasemnic (Chervy 2009). Povrchem těla dochází ke vstřebávání natrávených živin ze střeva napadeného organismu. Tělo dospělých jedinců se skládá z hlavičky (skolex), na které jsou umístěny přichytné orgány, které zajišťují tasemnici dobré uchycení ve střevě svého hostitele (mezi tyto orgány patří například rostellum - vysunovatelný chobotek, často s háčky, nebo přichycovací rýhy - botrie), a ze strobily, složené z jednotlivých plochých článků (proglotidy nebo segmenty), jejichž počet není konstantní (Smyth & McManus 1989). V každém zralém segmentu najdeme minimálně jednu kompletní sadu rozmnožovacích orgánů - varlata (testes), vaječník (ovarium), dělohu (uterus), žloutkové buňky (vitelaria) a pohlavní vývody.

1.2. Typy hostitelů

Rozlišujeme několik kategorií hostitelů podle toho, jakou hrají roli z hlediska životního cyklu parazita.

Definitivní hostitel je hostitelem, ve kterém parazit pohlavně dospívá a produkuje vajíčka nebo larvy (Roberts & Janovy 2005).

Mezihostitel je nezbytný pro vývoj larválního stadia parazita, ten se zde vyvíjí do invazivního stadia pro definitivního nebo druhého (případně třetího) mezihostitele. Mnoho druhů tasemnic má dva mezihostitele (Roberts & Janovy 2005).

Vzhledem k tomu, že k přenosu parazita velmi často dochází pozřením infikovaného mezihostitele, můžeme nalézt jeho larvy, případně i dospělé v **náhodných** (netypických) **hostitelích**, kterými jsou často predátoři. V těchto hostitelích se parazit nevyvíjí a ani dlouho nepřežívá (Roberts & Janovy 2005).

Paratenický (transportní) **hostitel**, je živočich, ve kterém se parazit nevyvíjí, nicméně je schopen v něm přežít a udržet si invazeschopnost (schopnost nakazit definitivního

hostitele nebo dalšího mezihostitele). Paratenický hostitel není pro dokončení cyklu parazita nezbytný, v přirozených podmínkách však často představuje nejdůležitější zdroj nákazy pro definitivního hostitele. Paratenickými hostiteli jsou často bezobratlí nebo ryby, larvální stadia parazita v nich mohou přežívat delší dobu a ve větším počtu než v mezihostiteli (Roberts & Janovy 2005).

Postcyklický hostitel je predátor, který pozdě infikovaného definitivního hostitele a parazit v tomto postcyklickém hostiteli přežívá, roste a může dospívat (Nickol 1985).

Rezervoárový hostitel představuje zdroj nákazy parazitem pro ekosystém. Umožňuje parazitovi přežívat i v podmínkách, kde jiní hostitelé nejsou k dispozici. U parazitů napadajících člověka jsou to často volně žijící zvířata, v nichž parazit přežívá, dokud neinfikuje člověka. Rezervoároví hostitelé mají často epidemiologický nebo epizootický význam v případě onemocnění přenosných ze zvířete na člověka (Roberts & Janovy 2005).

1.3. Hostitelská specifická

Jedná se o širší spektra hostitelů. Jeden druh parazita může mít velmi široké spektrum mezihostitelů a zároveň pouze jednoho specifického definitivního hostitele.

Paraziti se **stenoxenní specifickostí** mají pouze jediného hostitele, s **oixenní specifickostí** mají hostitelů několik, nicméně jsou většinou ze stejného rodu. Pokud má parazit širší spektrum hostitelů, mluvíme o **polyxenní specifickosti** a extrémem pak jsou paraziti **euryxenní** s velmi širokým spektrem nepříbuzných hostitelů (Horák & Scholz 1998), jako například *Bothriocephalus acheilognathi*.

1.4. Dělení třídy Cestoda

Tato skupina zahrnuje v 700 rodech přibližně 5000 popsaných druhů (Georgiev 2004).

Tasemnice podle většiny klasifikací dělíme na tzv. primitivní Cestodaria a na tzv. vlastní tasemnice Eucestoda (Yamaguti 1956, Khalil et al. 1994).

Mezi Cestodaria patří dva malé řády Gyrocotylidea Poche, 1926 a Amphilinidea Poche, 1922, které mají nečláňované tělo a jediný pohlavní komplex.

Gyrocotylidea Poche, 1926 jsou zřejmě nejprimitivnější skupinou tasemnic. Na zadním konci těla mají rozetu (specifický přichycovací orgán). Vyskytují se u chimér (Holocephali). Jejich mezihostitel je neznámý, případným mezihostitelem by mohli být

korýši, byla dokonce zvažována teorie, podle které mezihostitele vůbec nemají. Tělo je nečlánkované, ve tvaru listu. (Khalil et al. 1994).

Amphilinidea Poche, 1922 se vyskytují u sladkovodních i mořských ryb (převážně jeseterů) a u sladkovodních želv. Na rozdíl od většiny tasemnic, které parazitují ve střevech, Amphilinida parazitují v tělní dutině. Mezihostitelem jsou korýši (Amphipoda), larva po pozření definitivním hostitelem proniká ze střeva do tělní dutiny. Tělo je jako u předchozího řádu listovitého tvaru bez segmentace, na předním konci se nachází slabě vyvinuté přichycovací orgány (Khalil et al. 1994).

Mezi Eucestoda patří většina známých zástupců tasemnic. Tělo je článkované, tvoří tzv. strobilu (výjimkou je řád Caryophyllidea) (Khalil et al. 1994).

Caryophyllidea van Beneden in Carus, 1863 se vyskytuje u sladkovodních ryb, především z řádů Siluriformes a Cypriniformes. Jejich tělo je tvořeno pouze jediným segmentem, ve kterém je jeden pohlavní komplex (monozoické tasemnice). Mezihostitelem jsou kroužkovci (nitěnky) (Khalil et al. 1994).

Spathebothriidea Wardle & McLeod, 1952 infikují chrupavčité a kostnaté ryby, jak sladkovodní, tak mořské. Tělo je bez vnější segmentace, ale je zaplněno metamericky se opakujícími pohlavními komplexy. Mezihostitelem jsou Amphipoda, ve kterých již mohou dospívat (Khalil et al. 1994).

Haplobothriidea Joyeux & Baer, 1961 napadají sladkovodní reliktní ryby rodu *Amia*. Skolex se 4 kyjovitými tentakulemi, bez výrazných botrií se vyskytuje jen u mladých jedinců. V dospělosti se strobila rozpadá na mnoho samostatných jedinců a přichycovací funkci plní první modifikovaný segment (Meinkoth 1947). Prvními mezihostiteli jsou Copepoda (řád korýšů), druhým mezihostitelem jsou kostnaté ryby a definitivním hostitelem je *Amia calva* (Khalil et al. 1994).

Diphyllobothriidea Kuchta, Scholz, Brabec & Bray, 2008 parazitují u tetrapodů. Na skolexu mají také dvě přichytné botrie jako Bothriocephalidea, liší se však umístěním genitálních pórů, přítomností vnějšího semenného vaku a absencí děložního vaku (Kuchta et al. 2008). Mezihostitelem je korýš, v případě tříhostitelského cyklu je druhým mezihostitelem obratlovec, většinou ryba (Kuchta et al. 2008).

Diphylloidea van Beneden in Carus, 1863 parazitují převážně u rejnoků, vzácněji u žraloků (Elasmobranchii). Na skolexu se nacházejí 2 botridie, apikální háčky a mají obrněný krček. Vývojový cyklus není znám (Tyler 2006).

Řád **Trypanorhyncha** Diesing, 1863 se vyskytuje u žraloků a rejnoků (Elasmobranchii). Na skolexu se nacházejí 2 nebo 4 botrie a téměř vždy 4 tentakule s háčky.

Mají tříhostitelský cyklus, prvním mezihostitelem bývají korýši, druhým pak mořské kostnaté ryby nebo bezobratlí (Palm 2004).

Bothriocephalidea Kuchta, Scholz, Brabec & Bray, 2008 parazituje převážně u ryb (sladkovodních i mořských), někteří zástupci se vzácně vyskytují u obojživelníků v Severní Americe. Na skolexu se nachází 2 botrie. Mají většinou dvouhostitelský cyklus, mezihostitelem jsou planktonní korýši (Kuchta et al. 2008).

Litobothriidea Dailey, 1969 napadají žraloky řádu Lamniformes. Na skolexu mají apikální přísavku. Mezihostitel je neznámý (Olson & Caira 2001).

Lecanicephalidea Wardle & McLeod, 1952 využívají jako definitivního hostitele paryby (Elasmobranchii). Na skolexu bývají různé apikální struktury, často s tentakulemi a čtyřmi přísavkami či botridiemi. Mezihostitelem jsou měkkýši a korýši (Jensen 2005).

Řád **Cathetocephalidea** Schmidt & Beveridge, 1990 parazituje u žraloků z čeledi Carcharhiniformes, především u Carcharhinidae (modrounovití), ale několik nálezů bylo zjištěno i z čeledi Sphyrnidae (kladivounovití). Skolex má tvar příčně rozšířeného masitého orgánu, skládajícího se z papil a vrásčitého základu. Je bez botridií, botrií, přísavek či dalších přichytných struktur. Mezihostitel je neznámý (Caira et al. 2005).

Řád **Rhinebothriidea** Healey, Caira, Jensen, Webster, Littlewood, 2008 byl popsán relativně nedávno, parazituje výhradně u rejnoků. Na skolexu mají botridie spojené stopkami (Healey et al. 2009).

Řád **Tetraphyllidea** van Beneden in Carus, 1863 je další skupinou parazitující na parybách. Na skolexu najdeme 4 botridie, často s háčky. Larvy byly nalezeny u bezobratlých, druhým mezihostitelem by mohly být mořské kostnaté ryby nebo bezobratlí (Khalil et al. 1994).

Řád **Proteocephalidea** Mola, 1928 parazituje u studenokrevných obratlovců, zejména ryb. Na skolexu jsou umístěny 4 svalnaté přísavky. Většinou mají dvouhostitelský cyklus, mezihostitelem jsou planktonní korýši (Kahlil et al. 1994).

Nippotaeniidea Yamaguti, 1939 infikují sladkovodní kostnaté ryby. Na skolexu se nachází jedna apikální přísavka. Mezihostitelem jsou korýši (Khalil et al. 1994).

Řád **Tetrabothriidea** Baer, 1954 se vyskytují u mořských ptáků a savců. Na skolexu mají 4 svalnaté botridie. Jejich mezihostiteli jsou korýši, hlavonožci a kostnaté ryby (Hoberg 1989).

Cyclophyllidea van Beneden in Braun, 1900 jsou druhově nejbohatším řádem, tvoří jej 380 rodů s přibližně 3100 druhy. Napadají převážně ptáky a savce, některé druhy parazitují

i u plazů a obojživelníků. Prvními mezihostiteli mohou být členovci, kroužkovci, měkkýši nebo savci, druhými mezihostiteli jsou obratlovci (Khalil et al. 1994).

1.5. Řád Bothriocephalidea

Řád Bothriocephalidea se dělí do 4 čeledí podle polohy pohlavního póru — Bothriocephalidae Blanchard 1849, Echinophallidae Schumacher 1914, Philobythiidae Campbell 1977 a Triaenophoridae Lönnberg 1889 (Kuchta et al. 2008). Na základě studia literatury a taxonomického vyhodnocení zástupců většiny rodů z řádu Bothriocephalidea byl stanoven předběžný seznam platných druhů tohoto řádu (Kuchta & Scholz 2007). Druhy některých rodů (*Bothriocephalus* Rudolphi, 1808, *Polygonchobothrium* Diesing, 1854, *Ptychobothrium* Lönnberg, 1889, *Senga* Dollfus, 1934) jsou si morfologicky velmi podobné a je proto velmi obtížné je odlišit (Kuchta & Scholz 2007).

Celkem řád Bothriocephalidea zahrnuje více než 300 nominálních druhů, z nichž jen méně než polovina je považována za platné (Kuchta & Scholz 2007).

Bothriocephalidea mají velmi široké hostitelské spektrum. Dospělci se nejčastěji vyskytují u mořských kostnatých ryb. Mají tělo s úplnou, případně neúplnou segmentací, vzácně bez segmentace, většinou zploštělé (Kuchta et al. 2008). Každý článek obsahuje jeden, vzácně dva komplexy pohlavních orgánů. Skolex je většinou rozšířený, se dvěma podélně oválnými botriemi, může být nahrazen pseudoskolexem (Kuchta et al. 2008). Od ostatních řádů tasemnic se liší umístěním a pozicí genitálních pórů před děložním pórem (Kuchta et al. 2008). Mají dvouhostitelský cyklus, zahrnující buchanky jako prvního mezihostitele (rod *Bothriocephalus*), méně často tříhostitelský (rod *Triaenophorus*).

Hostitelská specifita u botriocefalidů je obvykle velmi úzká, většina druhů je stenoxenních, pouze několik zástupců je euryxenních. Nejširší hostitelské spektrum má bezesporu tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934.

Zástupci jsou rozšířeni po celém světě, několik druhů bylo nalezeno dokonce i v Arktických a Antarktických oblastech. Většina zástupců pochází z Atlantického oceánu (přibližně 36%) a Pacifického oceánu (25%), pouze 14% procent bylo zaznamenáno v Indickém oceánu. Sladkovodní druhy se nacházejí nejvíce v Eurasii (22%) a v Severní Americe (14%), na ostatních kontinentech je zastoupení nízké (2-3%) (Kuchta & Scholz 2007).

Čeď Bothriocephalidae Blanchard, 1849 se dělí na 14 rodů — *Anantrum* Overstreet, 1968, *Andycestus* Kuchta, Scholz & Bray, 2008, *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808,

Clestobothrium Lühe, 1899, *Ichthyobothrium* Khalil, 1971, *Oncodiscus* Yamaguti, 1934, *Penetrocephalus* Rao, 1960, *Plicatobothrium* Cable & Michaelis, 1967, *Plicocestus* Kuchta, Scholz & Bray, 2008, *Polyonchobothrium* Diesing, 1854, *Ptychobothrium* Lönnberg, 1889, *Senga* Dollfus, 1934, *Taphrobothrium* Lühe, 1889, *Tetracampos* Wedl, 1861 (Kuchta & Scholz 2007) a nově popsány *Indobothrium* Sedova & Gulyaev, 2009.

1.6. Rod *Bothriocephalus*

Rod *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 je nejpočetnějším rodem řádu Bothriocephalidea. Zahrnuje více než 100 nominálních druhů, většina z nich je však pravděpodobně neplatných, pouze 33 druhů je považováno za platné (Kuchta & Scholz 2007, Kuchta et al. 2009). Molekulární data navíc naznačují, že tento rod je polyfyletický, protože se skládá z několika nepříbuzných skupin a měl by být rozdělen na několik rodů (Škeříková et al. 2004). Vyskytuje se převážně u mořských a sladkovodních kostnatých ryb, vzácně u obojživelníků (Kuchta & Scholz 2007). Morfologicky jsou si všechny druhy velice podobné, a proto je složité jednotlivé druhy podle morfologických znaků rozpoznat. Skolex je neozbrojený, dvě botrie jsou oválné až protáhlé. Cirový vak je oválný až sférický, genitální pór mediální, vagína se nachází za cirovým vakem. (Kuchta et al. 2008).

2. CÍLE PRÁCE

- I.** Na základě studovaných literárních údajů určit hostitelské spektrum tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi*.
- II.** Provést literární rešerši údajů a zjistit geografické rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi*.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1. *Bothriocephalus acheilognathi* - základní charakteristika

Synonyma: *Bothriocephalus aegyptiacus* Ryšavý & Moravec, 1975, *B. barbatus* Fahmy, Mandour & El-Naffar, 1978, *B. gowkongensis* Yeh, 1955, *B. kivuensis* Baer & Fain, 1958, *B. opsariichthydis* Yamaguti, 1934, *B. phoxinus* Molnár, 1968, *B. teleostei* Malhotra, 1984, *Capooira barilii* Malhotra, 1985, *Coelobothrium gambusiense* Yang, Wang, Peng, Zhou & Liu, 2005, *C. monodi* Dollfus, 1970, *C. oitense* Kugi & Matsuo 1990, *Ptychobothrium clupeoidesii* Chincholikar, Shinde, Deshmukh & Jadhav, 1976, *P. discussae* Wongsawad, Kumchoo & Pachanawan, 1999, *P. chelai* Shinde & Deshmukh, 1975, *P. khami* Shinde & Deshmukh, 1975, *P. mystacoleucysi* Wongsawad, 1998, *P. nayarensis* Malhotra, 1983, *P. phuloi* Shinde & Deshmukh, 1975, *P. rojanapaibuli* Wongsawad, 1998.

Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 je tasemnice, jejímž definitivním hostitelem jsou sladkovodní ryby, především z čeledi Cyprinidae. Tato tasemnice byla poprvé popsána z *Acheilognathus rhombeus* (Temminck & Schlegel) z čeledi Cyprinidae, nalezeného v japonském jezeře Ogura.

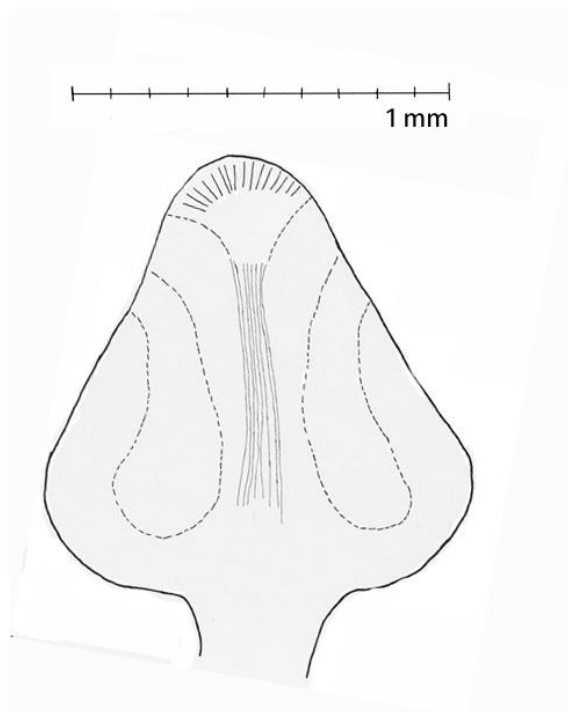
3.2. Morfologie

Délka dospělých jedinců je velice variabilní, závisí na několika faktorech, jako je velikost hostitele, druh hostitele, jeho stáří a intenzita infekce (Davydov 1977, Davydov 1978, Granath & Esch 1983). Celková délka těla je obvykle 3,5—8 cm a šířka 4 mm (Yeh 1955), ale někteří jedinci mohou dorůst 30, 60 cm nebo dokonce až 1 m (Baer & Fain 1958, Molnár & Murai 1973, Granath & Esch 1983, Schäperclaus 1991).

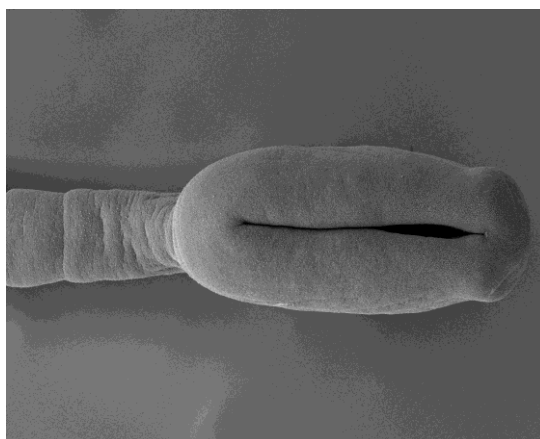
Důležitým rozpoznávacím znakem je tvar skolexu, který je unikátní tvarem připomínajícím obrácené srdce, z laterální strany se slabě vyvinutým apikálním diskem a dvěma hlubokými dorzoventrálními botriálními rýhami (Obr. 1, 2) (Yamaguti 1934, Pool & Chubb 1985). Tělo tasemnice (strobila) se za skolexem skládá z velkého počtu segmentů (proglotid). Každý segment obsahuje jednu sadu pohlavních orgánů. Tvar segmentů je proměnlivý v závislosti na zralosti od širších než delších po čtvercové nebo delší než širší. Jejich tvar je závislý také na stadiu kontrakce a relaxace či použité fixaci (Molnár 1968, Brandt et al. 1981).

Samčí rozmnožovací systém (Obr. 5) tvoří velké množství kulovitých varlat uložených v medule (vnitřní oblast vnitřní segmentu). Svalnatý cirový vak (váček obsahující kopulační orgán — cirrus) je umístěn mediálně před vaječníky ústní na dorzální straně článků do společného pohlavního otvoru před děložním pórem. Samičí rozmnožovací systém

(Obr. 5) je tvořen dvoulaločnými vaječníky nacházejícími se v blízkosti zadního okraje každého článku. Vagina je krátká a lehce zvlněná ústí opět do společného pohlavního otvoru ze spodní strany cirového vaku. Žloutkové folikuly jsou velmi početné, procházejí jednotlivými články a nacházejí se v kortexu (vnější oblast). Děloha je tvořena kanálem, který se klikatí od vaječníku kolem cirového vaku, za kterým v gravidních segmentech tvoří kulovitý až oválný váček, který ústí na ventrální straně v zadní třetině článku děložním otvorem. Vajíčka jsou tlustostěnná, oválná, na jednom konci opatřená víčkem (operkulem). Čerstvě uvolněná vajíčka jsou zpravidla neembryovaná (bez formovaného embrya — hexacant) a vyvíjí se až ve vnějším prostředí.



Obr. 1: Skolex tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* ze střeva *Cyprinus carpio* Vodňany 2010 (originál).



Obr. 2: Botrie na skolexu tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* ze střeva *Cyprinus carpio*, pohled na skolex z boku.

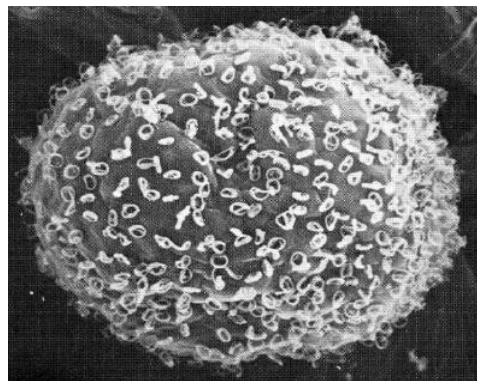
3.3. Životní cyklus

Životní cyklus tasemnice je dvouhostitelský. Prvními mezihostiteli jsou běžní planktonní korýši (Copepoda) rodů *Acanthocyclops*, *Cyclops*, *Macrocylops*, *Megacyclops*, *Mesocyclops*, *Thermocyclops* a *Tropocyclops* (Macrogliese & Esch 1989).

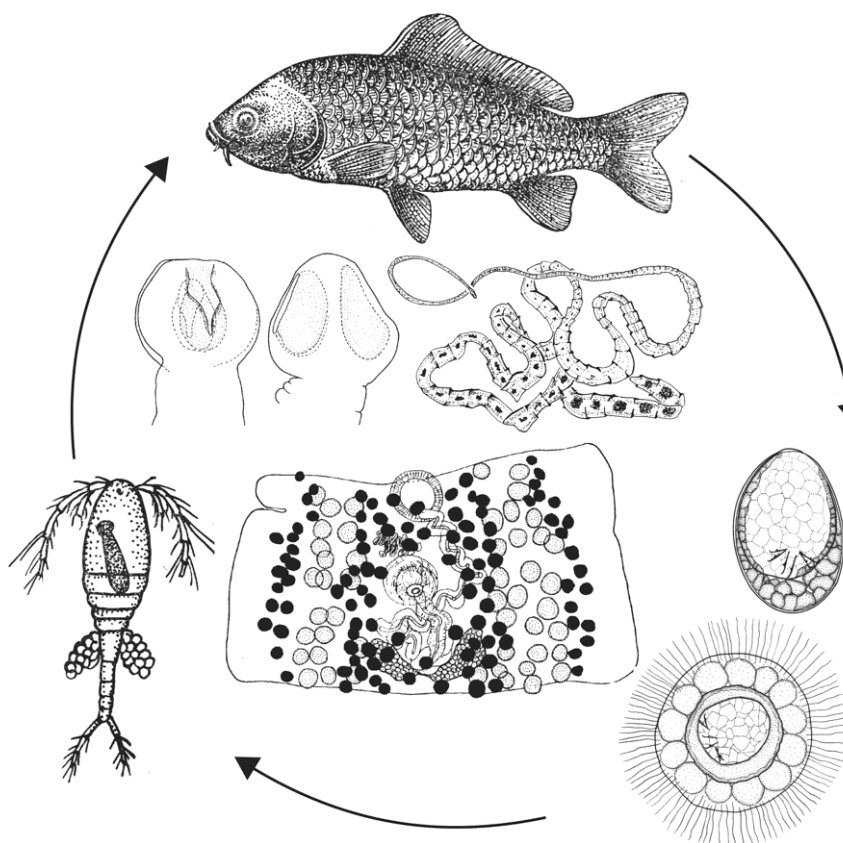
Vývoj vajíček tasemnice je závislý na teplotě, z pravidla trvá 2 až 3 týdny. Při teplotě 28—29°C trvá vývoj 21—23 dní (Liao & Shih 1956), ale při nižší teplotě 15—22°C se vývoj prodlužuje na 1,5—2 měsíce (Davydov 1978). Vajíčka se do vody dostanou spolu s výkaly infikovaného hostitele. Po vývoji embrya (hexacantu) se třemi páry háčků se larva uvolňuje z vajíčka přes operkulum. Volně žijící stadium se nazývá koracidium, je kulovitého tvaru a na povrchu jsou brvy, které umožňují aktivní pohyb larvy. Koracidium (Obr. 4) tak pohybem láká prvního mezihostitele — buchanky. V jejich útrobach se koracidium mění v další typ larvy — procerkoid (viz Obr. 3). Po pozření nakažené buchanky vhodným definitivním hostitelem se ve střevě hostitele invazivní larva mění na stadium plerocerkoid a postupně dospívá v dospělého jedince. Ten, přichycený pomocí 2 botrií ve střevě, zde může žít až 12 měsíců (Pár 1980, Pool 1984). Po přichycení stačí tasemnici pouhých 20 dní, aby mohla začít produkovat další vajíčka (Liao & Shih 1956).



Obr. 3: Pozdní procerkoid *Bothriocephalus acheilognathi* v destilované vodě (podle Pool & Chubb 1985).



Obr. 4: Koracidium *Bothriocephalus acheilognathi* 5 hodin po vylíhnutí (podle Pool 1984).



Obr. 5: Životní cyklus tasemnice *bothriocephalus acheilognathi* (podle Scholz et al. 2011).

3.4. Hostitelská specifita

Na rozdíl od většiny druhů tasemnic, je hostitelská specifita tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* nízká (euryxenní). Její výskyt byl zaznamenán u 36 různých čeledí ze 14 řádů (viz příloha 1). V příloze 1 je uveden počet zaznamenaných infekcí u jednotlivých zástupců, jak byl zjištěn ze studovaných literárních zdrojů. Typickými a i nejčastějšími hostiteli jsou zástupci čeledi Cyprinidae (viz Obr. 9).

Některé nálezy z literatury však mohou představovat nespecifické hostitele, jako náhodné či postcyklické hostitele nebo se může jednat o špatnou identifikaci tasemnice. Při náhodném pozření napadené ryby — definitivního hostitele, může dojít k infikování nespecifického, tzv. náhodného či postcyklického, hostitele. Takovýto hostitel pozře spolu s rybou i tasemnici, která může v jeho trávicím ústrojí přežít. Je však velmi těžké rozhodnout, o jakého hostitele se jedná. Mezi nespecifické hostitele patří kromě zástupců několika čeledí ryb (viz Kapitola 5.1.1.) také nálezy z ostatních obratlovců jako obojživelníka *Ambystoma dumerilii* (axolotl), ptáka *Ixobrychus minutus* (bukáček malý), užovkovitých hadů *Thamnophis eques* a *T. melangoster* a želvy *Kinosternon hirtipes* (klapavka hrubonohá) (García-Prieto & Osorio-Sarabia 1991, Borgarenko 1981, Pérez-Ponce de León et al. 2001, Jiménez-Ruiz et al. 2002). Prigli (1975) dokonce experimentálně nakazil kachny *Anas platyrhynchos* a rybáka *Chlidonias niger* a spekuloval o jejich funkci jako postcyklických hostitelů rozšiřujících *B. acheilognathi* mezi vzdálenými lokalitami.

3.5. Synonymizace

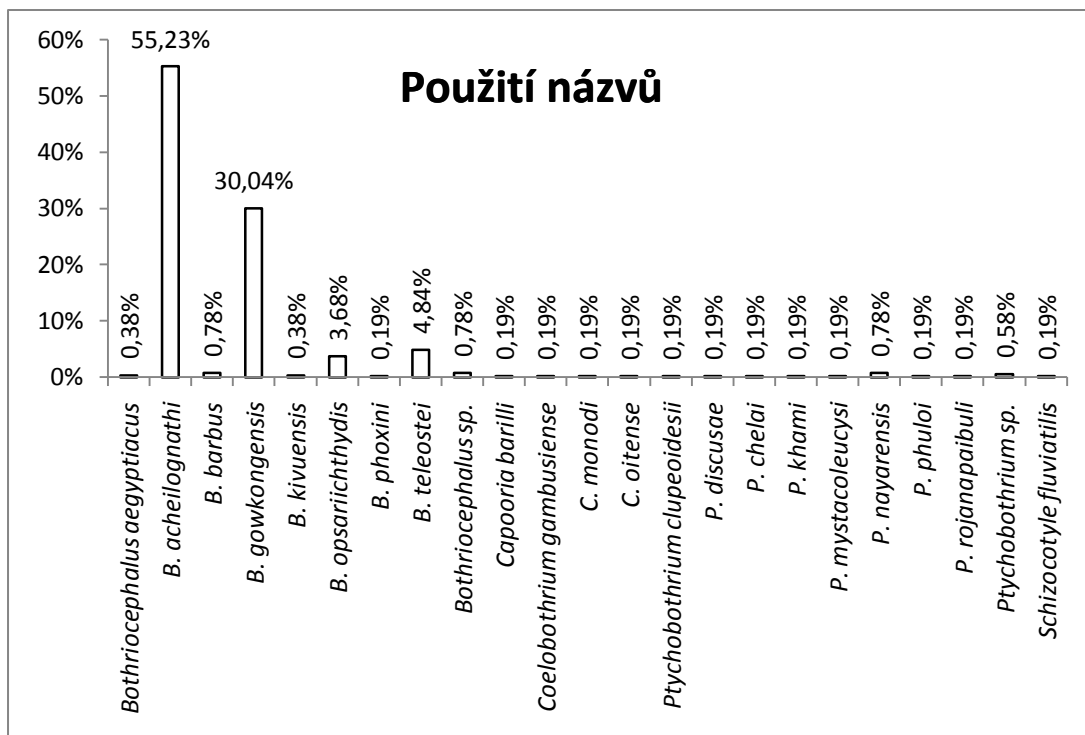
Protože tento druh tasemnice má nezvykle široké hostitelské spektrum a velmi variabilní morfologii, došlo k popisu několika nezávislých druhů, které jsou dnes považovány za synonyma jediného druhu *B. acheilognathi* (Tab. 1). Již Yamaguti (1934), který popsal tuto tasemnici jako první, ve stejné práci definoval další druh — *B. opsariichthydis* z *Opsariichthys uncirostris* (Temminck & Schlegel), který je dnes považován za synonym *B. acheilognathi*. Na základě pravidel zoologické nomenklatury je platným jménem *B. acheilognathi*, který byl v práci popsán jako první v pořadí (Yamaguti 1934). Dalším popsáním druhem je *B. gowkongensis* Yeh, 1955 z hostitele *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes) z Číny. Tento zástupce byl dlouho považován za platný druh a od padesátých do osmdesátých let minulého století se v literatuře vyskytoval velmi často a to i přesto, že roku 1975 Körting synonymizoval *B. acheilognathi*, *B. opsariichthydis* a *B. gowkongensis*. Pod tímto názvem (*B. gowkongensis*) se v našem souboru vyskytoval téměř ve třetině prací

(Obr. 6). Od padesátých let bylo popsáno dalších 5 druhů tasemnic rodu *Bothriocephalus* z ryb v Africe, Asii a v Evropě. Další nově pospaní zástupci byli dokonce popsáni v nových rodech — *Coleobothrium* Dollfus, 1970, *Capoira* Malhotra, 1985 a *Schizocotyle* Akhmerov, 1960. Další druhy byly nesprávně zařazeny do rodu *Ptychobothrium*, který zahrnuje pouze mořské parazity čeledi Belonidae (Kuchta et al. 2008). Od 80. let je již ve většině literatury uváděn správný název — *Bothriocephalus acheilognathi*.

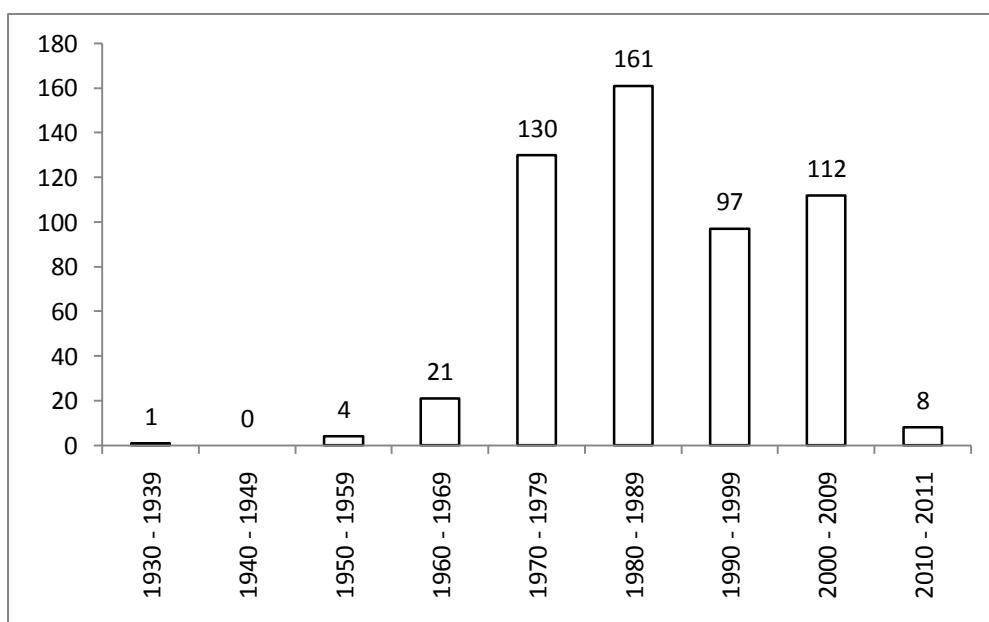
Bothriocephalus fluviatilis byl sice synonymizován na základě hostitele, ale podrobnější studium typového materiálu ukázalo rozdíly ve tvaru skolexu, který není srdcovitý, ale spíše protáhlý (Obr. 22). Skolex nebyl vyobrazen v původním popisu (Yamaguti 1952).

Tab. 1: Seznam synonym druhu *Bothriocephalus acheilognathi*.

Druh	Hostitel	Synonymizace
<i>Bothriocephalus aegyptiacus</i>	<i>Barbus bynni</i>	Pool 1987
<i>Bothriocephalus barbuis</i>	<i>Barbus bynni</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Bothriocephalus fluviatilis</i>	<i>Leptobotia curta</i>	Pool & Chubb 1985
<i>Bothriocephalus gowkongensis</i>	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Körting 1975
<i>Bothriocephalus kivuensis</i>	<i>Barbus altianalis</i>	Pool 1987
<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i>	<i>Opsariichthys uncistrostris</i>	Yeh 1955
<i>Bothriocephalus phoxinus</i>	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Körting 1975
<i>Bothriocephalus teleostei</i>	<i>Raiamas bola</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Capoira barilii</i>	<i>Raiamas bola</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Coelobothrium gambusiense</i>	<i>Gambusia affinis</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Coelobothrium monodi</i>	<i>Capoeta damascina</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Coelobothrium oitense</i>	<i>Tribolodon hakonensis</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium clupeioidesii</i>	<i>Salmophasia balookee</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium discusae</i>	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium chelai</i>	<i>Salmophasia balookee</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium khami</i>	<i>Acanthocobitis botia</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium mystacoleucysi</i>	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium nayarensis</i>	<i>Raiamas bola</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium phuloi</i>	<i>Acanthocobitis botia</i>	Kuchta & Scholz 2007
<i>Ptychobothrium rojanapaibuli</i>	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	Kuchta & Scholz 2007



Obr. 6: Frekvence nominálních druhů v literatuře.



Obr. 7: Počet literárních záznamů v desetiletích.

3.6. Patogenita a léčba

Bothriocephalus acheilognathi je významným patogenem v akvakulturách v Evropě a v Asii (Liao & Shih 1956, Williams & Jones 1994). Největší ztráty jsou u juvenilních ryb a plůdku, kde může *B. acheilognathi* způsobit až 100% úmrtnost.

U plůdku v sádkách způsobuje úhyny, snižuje metabolismus, zpomaluje růst a snižuje množství tuku. (Matskási 1984, Kurovskaya 1984). Těžké infekce tasemnice mohou způsobit

blokaci střeva a závažné patologické změny (Hoole & Nissan 1994). Může docházet k lokálním tlakovým nekrotám, zvýšené produkci hlenu a vnitřnímu krvácení či ke zmenšení ledvin, jater a sleziny (Scott & Grizzle 1979, Balakhnin 1979, Williams & Jones 1994). Infekce s více než 4 tasemnicemi ve střevě již mohou ovlivňovat metabolismus hostitele (Davydov 1977). U infikovaných kaprů dochází k výraznému nárůstu počtu leukocytů a snížení kondice (Nie & Hoole 2000). Napadené ryby jsou malátné, zdržují se u hladiny a u břehu, při vysoké intenzitě infekce lze pozorovat zvětšené břicho u napadených ryb, což je způsobeno nahromaděním tasemnic ve střevě (Hoole & Nissan 1994).

Dalšímu šíření tasemnice lze zabránit buď na úrovni mezihostitele, kdy se na jaře vypustí rybníky, aby se zredukoval počet planktonních korýšů, nebo přímo u ryb. Po vypuštění a vyschnutí se rybníky desinfikují hašeným vápnem. V této fázi cyklu je ovšem třeba zvážit ekonomický přínos (Shcherban 1965). V evropských chovech ryb se buď jednou ročně vypouští a nechají vyschnout chovné rybníky, nebo se vypuštěné rybníky ošetří chloridem vápenatým, hašeným vápnem (hydroxid vápenatý) nebo chlornanem vápenatým. Tyto látky zabijí mezihostitelské korýše. Ryby je pak vhodné ošetřit anthelmintiky (v rámci EU je však použití většiny anthelmintik ve vodě zakázáno). Důležité také je, aby byla zneškodněna i vajíčka tasemnic.

4. MATERIÁL A METODIKA

Pomocí klíčových slov zadaných do bibliotických databází Web of Science, Zoological Records a Helminthological Abstracts bylo pomocí programu EndNote 9.0.0 zpracováno celkem 616 literárních údajů zmiňujících se o tasemnici *B. acheilognathi* (včetně dříve synonymizovaných názvů). Oproti minulé verzi byly některé údaje z databáze odstraněny, protože se v nich nevyskytovaly potřebné informace, případně se některé ze záznamů objevily duplicitně. Z těchto údajů bylo zjištěno celkem 943 zaznamenaných infekcí. Platnost jmen hostitelů byla ověřena pomocí databází, zejména pak pomocí Fishbase (Froese & Pauly 2011). Dále byly zaznamenány i dostupné geografické údaje o místech nálezu.

Seznam použitých literárních zdrojů spolu s tabulkou zjištěných hostitelů jsou v příloze č. 1 a 2.

Několik standardně fixovaných (horký formalín) jedinců tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* z kapra *Cyprinus carpio* získaného ze sádek ve Vodňanech na podzim roku 2010 R. Kuchtou byl studován pomocí světelné mikroskopie. Dále byl pozorován typový materiál *Bothriocephalus fluviatilis* Yamaguti, 1952 z *Leptobotia curta* (Temminck & Schlegel), zapůjčený z Parazitologického muzea Meguro v Japonsku (akronym MPM SY 0802).

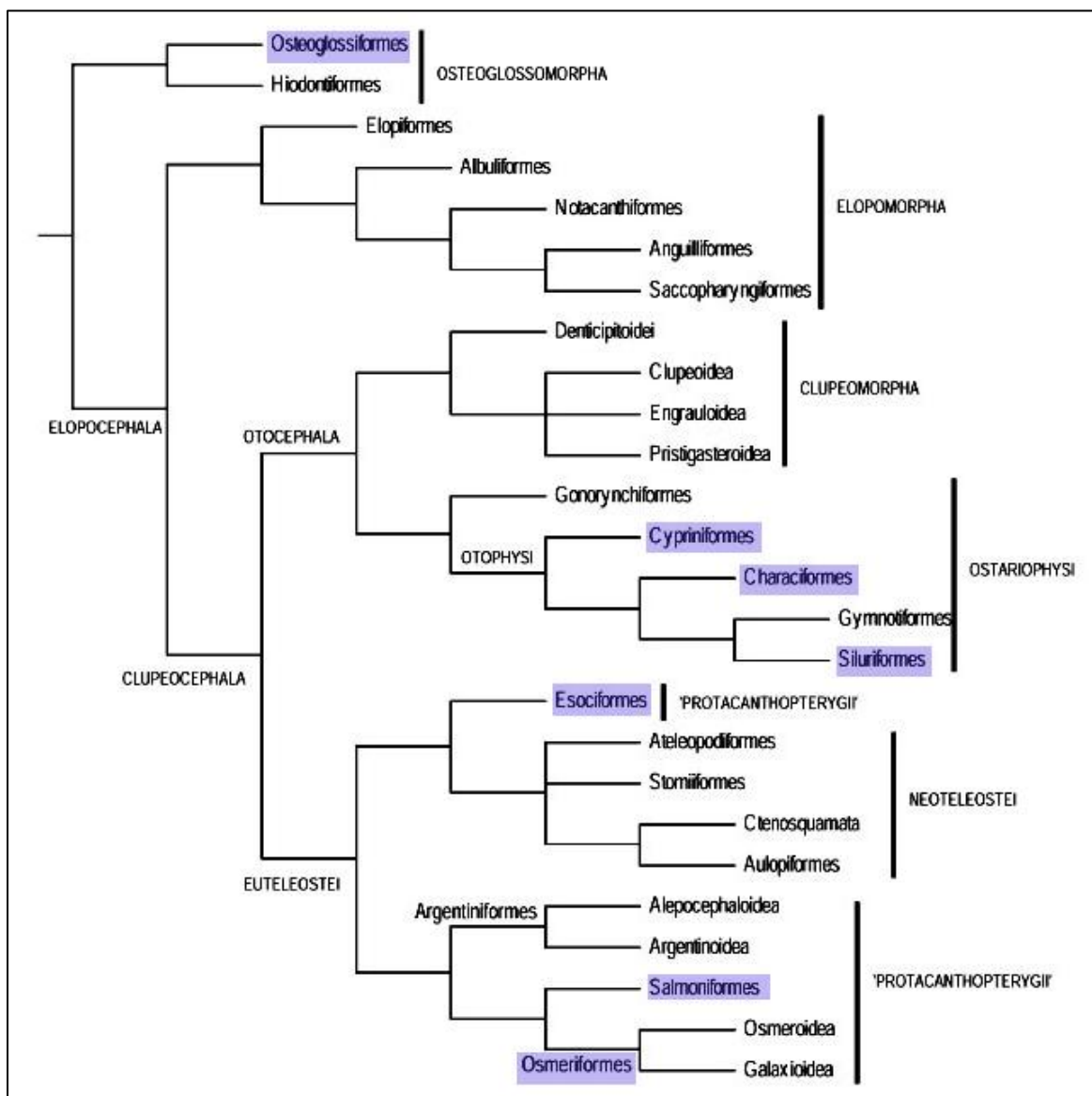
Vybrané skolexy a strobila byly pozorovány a kresleny pomocí mikroskopu Olympus BX-51 s Normaskim kontrastem pomocí kreslicího zařízení.

5. VÝSLEDKY

5.1. HOSTITELSKÉ SPEKTRUM

Hostitel tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* byl na základě studovaných literárních údajů zjištěn u 234 druhů ryb. Z dostupných informací se ve více než v 15% infekcí jednalo o endemické druhy a v 37 % se jednalo o dva druhy kaprů — *Cyprinus carpio* a *Ctenopharyngodon idella* — nejběžněji napadané ryby.

5.1.1. Infikované čeledi



Obr. 8: Fylogenetické vztahy mezi hlavními řády ryb s vyznačenými skupinami hostícími *Bothriocephalus acheilognathi*.

Ryby napadené tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* patří do 36 čeledí z celkem 14 řádů. Fylogenetické vztahy mezi hlavními řády hostitelů tasemnice jsou vyznačeny na Obr. 8. U většiny čeledí je zastoupení počtu infikovaných ryb relativně nízké (Obr. 9). Nejvíce napadených ryb pochází z čeledi Cyprinidae (69%). Zástupci této čeledi se vyskytují po celém světě, proto se také s touto skupinou nejlépe šíří.

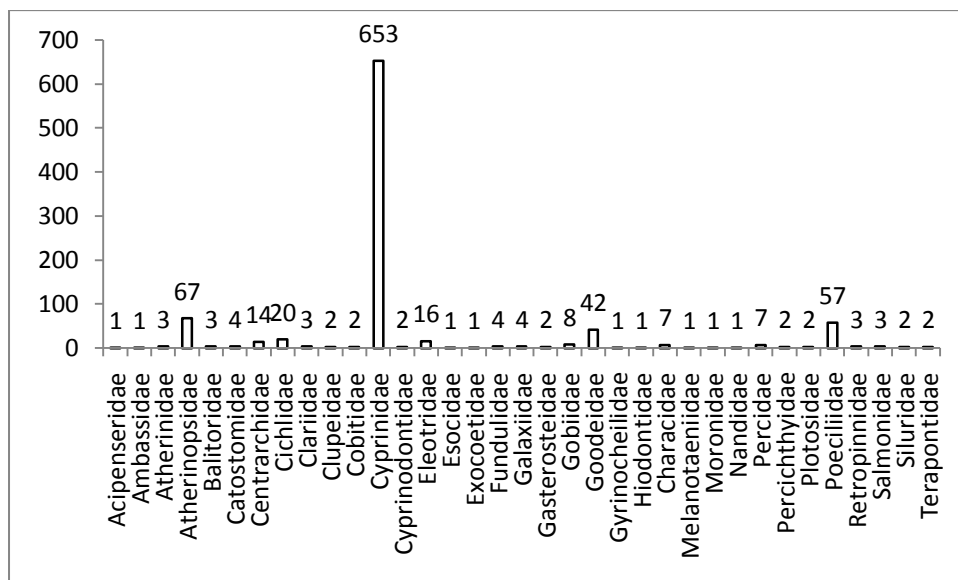
Druhou nejčastěji napadanou čeledí jsou Atherinopsidae (7%). Jak je patrné z grafu (Obr. 9), přestože je tato čeleď druhá nejpočetněji napadaná, je u ní zaznamenáno téměř 10x méně infekcí, než u nejčastěji napadaných Cyprinidae.

Zástupci čeledi Poeciliidae jsou také relativně běžnými hostiteli (6%). V některých případech — především u infekcí z Indie a z Číny — se jedná o napadené akvarijní ryby.

Poměrně často byla zjištěna infekce také u zástupců čeledi Goodeidae (4,5%).

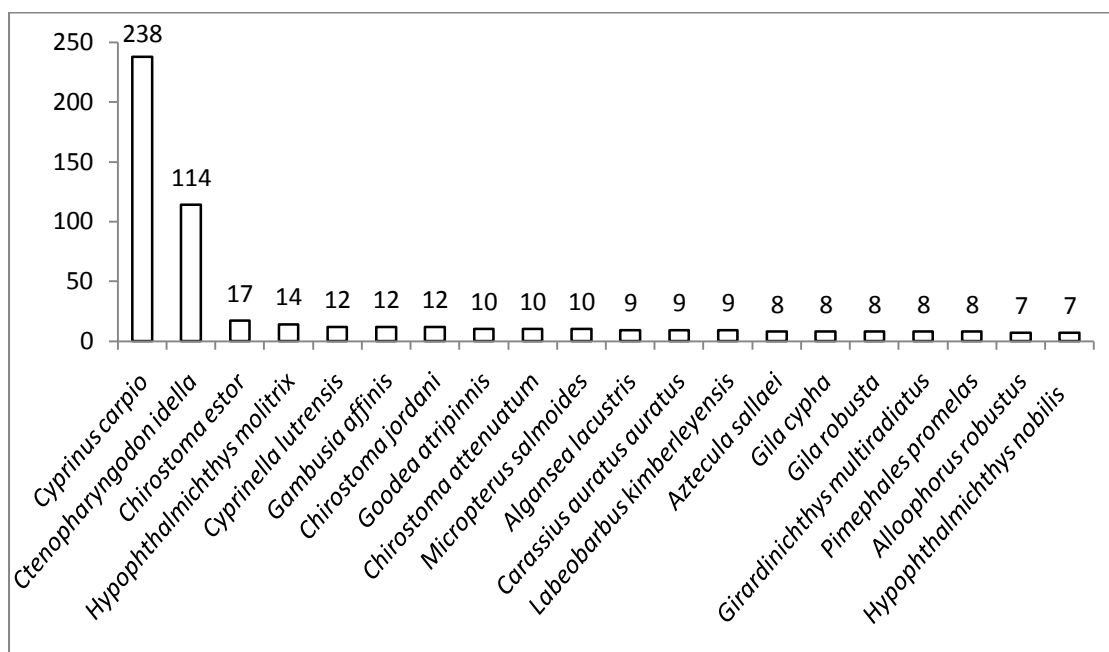
Již ne tak často napadané jsou ryby z čeledí Cichlidae (2%), Eleotridae (1,7%) a Centrarchidae (1,5%).

U dalších čeledí se jedná spíše o ojedinělé nálezy, v některých případech se jedná pouze o náhodné infekce nebo o postcyklické hostitele. Mezi tyto hostitele pravděpodobně patří zástupci čeledí Acipenseridae, Ambassidae, Balitoridae, Catostomidae, Clariidae, Clupeidae, Cobitidae, Esocidae, Exocoetidae, Gasterosteidae, Gyриноcheilidae, Hiodontidae, Melanotaeniidae, Moronidae, Nandidae, Percichthyidae, Plotosidae, Salmonidae, Siluridae a Terapontidae (viz Příloha 1).



Obr. 9: Počet zaznamenaných infekcí tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* u jednotlivých čeledí.

5.1.2. Infekce u jednotlivých druhů ryb



Obr. 10: Počet zaznamenaných infekcí tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* u dvaceti nejčastěji napadaných druhů ryb.

Pokud se zaměříme přímo na druhy napadaných ryb, z celkového počtu 943 zaznamenaných infekcí je nejčastějším hostitelem tasemnice *B. acheilognathi* kapr, *Cyprinus carpio* L. (Cyprinidae) (Obr. 10). Celkem byla infekce u tohoto druhu zaznamenána ve 25% prací.

Ctenopharyngodon idella (Vallenciennes) (Cyprinidae) je druhým nejčastějším hostitelem (12%).

Další zástupci nejsou oproti předchozím dvěma zástupcům tolik početní. Třetím nejčastěji napadeným druhem je *Chirostoma estor* Jordan (Atherinopsidae) (1,8%), kde všechny nálezy pocházejí z Mexika.

Dalším často zaznamenaným druhem je *Hypophthalmichthys molitrix* (Vallenciennes) (Cyprinidae) (1,5%).

Stejný počet infikovaných ryb (1,3%) byl zjištěn u *Cyprinella lutrensis* (Baird & Girard) (Cyprinidae), *Gambusia affinis* (Baird & Girard) (Poeciliidae) a *Chirostoma jordani* Woolman (Atherinopsidae).

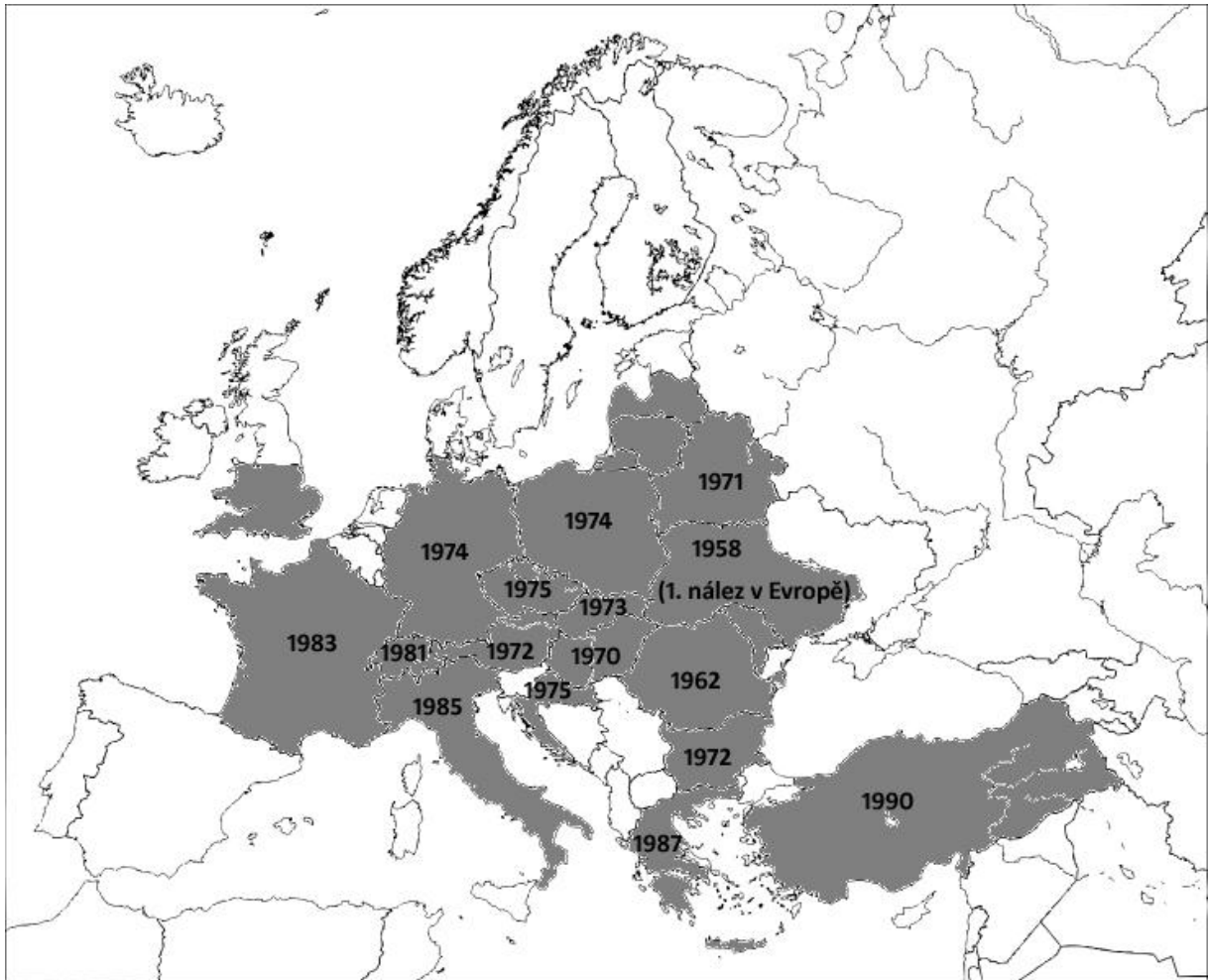
Goodea atripinnis Jordan, *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson), *Chirostoma attenuatum* Meek a *Micropterus salmoides* (Lacepède) byli každý infikováni v 1% záznamů. U dalších zástupců je počet infekcí nižší (Obr. 10 a Příloha č. 1).

5.2. GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ

Z mnoha literárních údajů nebylo možné určit, zda se jedná o nálezy z chovů nebo z volné přírody, navíc často dochází k šíření parazita z chovů mezi volně žijící ryby. Proto jsou do následujících záznamů zahrnuta všechna zjištěná data.

Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 je parazitem s velkým areálem rozšíření (Obr. 14). Původním místem nálezu je japonské jezero Ogura, prefektura Kjóto, ostrov Honšú, Japonsko, kde byl nalezen u *Acheilognathus rhombeus* (Temminck & Schlegel). Původní oblast výskytu však patrně zahrnovala i povodí řeky Amur a jedním z nejvhodnějších hostitelů je zřejmě kapr *Cyprinus carpio* L. a amur, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes) (Yamaguti 1934, Andrews et al. 1981, Chubb 1981). Proto, že pochází z Asie, se tato tasemnice anglicky nazývá „Asian tapeworm”. Jelikož při silných infekcích způsobuje úhyn plůdku, stala se brzy velkým problémem v komerčních chovech zejména kaprovitých ryb (Kennedy 1994). Díky dvouhostitelskému cyklu, který zahrnuje jako prvního mezihostitele drobné korýše (především buchanky) rozšířené po celém světě, je možné šíření této tasemnice v nových oblastech. S chovnými rybami, především amurem a kaprem se navíc pomocí člověka začala převážně v 70. letech šířit při přepravě chovných ryb po světě. K šíření pomohly také ryby čeledi Poceiliidae [*Gambusia affinis* (Baird & Girard) a *G. holbrooki* Girard] dovážené do bažinatých oblastí, které se zde úspěšně využívají jako biologický prostředek v boji proti komárům přenášejícím malárii. Některé drobné rybky mohou sloužit jako parateničtí hostitelé.

Mimo Asii byla tasemnice poprvé zaznamenána v roce 1957 na Ukrajině (Malevitskaya 1958). V Evropě se začala velmi rychle šířit (Obr. 11) a napadat místní ryby, především chovy kapra. V roce 1962 byla poprvé zaznamenána v Rumunsku (Radulescu & Georgescu 1962), v Maďarsku roku 1970 (Buza et al. 1970), v roce 1972 bylo poprvé zjištěna v Rakousku (Otte et al. 1972) a Bulharsku (Petkov 1972), následující rok byla zaznamenána na Slovensku (Žitňan 1973), roku 1974 v Polsku (Panczyk & Zelazny 1974) a Německu (Körting 1974) a roku 1975 v České republice (Pár & Párová 1976). Další záznamy o výskytu existují téměř z celé Evropy (Obr. 11).



Obr. 11: Šíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* v Evropě.

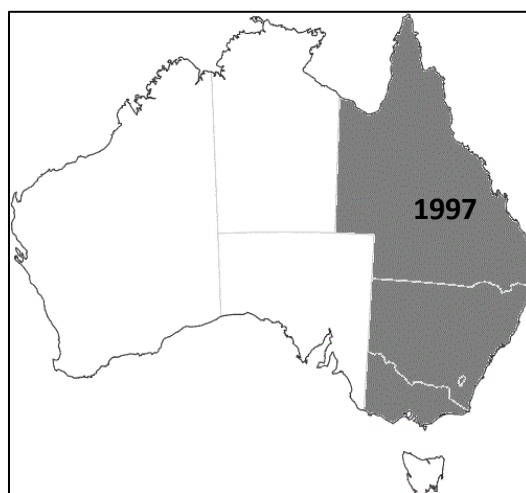
První záznam mimo Eurasii pochází z Afriky již z roku 1958 (Obr. 14), kde byla zaznamenána u volně žijící parmy *Barbus altianalis* Boulenger z jezera Kivu (Baer & Fain, 1958). Tento nález byl popsán jako nový druh, *Bothriocephalus kivuensis* Baer & Fain, 1958. Jeho skolex sice připomínal tvarem skolex *B. acheilognathi*, ale jeho délka byla třikrát větší (700 mm - 1 m). Přesto je pokládán za synonymum *B. acheilognathi* (Pool & Chubb 1985).

V Americe byla infekce poprvé zaznamenána v roce 1965 v Mexiku, kam byla zavlečena z Číny (López-Jiménez 1981). Do Spojených států byla zavlečena v roce 1975 (Hoffman, 1999, Choudhury et al. 2006) a do Kanady roku 1984 (Obr. 12) (Hoffman 1999). Z Jižní Ameriky existují pouze dva nálezy z východního pobřeží Brazílie, a to z chovů importovaných kaprů a akvarijních ryb (Rego et al. 1999, Piazza et al. 2006).

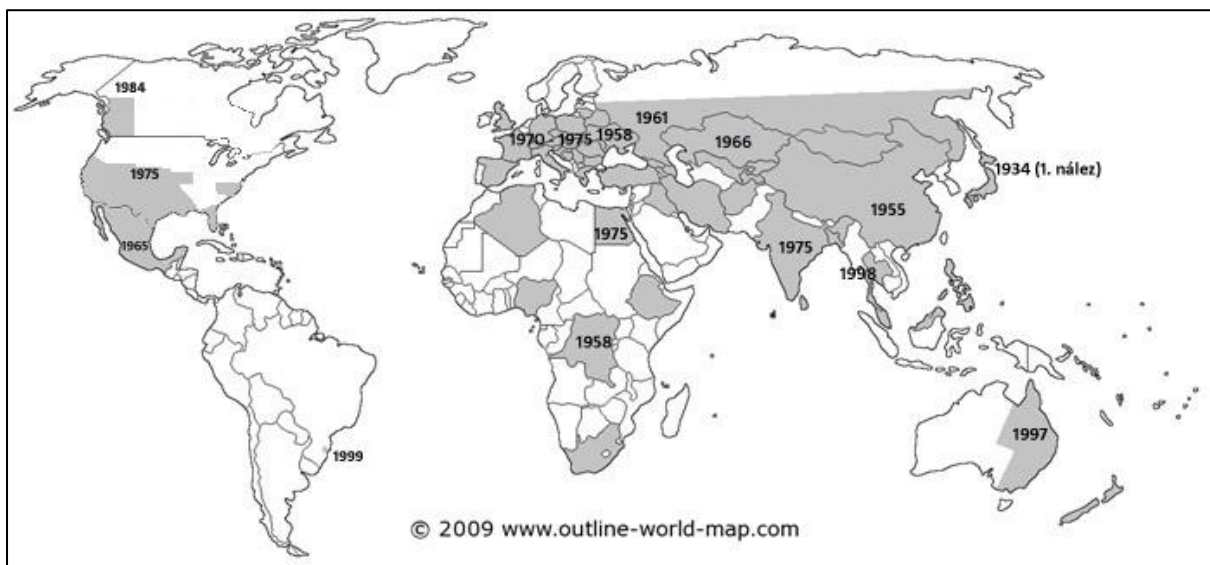


Obr. 12: Rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* v Severní Americe.

V Austrálii byla tasemnice zaznamenána roku 1997, a byla sem zavlečena pravděpodobně s infikovanou zásilkou nakažených kaprovitých ryb (Dove et al. 1997). Nachází se pouze ve východní části kontinentu (Obr. 13). Velmi rychle rozšířila své hostitelské spektrum o místní endemické ryby (Dove et al. 1997). Největší hrozbu tasemnice představuje právě pro endemické ryby v nově kolonizovaných oblastech. Jediným světadílem, kde tuto tasemnici nenalezneme, je Antarktida, kde se nevyskytují žádní vhodní hostitelé.

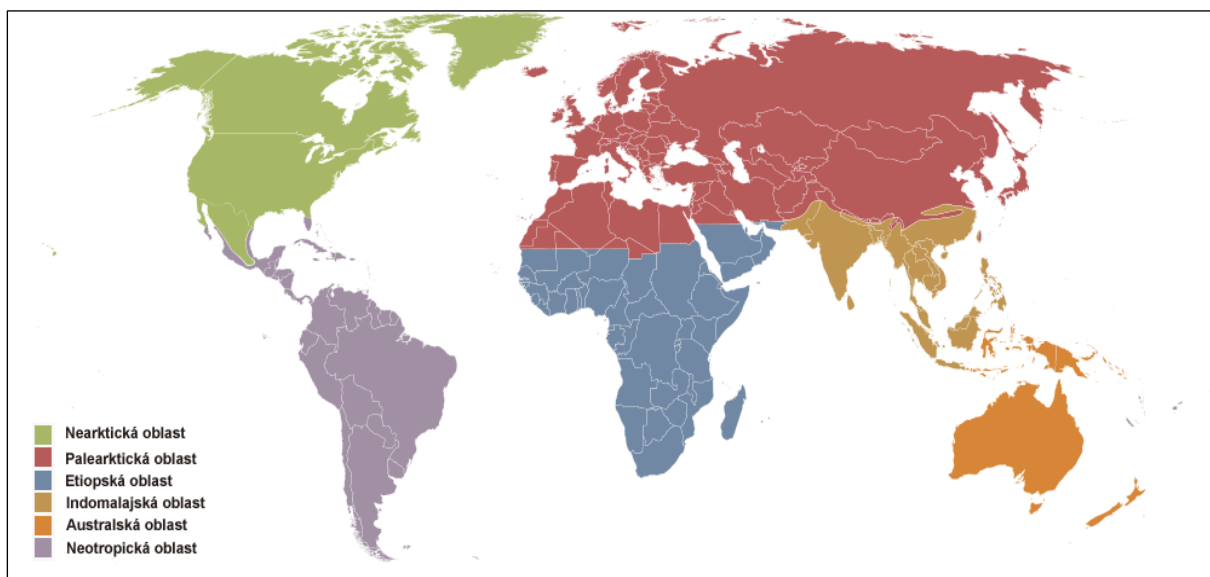


Obr. 13: Rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* v Austrálii.



Obr. 14: Rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* ve světě.

Další části práce se věnují rozšíření tasemnice v jednotlivých biogeografických oblastech (Obr. 15).

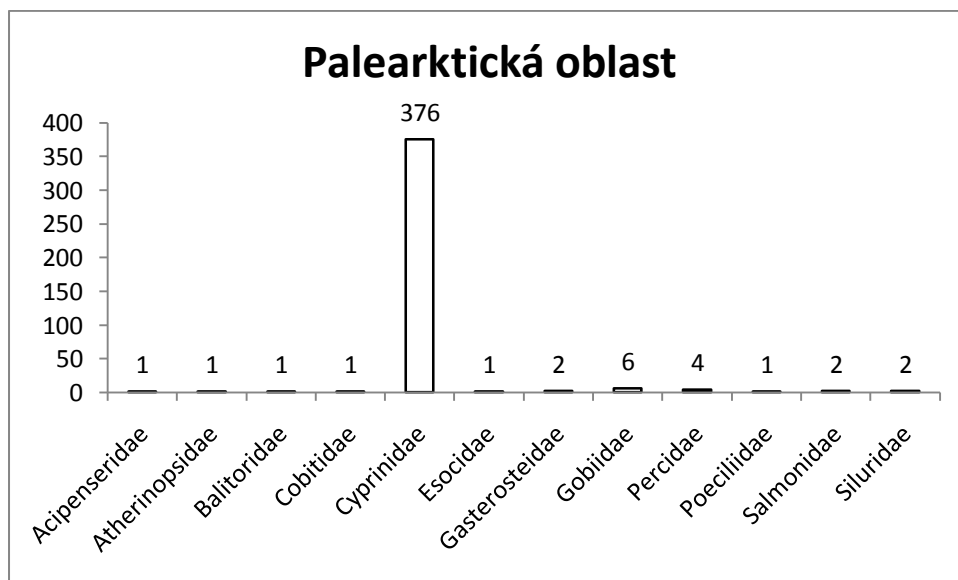


Obr. 15: Hlavní biogeografické oblasti světa.

5.2.1. Palearktická oblast

Do palearktické oblasti patří celá Evropa, většina Asie a sever Afriky (Obr. 15). Nejčastěji (376 nálezů z 398, tj. 94%) jsou v této oblasti infikovány ryby čeledi Cyprinidae (Obr. 16). Celkem zde bylo zaznamenáno 79 druhů ryb ze 14 čeledí z 9 řádů.

Záznamy pocházejí nejčastěji z Ruska¹ (22%), Ukrajiny (12%), Turecka (7%), Číny (7%), Velké Británie (6%) a Bulharska (6%). Další zaznamenané nálezy jsou z Africké části palearktické oblasti z Egypta, z Evropy z Běloruska, Bosny a Hercegoviny, České republiky, Francie, Chorvatska, Itálie, Litvy, Maďarska, Makedonie, Moldavska, Německa, Polska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, a Švýcarska (Obr. 11). Asijské nálezy pocházejí z Afghánistánu, Arménie, Azerbajdžánu, Číny, Iráku, Íránu, Japonska, Jižní Koreje, Kirgizstánu, Tádžikistánu a Uzbekistánu.



Obr. 16: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v palearktické oblasti.

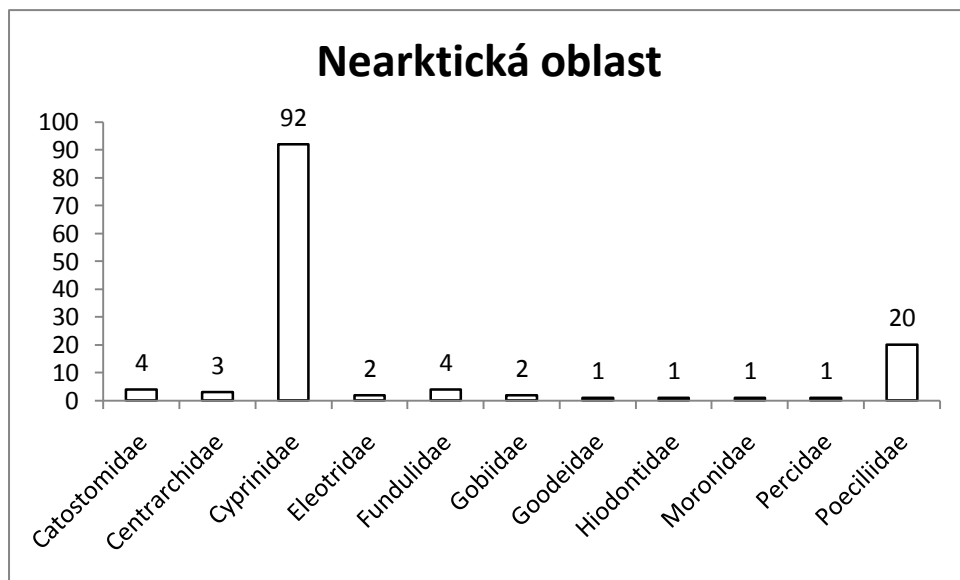
5.2.2. Neartická oblast

Neartická oblast zahrnuje celou severní Ameriku a část Mexika. Mexiko je však zařazeno do neotropické oblasti, protože odtud většina nálezů *B. acheilognathi* pochází.

I zde převažují nálezy u ryb čeledi Cyprinidae (70%), významněji zastoupené jsou i ryby čeledi Poeciliidae (15%) (Obr. 17). Napadeno zde bylo 47 druhů ryb z 11 čeledí ze 4 řádů.

¹ Nálezy z území států bývalého SSSR jsou uvedeny pod současným politickým rozdělením.

Nejvíce nálezů pochází ze Spojených států (82%). Z toho nejčastěji pochází nálezy z Havaje (11%), Arizony (9%) a Utahu (9%). Z USA byly také zaznamenány infekce ze států Florida, Kalifornie, Kansas, Kolorádo, Luisiana, Minnesota, Nevada, New Hampshire, New York, Nové Mexiko, Severní Karolína a Texas (Hoffman 1999). Z Kanady pochází pouze 4% napadených ryb. V Kanadě se tasemnice vyskytuje v Britské Kolumbii (Obr. 12).



Obr. 17: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v nearctické oblasti.

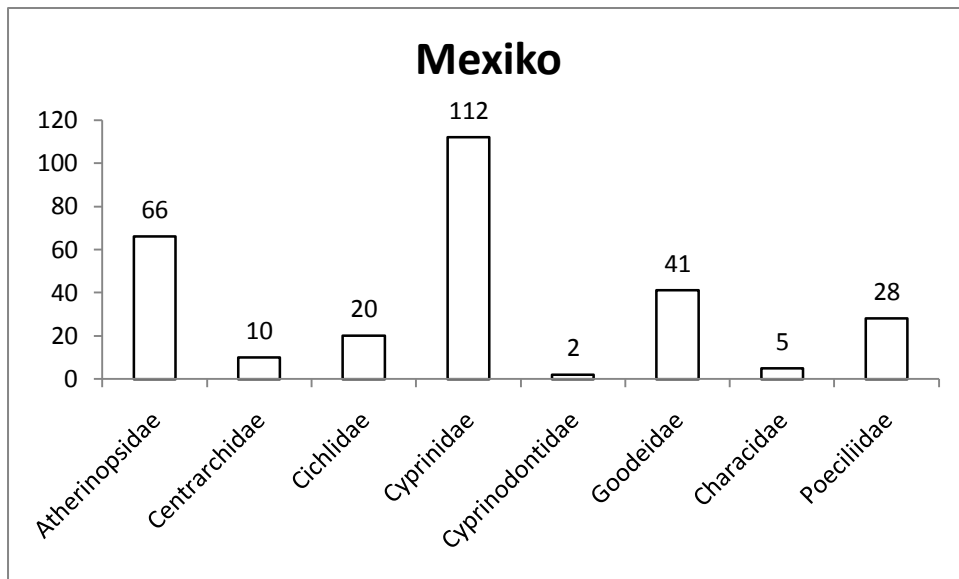
5.2.3. Neotropická oblast

Jak již bylo zmíněno výše, do neotropické oblasti je zahrnuto celé Mexiko. Přestože geograficky ho to této oblasti spadá pouze menší část, pochází odtud většina nálezů. Dále do této oblasti patří celá Střední a Jižní Amerika.

Kromě záznamů z Mexika pochází z celé Jižní Ameriky pouze dva záznamy z chovů ryb na jihu Brazílie (Rego et al. 1999, Piazza et al. 2006).

Hostitelské spektrum tasemnice je v oblasti Mexika velice rozmanité (Obr. 18). Opět nejvíce záznamů o infekci je z čeledi Cyprinidae (39%), nicméně v této oblasti jsou hojně zastoupeny i další čeledi - Atherinopsidae (23%), Goodeidae (14%) a Poeciliidae (10%). Celkem zde byla tasemnice nalezena u 72 druhů ryb z 8 čeledí z 5 řádů.

Na začátku kapitoly již bylo zmíněno, že tasemnice je nebezpečná především pro endemické druhy ryb (Salgado-Maldonado & Pineda-López 2003). Nejsou totiž vůči infekci tasemnice imunní. Endemitů je v Mexiku velké množství. Také z tohoto důvodu zde máme největší počet zjištěných infekcí u endemických ryb z celého světa.



Obr. 18: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v Mexiku.

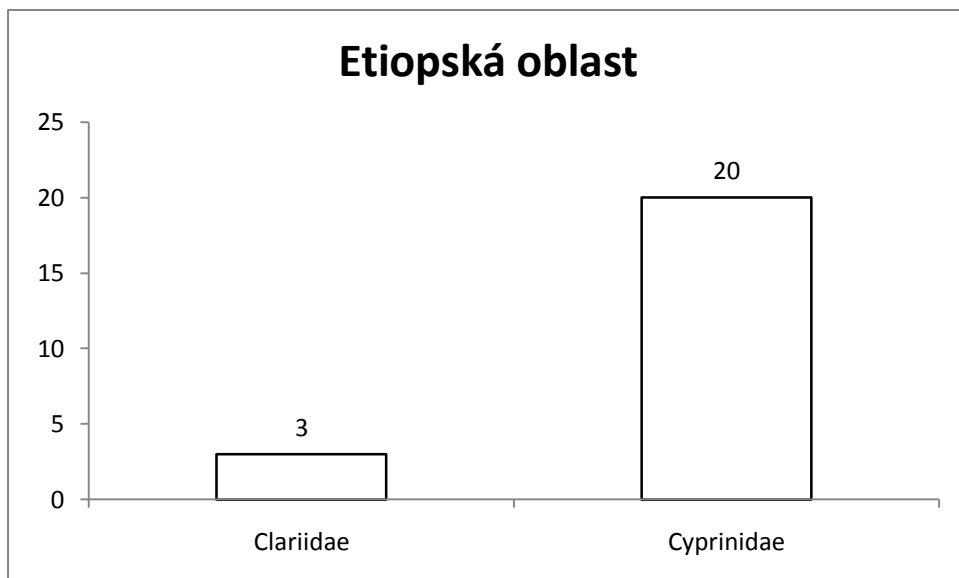
5.2.4. Etiopská oblast

Do této oblasti patří celá Afrika kromě severní části, jižní část Arabského poloostrova a malá část na jihu Iráku (Obr. 15).

Z etiopské oblasti není zaznamenáno příliš napadených ryb, navíc napadené ryby pocházejí pouze ze dvou čeledí patřících do dvou řádů. Častěji napadanou čeledí v této oblasti je čeleď Cyprinidae (86%; Obr. 19). Napadené ryby patří pouze do tří rodů — *Barbus*, *Cyprinus* a *Labeobarbus*. Nálezy u čeledi Clariidae jsou sporné, pravděpodobně se jedná o špatnou identifikaci tasemnice nebo o náhodný nález. Včetně zástupců čeledi Clariidae zde bylo nalezeno 11 druhů napadených ryb.

Tasemnice se v Africe objevila již v roce 1958 v Kongu jako *B. kivuensis* (Baer & Fain) v době, kdy se teprve začala šířit z Asie do Evropy. V Africe bylo popsáno více druhů tasemnic rodu *Bothriocephalus* — *B. aegyptiacus* Ryšavý & Moravec, 1975, *B. barbuis* Fahmy, Mandour & El-Naffar, 1978, *B. gowkongensis* Yeh, 1955 a *B. acheilognathi* Yamaguti, 1934.

Kromě Konga (9%) se tasemnice vyskytuje v Jihoafrické republice (70%) a Etiopii (13%). Nálezy z Nigérie (4%) a Zimbabwe (4%) pocházejí z hostitelů čeledi Clariidae.



Obr. 19: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v etiopské oblasti.

5.2.5. Australská oblast a Oceánie

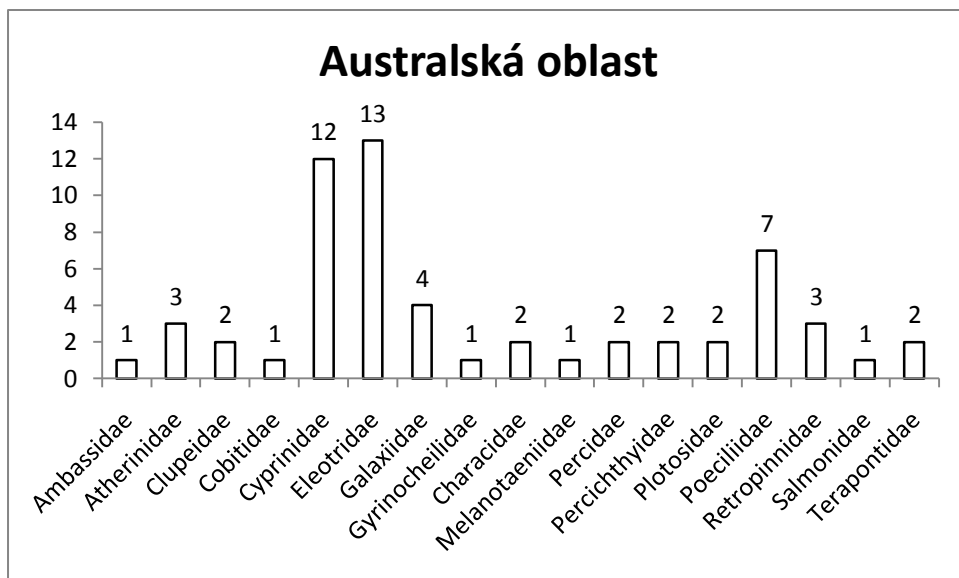
Do Australské oblasti patří kromě Austrálie další oblasti. Kromě Nového Zélandu jsou to ještě Nová Guinea a její sousední ostrovy, severní hranicí je Wallaceova linie. Do oblasti Oceánie patří Polynésie, Melanésie a Mikronésie.

Tato oblast je jediná, kde není největší počet napadených ryb z čeledi Cyprinidae (20%; Obr. 20). Nejvíce infikovaných jedinců bylo nalezeno u zástupců čeledi Eleotridae (22%), odkud také pochází hned několik napadených australských endemitů. Tasemnice *B. acheilognathi* byla také nalezena u několika dravých zástupců čeledí Percichthyidae a Plotosidae, kteří jsou pravděpodobně náhodnými nebo postcyklickými hostiteli. Celkem zde byla tasemnice zaznamenána u 33 druhů ryb.

B. acheilognathi byl v této oblasti zaznamenán u nejvíce čeledí ryb (17), patřících do 9 řádů.

Jak již bylo zmíněno, napadá tasemnice v této oblasti i endemické druhy. Tyto ryby jsou k napadení tasemnicí náchylnější a infekce může být pro tyto druhy nebezpečná, jak již bylo řečeno v souvislosti s mexickými endemity. Nicméně ryby se po určité době stávají vůči tasemnici imunnější, a tak po několika letech od zavlečení infekce dochází ke snižování počtu nově napadených druhů.

Kromě východní části Austrálie máme záznamy o napadených rybách také z Nového Zélandu.



Obr. 20: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v australské oblasti a Oceánii.

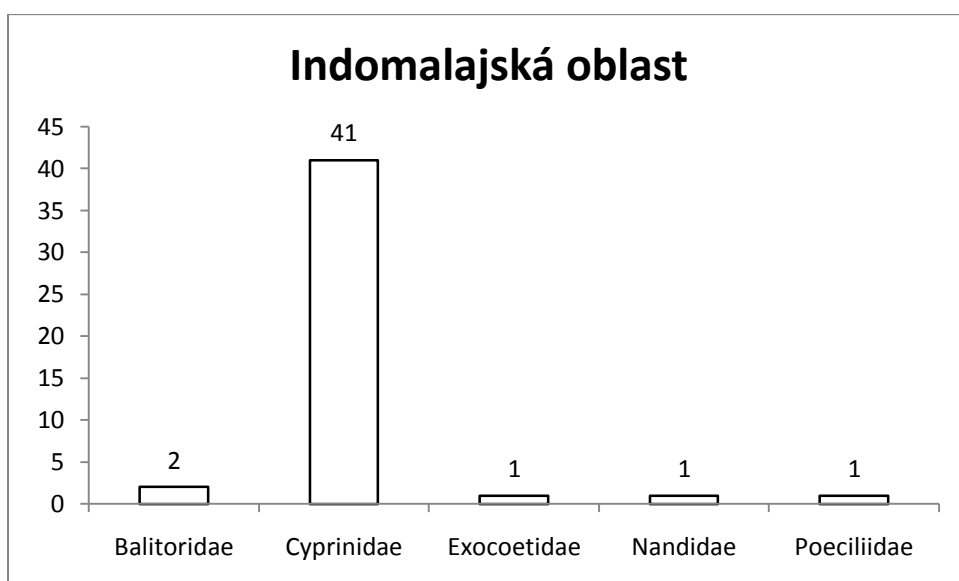
5.2.6. Indomalajská oblast

Do indomalajské oblasti patří Indický subkontinent a jihovýchodní Asie.

V této oblasti je rovněž nejvyšší zastoupení infekce u čeledi Cyprinidae (89%; Obr. 21). Bylo zde zaznamenáno 26 druhů napadených ryb z 5 čeledí ze 4 řádů.

Tasemnice byla v této oblasti popsána pod nejvíce názvy. Kromě platného názvu *B. acheilognathi* byly popsány 2 druhy rodu *Bothriocephalus*, 1 druh rodu *Capooira* a 8 rodů druhu *Ptychobothrium*.

Nálezy v této oblasti pocházejí především z Indie (74%), dále pak z Filipín (9%), Thajska (7%), Malajsie (4%), Srí Lanky (4%) a Bangladéše (2%).



Obr. 21: Počet publikovaných nálezů o infekci tasemnicí *Bothriocephalus acheilognathi* v indomalajské oblasti.

Bothriocephalus acheilognathi byl nalezen také na dalších izolovaných ostrovech — na Mauriciu (Paperna 1996) a v Portoriku (Bunkley-Williams & Williams 1994).

6. DISKUZE

Tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* je nejrozšířenější tasemnicí sladkovodních ryb. Vyskytuje se na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy a byla nalezena u zástupců 36 čeledí ryb patřících do 14 řádů (Obr. 9, Příloha 1). Jedná se zřejmě o tasemnici s nejširším hostitelským spektrem. Byla dokonce nalezena i u dalších skupin obratlovců jako obojživelníci, plazi a ptáci. I když se asi často jedná o náhodné či postcyklické hostitele, tento zástupce má nezvykle nízkou hostitelskou specifitu oproti ostatním zástupcům rodu *Bothriocephalus*, kteří jsou známi pouze z jednoho, či několika blízce příbuzných druhů hostitelů (Kuchta & Scholz 2007).

Studiem veškeré dostupné literatury jsem zaznamenala celkem 234 hostitelských druhů ryb, 1 druh obojživelníka, 3 druhy plazů a 3 druhy ptáků (García-Prieto & Osorio-Sarabia 1991, Borgarenko 1981, Pérez-Ponce de León et al. 2001, Jiménez-Ruiz et al. 2002, Prigli 1975). Předchozí studie hostitelského spektra *B. acheilognathi* uvádějí pouze 100 druhů hostitelů (Salgado-Maldonado & Pineda-López 2003). Naše výsledky však udávají více než dvojnásobné množství hostitelů než předchozí studie. Tento rozdíl je zřejmě způsoben nedostatečným studiem literatury předchozích autorů, protože od roku 2003 bylo zaznamenáno pouze 27 nových hostitelů. Ne všechny záznamy lze však považovat za definitivní hostitele. Řada údajů (přibližně 18%) zahrnuje větší dravce [jako například štika *Esox lucius* L. (Esocidae) nebo sumec *Silurus glanis* L. (Siluridae); další čeledi viz kapitola 5.1.1.], kteří jsou zřejmě pouze náhodnými nebo postcyklickými hostiteli. V některých případech se může jednat i o špatnou identifikaci tasemnice. Například nálezy z afrických sumců rodu *Clarias* z Nigérie a Zimbabwe (Anosike et al. 1992, Moyo et al. 2009) představují zřejmě pouze záměnu s *Tetracampos ciliotheca* Wedl, 1861, který je běžným parazitem těchto sumců. Z více než 500 vyšetřených zástupců rodu *Clarias* z 6 afrických zemí nebyl *B. acheilognathi* zaznamenán (Kuchta, Scholz - nepublikované údaje). Původ mnoha takovýchto nálezů je ovšem velmi těžké určit, protože často neexistuje žádný dokladový materiál k ověření identifikace. Na základě podrobného studia literatury však můžeme předpokládat, že ojedinělé nálezy podložené pouze jednou prací představují náhodného hostitele či špatnou identifikaci.

Nejčastějším hostitelem je bezesporu kapr *Cyprinus carpio* (25%) a amur *Ctenopharyngodon idella* (12%). Tito hostitelé byli již v literatuře zmíněni jako hlavní hostitelé a také jako ti, kteří šíří *B. acheilognathi* po celém světě (Pool & Chubb 1985).

Většina nálezů (odhadem více než 70%) u těchto hostitelů však pochází z chovů a jen málo údajů pochází z volné přírody. Pokud bychom vynechali tyto hostitele, je nejčastějším hostitelem mexický endemit — *Chirostoma estor* Jordan (Atherinopsidae) (1,8%).

Největší diverzita nalezených hostitelů byla zjištěna v Austrálii a Oceánii, kde byla tasemnice nalezena celkem u 17-ti čeledí ryb z 9 řádů (33 druhů), což je nejvíce napadených čeledí ze všech oblastí a zároveň téměř polovina čeledí a řádů hostících tuto tasemnici (Obr. 20). Nejvíce druhů ryb hostících *B. acheilognathi* bylo však zaznamenáno v Mexiku (72 druhů z 8 čeledí) (Obr. 18). Tento vysoký počet zaznamenaných druhů hostitelů je zřejmě způsoben velkým množstvím původních druhů, ale také velkým počtem publikací (78).

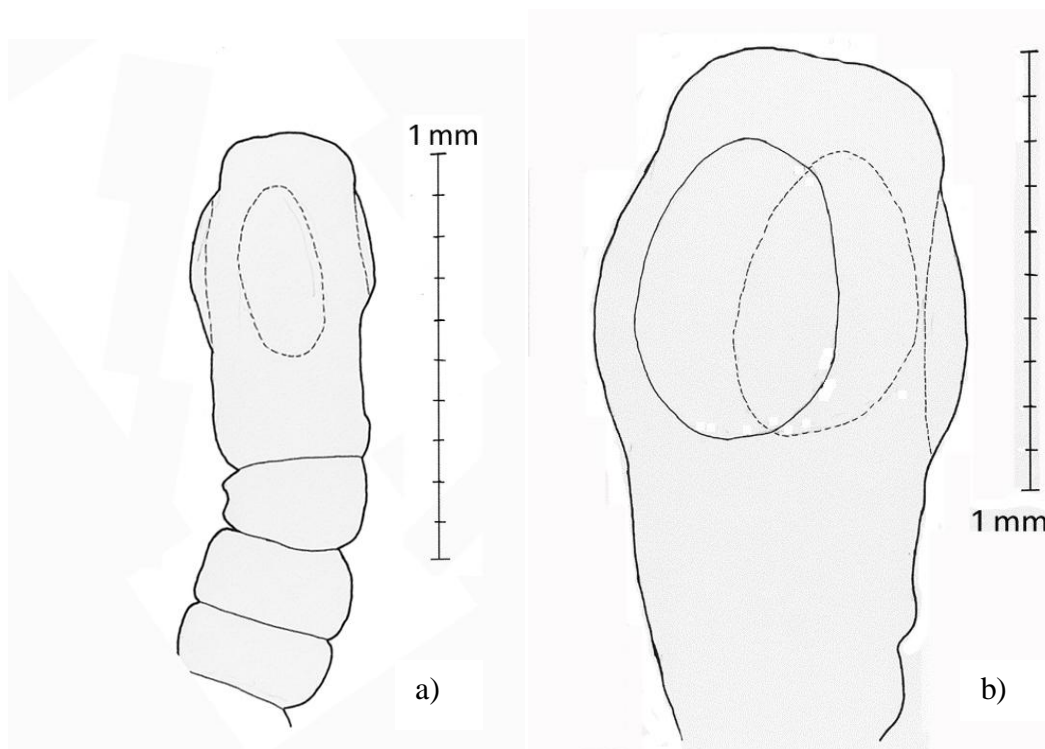
Naopak nejnižší hostitelské spektrum je známo z Afriky, kde byla tasemnice nalezena pouze u 12 druhů rodů *Barbus*, *Cyprinus* a *Labeobarbus* (Cyprinidae). Z Afriky však pocházejí i velmi staré nálezy (první z roku 1958), a proto se domníváme, že *B. acheilognathi* je původním africkým druhem. Proč je zde tak malé rozšíření a malé hostitelské spektrum však nelze jednoznačně vysvětlit.

Zajímavá situace je v Americe. V Severní Americe se *B. acheilognathi* vyskytuje poměrně často a to od Kanady až po Mexiko u 112 druhů ryb z 15 čeledí a zasahuje až do neotropické části oblasti. (Obr. 12). V Jižní Americe nebyly ve volné přírodě zjištěny žádné nálezy *B. acheilognathi* s výjimkou nálezů z chovů kapra a akvariálních ryb na jihu Brazílie (Obr. 14) (Rego et al. 1999, Piazza et al. 2006). Přesto, že do neotropické oblasti zasahuje, je tasemnice rozšířena jen k hranicím Guatemaly a Belize. Jižněji nebyl *B. acheilognathi* ve Střední Americe nalezen (Obr. 12, 14) (Salgado-Maldonado 2008).

Studované literární záznamy (Obr. 7) pocházeli nejčastěji ze 70. a 80. let, což navazuje na období šíření kapra a amurů v Evropě i ve světě. Od 90. let dochází ke snížení počtu publikací zabývajících se *B. acheilognathi*. Nejvíce současných prací pochází z Mexika, což je dáno tím, že rozšíření této tasemnice je zde aktuálně velkým problémem pro místní a endemické ryby (Salgado-Maldonado & Pineda-López 2003). Zajímavé ale je, že i když zde byla nákaza poprvé zaznamenána v roce 1965, stále nedochází k ústupu jako například v Evropě, kde je momentálně *B. acheilognathi* poměrně vzácným druhem i v chovech kapra.

Mezi synonyma *B. acheilognathi* byl zahrnován také *Bothriocephalus fluviatilis* Yamaguti, 1952 popsaný z *Leptobotia curta* (Temminck & Schlegel) z řeky Yodo v prefektuře Kjóto (Hokkaidó) (Pool & Chubb 1985, Kuchta & Scholz 2007). Při studiu typového materiálu (jediný dostupný - MPM SY 0802) byly zjištěny nesrovnalosti, zejména v morfologii skolexu, který je na rozdíl od *B. acheilognathi* oválný (Obr. 22). Tento důležitý znak není patrný ani v originálním popisu, protože skolex zde není vyobrazen (Yamaguti

1952). Hostitel *B. fluviatilis* je navíc z čeledi Cobitidae, u které byl zaznamenán *B. acheilognathi* pouze u dvou druhů ryb — *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor) v Austrálii a *Sabanejewia aurata* (De Filippi) v Bulharsku (Dove & Fletcher 2000, Kakacheva-Avramova 1977). *Leptobotia curta* je endemická ryba v oblasti nálezu (Yamaguti 1952). Závěrem zkoumání je, že *B. fluviatilis* je platným druhem, ale pro ověření jeho platnosti je třeba získat nový materiál, který se ovšem od původního nálezu nepodařilo nalézt (Molnár 1968, Brandt et al. 1981).



Obr. 22: Nákrasy skolexů *Bothriocephalus fluviatilis* z *Leptobotia curta*, typový materiál (originál) .

7. ZÁVĚR

Provedla jsem literární rešerši na téma „Hostitelské spektrum a geografické rozšíření tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidae)“. Prostudováním dostupné literatury jsem zjistila, že počet napadených druhů ryb je více než 2x vyšší než uvádějí předchozí studie. Také jsem zjistila, že nejčastějšími hostiteli tasemnice jsou zástupci čeledi Cyprinidae, konkrétně kapr *Cyprinus carpio* a amur *Ctenopharyngodon idella*. Až 70% těchto údajů pochází z komerčních chovů.

Především díky dovozu výše jmenovaných druhů ryb a ryb používaných v boji proti malárii (*Gambusia affinis*, *Gambusia holbrooki*) se tasemnice rozšířila téměř po celém světě (Obr. 14).

Ve volné přírodě je nejvíce napadených druhů z Mexika, kde v současné době probíhá intenzivní výzkum a máme odtud také nejvíce dostupných literárních údajů. Zajímavé ovšem je, že nejvíce napadených čeledí pochází z Austrálie.

Při studiu typového materiálu *Bothriocephalus fluviatilis* jsem zjistila, že se morfologicky liší od skolexu *B. acheilognathi*. *B. fluviatilis* by tak mohl být platným druhem. Pro potvrzení této domněnky je však třeba získat a prostudovat nový materiál.

8. LITERATURA

Andrews C., Chubb J.C., Coles T., Dearsley A. 1981: The occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (*B. gowkongensis*) (Cestoda: Pseudophyllidea) in the British Isles. *Journal of Fish Diseases* 4: 89-93.

Anosike J.C., Okafor F.C., Onwurili C.O.E. 1992: Urinary schistosomiasis in Toro Local Government Area of Bauchi State. *Nigeria.Helminthologia* 29: 177-179.

Baer J.C., Fain A., 1958: *Bothriocephalus (Clestobothrium) kivuensis* n. sp. cestode parasite d'un barbeau du lac Kivu. *Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique*. 88: 287-302.

Balakhnin I.A. 1979: Changes in the correlations between the internal organs of carp with bothriocephalosis. *Gidrobiol. Zh.* 15: 45-49. (In Russian).

Borgarenko L.F. 1981: Helminth parasites of birds in Tadzhikistan. Book 1. Cestodes. Donish, Dushanbe, 327pp. (In Russian).

Brandt F.W., Van As J.G., Hamilton-Attwell V.L. 1981: The occurrence and treatment of bothriocephalosis in the common carp, *Cyprinus carpio* in fish ponds with notes on its presence in the largemouth yellowfish *Barbus kimberleyensis* from the Vaal Dam, Transvaal. *Water SA* 7: 34-42.

Bunkley-Williams L., Williams Jr.E.H. 1994: Parasites of Puerto Rican Freshwater Sport Fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, PR and Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguez, PR, 168 p.

Buza L., Molnár K., Szakolczai J. 1970: *Bothriocephalus acheilognathi* elofor dulasa magyarorszagon. *Holaszat* 16: 42-43.

Caira, J.N., Mega J.,Ruhnke T.R. 2005: An unusual blood sequestering tapeworm (*Sanguilevator yearsleyi* n. gen., n. sp.) from Borneo with description of *Cathetocephalus resendezi* n. sp. from Mexico and molecular support for the recognition of the order Cathetocephalidea (Platyhelminthes: Eucestoda). *International Journal for Parasitology* 35: 1135-1152.

Davydov V.G. 1977: Host tissue reaction to different types of cestode attachment. *Biol. Vnut. Vod. Inf. Byull.* 33: 45-48. (In Russian).

Dove A.D.M., Cribb T.H., Mockler S.P., Lintermans M. 1997: The Asian fish tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, in Australian freshwater fishes. *Marine and Freshwater Research* 48: 181-183.

Dove A.D.M., Fletcher A.S. 2000: The distribution of the introduced tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* in Australian freshwater fishes. *Journal of Helminthology* 74: 121-127.

Froese R., Pauly D. (eds) 2011: FishBase. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org>.

García-Prieto L., Osorio-Sarabia D. 1991: Distribucion actual de *Bothriocephalus acheilognathi* en Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 62: 523-526.

Georgiev B.B. 2004: Cestoda (Tapeworms). In: D.A. Thoney & N. Schlager (Eds.) *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. Second Edition. Volume 1. Lower Metazoans and Lesser Deuterostomes. Detroit et al.: Gale, pp. 225-243.

Granath W.O., Esch G.W. 1983: Temperature and other factors that regulate the composition and infrapopulation densities of *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) in *Gambusia affinis* (Pisces). *Journal of Parasitology* 69: 1116-1124.

Healy C.J., Caira J.N., Jensen K., Webster B.L., Littlewood D.T.J. 2009: Proposal for a new tapeworm order, Rhinebothriidea. *International Journal for Parasitology* 39: 497-511.

Hoberg, E. P. 1989: Phylogenetic relationships among genera of the Tetrabothriidae (Eucestoda). *Journal of Parasitology* 75: 617-626.

Hoffman G.L. 1999: Parasites of North American freshwater fishes. Second edition. Cornell University Press, Ithaca. 539 pp.

Hoole D., Nissan H. 1994: Ultrastructural studies on the intestinal response of carp, *Cyprinus carpio* L. to the pseudophyllidean tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. *Journal of Fish Diseases* 17: 623-629.

Horák P., Scholz T. 1998: Biologie helmintů. Karolinum, Praha, Česká republika, 139 p.

Chervy L. 2009: Unified terminology for cestode microtriches: a proposal from International Workshop on Cestode Systematics in 2002 — 2008. *Folia Parasitologica* 55: 42-52.

Choudhury A., Charipar E., Nelson P., Hodgson J.R., Bonar S., Cole R.A. 2006: Update on the distribution on the invasive Asian fish tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, in the U.S. and Canada. *Comparative Parasitology* 73: 269-273.

Chubb J.C. 1981: The Chinese tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* Yamagutii 1934 (synonym *B. gowkongensis* Yeh, 1955) in Britain. *British Freshwater Fisheries Conference Proceedings* 2: 40-51.

Jensen K. 2005: A monograph on the Lecanicephalidea (Platyhelminthes, Cestoda). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum* 18: 241 pp.

Jiménez-Ruíz F.A., García-Prieto L., Pérez-Ponce de León G. 2002: Helminth infracommunity structure of the sympatric garter snakes *Thamnophis eques* and *Thamnophis melanogaster* from the Mesa Central of Mexico. *Journal of Parasitology* 88: 454-460.

Kakacheva-Avramova D. 1977: Helminths of fish from the Bulgarian part of the Danube. *Khelmitologiya* 3: 20-45. (In Russian).

Kennedy C.R. 1994: *The ecology of introductions*. In: Pike A.W. and Lewis J.W. (Eds.) *Parasitic Diseases of Fish*. Samara Publishing Limited, Cardigan, UK, pp. 189-208.

Khalil L.F., Jones A., Bray R.A. (eds.) 1994: *Keys to the Cestodes parasites of vertebrates*. CAB International, Wallingford, UK, 477 pp.

Körting W. 1974: The life cycle of *Bothriocephalus* sp. (Cestoda: Pseudophyllidea) from carp.

Kuchta R., Scholz T. 2007: Diversity and distribution of fish tapeworms of the “Bothriocephalidea” (Eucestoda). *Parassitologia* 49: 129-146.

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 Diphylobothridea. *International Journal for Biology* 38: 49-55.

- Kuchta R., Scholz T., Justine J.-L. 2009:** Two new species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Bothriocephalidea) from marine fish off Australia and New Caledonia. *Systematic Parasitology* 73: 229-239.
- Kurovskaya L.Y. 1984:** The influence of parasite infection of carp fry on the activity of their intestinal enzymes. *Sbornik Nauchnykh Trudov Vsesoyuznogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Prudovogo Rybnogo Khozyaistva* 40: 68-73. (In Russian).
- Liao H.H., Shih L.Ch. 1956:** Contribution to the biology and control of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, a tapeworm parasitic in young grass carp (*Ctenopharyngodon idellus* C. a. V.). *Acta Hydrobiologica Sinica* 2: 129-185. (In Chinese).
- López-Jiménez S. 1981:** Cestodos de peces I. *Bothriocephalus* (*Clestobothrium*) *acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 51: 69–84.
- Macrogliese D.J., Esch G.W. 1989:** Experimental and natural infection of planktonic and benthic copepods by the Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 56: 151-155.
- Malevitskaya M.A. 1958:** The introduction of a parasite with a complex life cycle, *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955, during acclimatization of fish from the Amur River. *Doklady Akademii Nauk SSSR* 123: 961-964.
- Matskási I. 1984:** The effect of *Bothriocephalus acheilognathi* infection on the protease and α -amylase activity in the gut of carp fry. In: *Fish, pathogens and environment in European polyculture*. Proc. Internat. Seminar, 23-27 June 1981, Szarvas, Hungary. *Symposia Biologica Hungarica* 23: 119-125.
- Meinkoth N. A. 1947:** Notes on the life cycle and taxonomic position of *Haplobothrium globuliforme* Cooper, a tapeworm of *Amia calva* L. *Transactions of the American Microscopical Society* 65: 256-261.
- Molnar K. 1968:** *Bothriocephalus phoxini* sp. n. (Cestoda, Pseudo-phyllidea) from *Phoxinus phoxinus* L. *Folia Parasitologica* 15: 83-86.

- Molnar, K., Murai, E. 1973:** Morphological studies on *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 and *B.phoxini* Molnar, 1968 (Cestoda: Pseudophyllidea). *Parasitologica Hungarica*, 6: 99-108 .
- Moyo, S., McDermott, J.J., Herrero, M., Van de Steeg, J.A., Staal, S.J., Baltenweck I. 2009:** Development of Livestock Production Systems in Africa. Challenges and Opportunities with a focus on recent achievements. In: Animal production and animal science worldwide. World Association for Animal Production, p. 15-26.
- Nickol B.B. 1985:** Epizootiology. In: D. W. T. Crompton and B. B. Nickol (Eds.) Biology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 307-346.
- Nie P, Hoole D. 2000:** Effects of *Bothriocephalus acheilognathi* on the polarization response of pronephric leucocytes of carp, *Cyprinus carpio*. *Journal of Helminthology* 74, 253-257.
- Olson P.D., Caira J.N. 2001:** Two new species of *Litobothrium* Dailey, 1969 (Cestoda: Litobothriidea) from thresher sharks in the Gulf of California, Mexico, with redescription of two species in the genus. *Systematic Parasitology* 48:159-177.
- Osorio-Sarabia D., Pérez-Ponce de León G., Salgado-Maldonado G. 1986:** Helminths of fish from Lake Pátzcuaro, Michoacán I: helminths of *Chirostoma estor*, the "white fish". Taxonomy. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 57: 61-92.
- Otte E., Pfeiffer H., Supperer R. 1972:** Large outbreak of *Bothriocephalus acheilognathi* infection in pond carp. *Weiner Tierärztliche Monatsschrift* 59: 174-175. (In German).
- Palm H.W. 2004:** The Trypanorhyncha Diesing, 1863. PKSPL-IPB Press, Bogor, 710 pp.
- Panczyk J, Zelazny J. 1974:** *Khawia sinensis* and *Bothriocephalus gowkongensis* infections in carp - new parasitic diseases found in Poland. *Gospodarka Rybna* 26: 10-13.
- Paperna I. 1996:** Parasites, infections and diseases of fishes in Afric. *CIFA Technical Paper* 31: 220p.
- Pár O. 1980:** Cestodes of the genus *Bothriocephalus* in our fish. *Veterinářství* 30: 178-179. (In Czech).

- Pár O., Párová J. 1976:** The tapeworm *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 in fish ponds in the Vodnany District. *Buletin - Výzkumný Ústav Rybářský a Hydrobiologický Vodňany ČSSR* 2: 34-42. (In Czech).
- Pérez-Ponce de León G., Jiménez-R.A.,Mendoza-Garfias B., García-Prieto L. 2001:** Helminth parasites of garter snakes and mud turtles from several localities of the Mesa Central of Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 9-20.
- Petkov P. 1972:** Occurrence of *Bothriocephalus gowkongensis* in carp bred in artificial water reservoirs in the Pleven district. *Veterinarnomeditsinski Nauki* 9: 75-78.
- Piazza R.S., Martins M.L., Ghiraldelli L. 2006:** Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca* 32: 51-57.
- Pool D. 1984:** A scanning electron microscope study of the life cycle of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. *Fish Biology* 25: 361-364.
- Pool D., Chubb J.C. 1985:** A critical scanning electron microscope study of the scolex of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, with a review of the taxonomic history of the genus *Bothriocephalus* parasitizing cyprinid fishes. *Systematic Parasitology* 7: 199-211.
- Prigli M. 1975:** The role of aquatic birds in spreading *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 (Cestoda). *Parasitologia Hungarica* 8: 61-62.
- Radulescu I., Georgescu R. 1962:** A contribution to the knowledge of parasite fauna of the grasscarp, *Ctenopharyngodon idella* in the first year of its acclimatization in Romania. *Buletinul Institutului de Cercetari si Proiectari Piscicole* 21: 85-91. (In Romanian).
- Rego A.A., Chubb J.C., Pavanelli G.C. 1999:** Cestodes in South American teleost fishes: keys to genera and brief description of species. *Revista Brasileira de Zoologia* 16: 299-367.
- Roberts, L.S., Janovy, J.Jr. 2005:** Foundations of Parasitology. 7th ed. McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 702 pp.
- Saldago-Maldonado G., Pineda-Lopez R.F. 2003:** The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: A potential threat to native freshwater fish species in Mexico. *Biological Invasions* 5: 261-268.

Salgado-Maldonado G. 2008: Helminth parasites of freshwater fish from Central America. *Zootaxa* 1915: 29-53.

Salgado-Maldonado, G. 2006: Checklist of helminth parasites of freshwater fishes from Mexico. *Zootaxa* 1324:1-357.

Scott A.L., Grizzle J.M. 1979: Pathology of cyprinid fishes caused by *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 (Cestoda: Pseudophyllidea). *Journal of Fish Diseases* 2: 69-73.

Shcherban M.P. 1965: *Cestode infections in carp*. Izdatelstvo Urozhai, Kiev, USSR.

Schäperclaus W. 1991: Fish Diseases, Vol 2,. Akademie-Verlag, Berlin, 467 pp.

Scholz T. 1999: Parasites in cultured and feral fish. *Veterinary Parasitology* 84: 317-335.

Scholz T., Kuchta R., Williams C. 2011: Chapter 17. *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. In: Woo P.T.K., Buchmann K. (eds.) Fish Parasites: Pathobiology and Protection. September 2011.

Smyth J.D., McManus D.P. 1989: The Physiology and Biochemistry of Cestodes. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 938 pp.

Škeříková A., Hypša V., Scholz T. 2004: A paraphyly of the genus *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) inferred from internal transcribed spacer-2 and 18s ribosomal DNA sequences. *Journal of Parasitology* 90: 612-617.

Tyler G.A. 2006: A Monograph on the Diphyllidea (Platyhelminthes, Cestoda). Tapeworms of Elasmobranchs. Part II. University of Nebraska State Museum, Lincoln, Nebraska, 142 pp.

Williams H., Jones A. 1994: Parasitic Worms of Fishes. Burgess Science Press, UK, 593 pp.

Yamaguti, S. 1934: Studies of the helminth fauna of Japan. Part 4. Cestodes of fishes. *Japanese Journal of Zoology* 6: 1-112.

Yamaguti, S. 1952: Studies on the helminth fauna of Japan. Part 49. Cestodes of fishes, II. *Acta Medicinæ Okayama* 8: 1-76.

Yamaguti, S. 1956: Systema Helminthum, Vol. II. The Cestodes of Vertebrates. Keigaku Publishing House, Tokyo, Japan, 860 pp.

Žitňan R. 1973: Helminths of the fishes of the Dobšinská (Hnilecká) dam water reservoir.
Veda SAV, Bratislava.

9. PŘÍLOHY

Příloha 1: Seznam všech hostitelů

Tab. 2: Hostitelé tasemnice *Bothriocephalus acheilognathi*. Hostitelé označení "*" jsou endemičtí.

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Acipenseriformes	Acipenseridae	<i>Pseudoscaphirhynchus kaufmanni</i> *	1
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Craterocephalus stercusmuscarum</i>	3
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherina boyeri</i>	1
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella balsana</i>	5
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella crystallina</i>	2
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma arge</i>	4
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma attenuatum</i>	10
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma estor</i>	17
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma grandocule</i>	2
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	4
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma jordani</i>	12
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma labarcae</i>	1
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma lucius</i>	4
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma riojai</i>	2
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma</i> sp.	2
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Poblana squamata</i>	1
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Cheilopogon cyanopterus</i> *	1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Nematolosa erebi</i> *	2
Cypriniformes	Balitoridae	<i>Acanthocobitis botia</i> *	2
Cypriniformes	Balitoridae	<i>Nemacheilus angorae</i> *	1
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Carpiodes carpio</i> *	1
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Catostomus latipinnis</i> *	1
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Cycleptus elongatus</i> *	2
Cypriniformes	Cobitidae	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> *	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Abramis brama</i>	6
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Agosia chrysogaster</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Acheilognathus rhombeus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnoides taeniatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus chalcoides</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Algansea lacustris</i>	9
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Algansea rubescens</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Algansea tincella</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Aspius aspius</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Aspius vorax</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Aztecula sallaei</i>	8
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Bangana dero</i>	2

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus altianalis</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus barbus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus bynni</i>	6
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus callensis</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus grypus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus lacerta</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus mattozi</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus peloponnesius</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus plebejus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus</i> sp.	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus trimaculatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barilius bendelisis</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Campostoma ornatum</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Capoeta damascina</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Carasobarbus luteus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Carassius auratus auratus</i>	9
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Carassius carassius</i>	5
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Codoma ornata</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Coreius guichenoti</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	114
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Culter alburnus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinella garmani</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinella lutrensis</i>	12
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinella proserpina</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinella venusta</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinion macrostomum</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	238
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Dionda argentosa</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Elopichthys bambusa</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Garra gotyla gotyla</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila bicolor</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila conspersa</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila cypha</i>	8
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila elegans</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila nigra</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila orcuttii</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila purpurea</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gila robusta</i>	8
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gnathopogon elongatus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Hemiculter bleekeri</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Hemiculter leucisculus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	14

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	10
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Chanodichthys dabryi</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Chanodichthys erythropterus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Labeo dyocheilus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Labeo rohita</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Labeobarbus aeneus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Labeobarbus kimberleyensis</i>	9
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Lepidomeda mollispinis</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Lepomis miniatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Leuciscus idus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus brachycephalus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus capito</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus esocinus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus mursa</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus xanthopterus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobrama macrocephalus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Megalobrama amblycephala</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Mesopotamichthys sharpeyi</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Mylocheilus caurinus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	7
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis atherinoides</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis boucardi</i>	4
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis braytoni</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis calientis</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis chihuahua</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis moralesi</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis nazas</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis topeka</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Opsariichthys bidens</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Opsariichthys uncirostris</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pelecus cultratus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Phoxinus phoxinus</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pimephales notatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pimephales promelas</i>	8
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Plagopterus argentissimus</i>	6
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Ptychocheilus lucius</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Puntius binotatus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Puntius sarana</i>	2

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Raiamas bola</i>	8
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rhinichthys osculus</i>	3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus frisii</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus rutilus</i>	4
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Sabanejewia aurata aurata</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Salmophasia balookee</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizopyge curvifrons</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizopyge niger</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizothorax intermedius</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizothorax labiatus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizothorax plagiostomus</i>	2
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Schizothorax richardsonii</i>	5
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Squalius cephalus</i>	4
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Squalius lepidus</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Tampichthys ipni</i>	4
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Tinca tinca</i>	6
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Tribolodon hakonensis</i>	1
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Yuriria alta</i>	6
Cypriniformes	Gyrinocheilidae	<i>Gyrinocheilus aymonieri*</i>	1
Cypriniformes	Melanotaeniidae	<i>Melanotaenia fluviatilis*</i>	1
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon meeki</i>	2
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus zebrinus</i>	4
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Allophorus robustus</i>	7
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Allotoca diazi</i>	4
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Allotoca zacapuensis</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Crenichthys baileyi baileyi</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	8
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	10
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Characodon audax</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Ilyodon cortesae</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Skiffia bilineata</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Skiffia lermae</i>	1
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Xenotoca variata</i>	5
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	12
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia vittata</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatana</i>	3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	6
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	5

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i> sp.	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	4
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis baenschi</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis infans</i>	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis</i> sp.	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Xiphophorus helleri</i>	5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Xiphophorus maculatus</i>	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Xiphophorus variatus</i>	2
Esociformes	Esocidae	<i>Esox lucius</i> *	1
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i> *	1
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Pungitius pungitius</i> *	1
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	2
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	3
Characiformes	Characidae	<i>Paracheirodon axelrodi</i>	1
Characiformes	Characidae	<i>Paracheirodon innesi</i>	1
Osmeriformes	Galaxiidae	<i>Galaxias maculatus</i>	2
Osmeriformes	Galaxiidae	<i>Galaxias olidus</i>	2
Osmeriformes	Retropinnidae	<i>Retropinna semoni</i>	3
Osteoglossiformes	Hiodontidae	<i>Hiodon alosoides</i> *	1
Perciformes	Ambassidae	<i>Ambassis agassizii</i> *	1
Perciformes	Centrarchidae	<i>Lepomis cyanellus</i>	1
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	10
Perciformes	Cichlidae	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma istlanum</i>	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	4
Perciformes	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	2
Perciformes	Cichlidae	<i>Herichthys labridens</i>	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i>	4
Perciformes	Cichlidae	<i>Thorichthys meeki</i>	2
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris sandwicensis</i>	3
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorphus coxii</i>	1
Perciformes	Eleotridae	<i>Hypseleotris compressa</i>	1
Perciformes	Eleotridae	<i>Hypseleotris galii</i>	2
Perciformes	Eleotridae	<i>Hypseleotris klunzingeri</i>	5
Perciformes	Eleotridae	<i>Mogurnda adspersa</i>	2
Perciformes	Eleotridae	<i>Philypnodon grandiceps</i>	2
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	2
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	2
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobiusculus flavescens</i>	1
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus minutus</i>	1
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus pictus</i>	1
Perciformes	Goobiidae	<i>Neogobius fluviatilis</i>	1

Řád	Čeleď	Host Name	Počet záznamů
Perciformes	Moronidae	<i>Morone chrysops*</i>	1
Perciformes	Nandidae	<i>Nandus nandus*</i>	1
Perciformes	Percidae	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	2
Perciformes	Percidae	<i>Perca flavescens</i>	1
Perciformes	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	3
Perciformes	Percidae	<i>Sander lucioperca</i>	1
Perciformes	Percichthyidae	<i>Macquaria ambigua*</i>	1
Perciformes	Percichthyidae	<i>Nannoperca australis*</i>	1
Perciformes	Terapontidae	<i>Bidyanus bidyanus*</i>	1
Perciformes	Terapontidae	<i>Leiopotherapon unicolor*</i>	1
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Coregonus peled*</i>	2
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss*</i>	1
Siluriformes	Clariidae	<i>Clarias gariepinus*</i>	3
Siluriformes	Plotosidae	<i>Tandanus tandanus*</i>	2
Siluriformes	Siluridae	<i>Silurus glanis*</i>	2

Příloha 2: Seznam literárních zdrojů

- Aguilar-Aguilar, R., Contreras-Medina R., Salgado-Maldonado G. 2003:** Parsimony analysis of endemism (PAE) of Mexican hydrological basins based on helminth parasites of Freshwater fishes. *Journal of Biogeography* 30: 1861-1872.
- Alarcon-Gonzales C. 1988:** Diagnosis and identification of a helminth parasitosis in *Carassius carassius* at a fish farming centre. *Revista Latinoamericana de Microbiologia* 30: 297-298.
- Alarcon-Gonzales C., Castro-Aguirre J.L. 1988:** Experimental therapy with mebendazole against *Bothriocephalus acheilognathi* infection in *Carassius carassius*. *Revista Latinoamericana de Microbiologia* 30: 299-300.
- Al-Bassel D.A. 2003:** A general survey of the helminth parasites of fish from inland waters in the Fayoum Governorate, Egypt. *Parasitological Research* 90: 135-139.
- Albertova L.M., Michurin S.M. 1984:** Parasites and diseases of carp in the warm waters of the Surgut hydroelectric station. *Sbornik Nauchnykh Trudov* 226: 3-15.
- Al-Kalaq S.N. 1998:** The nervous system of the cestode *Bothriocephalus acheilognathi* (Pseudophyllidea). *Dirasat. Medical and Biological Sciences* 25: 157-163.
- Amin O.M. 1978:** Intestinal helminths of some Nile fishes near Cairo, Egypt with descriptions of *Camallanus kirandensis* Baylis, 1928 (Nematoda) and *Bothriocephalus aegyptiacus* Rysavy and Moravec 1975 (Cestoda). *Journal of Parasitology* 64: 93-101.
- Andrews C., Coles T., Dearsley A. 1980:** *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda: Pseudophyllidea) in the British Isles. Part II. Occurrence at three fish farms. *Parasitology* 81: 56-57.
- Andrews C., Riley A. 1982:** Anthelmintic treatment of fish via stomach tube. *Fisheries Management* 13: 83-84.
- Anosike J.C., Omoregie E., Ofojekwu, P.C., Nweke I.E. 1992:** A survey of helminth parasites of *Clarias gariepinus* in Plateau State, Nigeria. *Journal of Aquatic Sciences* 7: 39-43.
- Arévalo, G.A., M.T. Álvarez, Lamothe A.R. 1994:** Dinámica poblacional de la helmintofauna de *Chirostoma humboldtianum* (Pisces: Atherinidae) de la laguna de Zacapu, Michoacán, México. Resúmenes del IV Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana, Morelia, Michoacán.
- Arthur J.R., Lumanlan-Mayo S. 1997:** Checklist of the parasites of fishes of the Philippines. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 369. Rome, FAO. 102 p.
- Astudillo-Ramos L., Soto-Galera E. 1997:** Estudio helmintológico de *Chirostoma humboldtianum* y *Girardinichthys multiradiatus* capturados en el Lerma. *Zoological Information* 35: 53-59.
- Avdosev B.S. 1973:** The use of tobacco dust in the control of *Bothriocephalus gowkongensis* infection in carp. *Rybnoe Khozyaistvo, Kiev* 17: 109:118p.
- Awakura T. 1994:** Cestodes of freshwater fishes of Hokkaido. *Scientific Reports of the Hokkaido Fish Hatchery* 48: 79-82.
- Aydogdu A., Altunel F.N. 2002:** Helminth parasites (Platyhelminthes) of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Iznik Lake. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 22: 343-348.
- Aydogdu A., Altunel F.N., Yildirimhan H.S. 2001:** Occurrence of helminths in Chub, *Leuciscus cephalus*, of the Doganci (Bursa) Dam Lake, Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 21: 246-251.
- Aydogdu A., Altunel F.N., Yildirimhan H.S. 2002:** The occurrence of helminth parasites in barbel (*Barbus plebejus escherichi*, Steindachner, 1897) of the Doganci (Bursa) Dam Lake, Turkey. *Acta Veterinaria* 52: 369-380.

- Aydogdu A., Selver M. 2006:** An investigation of helminth fauna of the bleak (*Alburnus alburnus* L.) from the Mustafakemalpaşa stream, Bursa, Turkey. *Turkiye Parazitoloji Dergisi* 30: 68-71.
- Bachinskii V.P. 1965:** The definitive hosts (*Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Leuciscus rutilus* and *L. idus*) of *Bothriocephalus gowkongensis* in the Kremenchug reservoir, USSR.
- Bachinskii V.P. 1972:** Materials on the question of the age dynamics of cestode infection in *Cyprinus carpio* by *Bothriocephalus gowkongensis* Jeh. 1955. *Problemy Parazit.* 1: 75-76.
- Bachinskii V.P., Gomonenko N.F. 1975:** *Bothriocephalus gowkongensis* in carp in the Kremenchug reservoir (Ukrainian SSR). *Problemy Parazit.* 1975: 61-62.
- Baer J.C. Fain. A. 1960:** Observations sur le développement de *Bothriocephalus (Clestobothrium) kivuensis* Baer et Fain 1958. *Acta Tropica (Basel)* 17: 374-377.
- Baer J.C., Fain A. 1957:** *Bothriocephalus (Clestobothrium) kivuensis* n. sp., a cestode parasitic on a barbel of Lake Kivu. *Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique* 88: 287-302.
- Balakhnin I.A. 1979:** Changes in the correlations between the internal organs of carp with bothriocephaliasis. *Gidrobiologicheskii Zhurnal* 15: 45-49.
- Balakhnin I.A. 1985:** New evidence of the ability of fishes with parasitic invasion to a humoral immune-response. *Doklady Akademii Nauk SSSR* 281: 1492-1494.
- Balakhnin I.A., Kozinenko I.I. 1978:** Aspects of the host-parasite relationships in fish helminths.
- Balakhnin I.A., Kozinenko I.I. 1981:** Immunological reaction in carp with bothriocephaliasis and after antigenic stimulation. *Rybnoe Khozyaistvo, Kiev* 33: 52-56.
- Balakhnin I.A., Kozinenko I.I., Kurovskaya L. Y. 1982:** The influence of phenasal on the immune response in carp. *Veterinariya, Moscow, USSR* 8: 28-29.
- Balatskii K.P., Ivasik V.M., Boyarchuk N.L., Novosad S.I. 1976:** *Bothriocephalus* infection in carp. *Veterinariya, Moscow* 10: p. 55
- Basson L., Van As J.G. 1993:** First record of the European trichodinids (Ciliophora, Peritrichida), *Trichodina acuta* Lom, 1961 and *T. reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955 in South Africa. *Acta Protozoologica* 32: 101-105.
- Bauer O.N. 1966:** Control of carp diseases in the USSR. *FAO Fisheries Reports* 44: 344-352.
- Bauer O.N., Karimov S.B. 1990:** Patterns of parasitic infections of fishes in a water body with constant temperature. *Journal of Fish Biology* 36: 1-8.
- Bean 2008:** Occurrence and impact of the Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* in the Rio Grande (Rio Bravo del Norte). MSc. thesis, Department of Biology, Texas State University San Marcos, USA, 54 pp.
- Bean M.G., Bonner T.H. 2009:** Impact of *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidea) on *Cyprinella lutrensis* condition and reproduction. *Journal of Freshwater Ecology* 24: 383-391.
- Bean M.G., Škeříková A., Bonner T.H., Scholz T., Huffman D.G. 2007:** First record of *Bothriocephalus acheilognathi* in the Rio Grande with comparative analysis of ITS2 and V4-18S rRNA gene sequences. *Journal of Aquatic Animal Health* 19: 71-76.
- Bertasso A. 2004:** Ecological parameters of selected helminth species in *Labeobarbus aeneus* and *Labeobarbus kimberleyensis* in the Vaal Dam, and an evaluation of their influence on indicators of environmental health. MSc thesis, Faculty of Science, Rand Afrikaans University, 96 pp.

- Bertasso A., Avenant-Oldewage A. 2005:** Aspects of the ecology of the Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 in yellowfish in the Vaal Dam, South Africa. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 72: 207-217.
- Boomker J., Huchzermeyer F.W., Naude T.W. 1980:** Bothriocephalosis in the common carp in the Eastern Transvaal. *Journal of the South African Veterinary Association* 51: 263-264.
- Brichuk G.F. 1977:** A study of bothriocephalosis in fish in Kirgizia. *Ikhtiologicheskie i gidrobiologicheskie issledovanie v Kirgizii* 119-126.
- Brouder M.J. 1999:** Relationship between length of roundtail chub and infection intensity of Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*. *Journal of Aquatic Animal Health* 11: 302-304.
- Brouder M.J. 2005:** Age and growth of roundtail chub in the upper Verde River, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 134: 866-871.
- Brouder M.J., Hoffnagle T.L. 1997:** Distribution and prevalence of the Asian fish tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, in the Colorado River and tributaries, Grand Canyon, Arizona, including two new host records. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 64: 219-226.
- Buza L. 1976:** The state of fish hygiene in Hungary in 1975. *Halaszat* 22: 43-45.
- Cacic P.D., Hegedis A.E., Kataranovski D.S., Lenhardt M.B. 1998:** Endohelminths of Mediterranean barbel, *Barbus peloponnesius petenyi*, in running waters of West Serbia (Yugoslavia). *Folia Zoologica* 47: 81-85.
- Chandra K.J., Golder M.I. 1987:** Effects of helminth parasites on a freshwater fish *Nandus nandus*. *Environment and Ecology* 5: 333-336.
- Chauhan R.S. 1989:** Population dynamics of the cestode *Ptychobothrium nayarensis* (Malhotra, 1983) in two hill-stream fishes. *Indian Journal of Animal Research* 23: 48-52.
- Chauhan R.S., Malhotra S.K. 1986:** Population biology of the pseudophyllidean cestode *Bothriocephalus teleostei* (Malhotra, 1984) in the Indian hill-stream fish teleosts. II. Influence of sex and food of host. *Ibid* 57-61.
- Chauhan R.S., Malhotra S.K. 1981:** Bionomics of hill-stream cyprinids. II. *Barilius bola*. *Biology* 3: 34-36.
- Chauhan R.S., Malhotra S.K. 1984:** Association of temperature with establishment and survival of pseudophyllidean cestodes in hill-stream fish. *Current Science* 4: 208-209.
- Chincholikar, Shinde G.B., Deshmuk R.A., Jadhav B.V. 1976:** A new cestode *Ptychobothrium clupeoidesii* (Cestoda: Pseudophyllidea) from a freshwater fish from Aurangabad, India. *Marathwada University Journal of Science (Natural Sciences)* 15: 277-280.
- Chiriac E., Diaconu I. 1966:** *Bothriocephalus gowkongensis*, Parasite of carps in Tei Lake, Romania. *Analele Universitatii Bucuresti Seria Stiintele Naturii Chimie* 15: 133-135. (In Romanian).
- Choudhury A., Hoffnagle T.L., Cole R.A. 2004:** Parasites of native and nonnative fishes of the Little Colorado River, Grand Canyon, Arizona. *Journal of Parasitology* 90: 1042-1053.
- Chubb J.C. 1980:** *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda: Pseudophyllidea) in the British Isles. Part 1. Identification and taxonomy. *Parasitology* 81: p.46.
- Clarkson R.W., Robinson A.T., Hoffnagle L. 1997:** Asian tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*) in native fishes from the Little Colorado River, Grand Canyon, Arizona. *Great Basin Naturalist* 57: 66-69.
- Cojocaru C. 2004:** Study of the parasite fauna of fishes in the Banat region. (Part II-a). *Revista Romana de Medicin* 14: 19-24.
- Daniyarov M.R. 1975:** Parasite fauna of fishes from the spring Chiluchor Chasma, Tadzhikistan, with constant and high water temperature. *Parazitologiya* 9: 312-314.

Dautremepuits, C., S. Betoulle, S. Paris-Palacios and G. Vernet, 2004: Humoral immune factors modulated by copper and chitosan in healthy or parasitised carp (*Cyprinus carpio* L.) by *Ptychobothrium* sp. (Cestoda). *Aquatic Toxicology* 68: 325-338.

Davydov, O. N. 1978: Effect of *Bothriocephalus gowkongensis* on the morphological characters and physiological statistics of the carp. *Hydrobiology* 14: 50-54.

Denis A., Gabrion C., Lambert, A. 1983: The presence in France of 2 parasites of East Asian origin: *Diplozoon nipponicum* (Monogenea) and *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) in *Cyprinus carpio*. *Bulletin Francais de Pisciculture* 289: 128-134.

Denisov A.I., Vorobev V.A. 1974: Liguliasis in carp and plant-eating fish. *Veterinariya, Moscow* 8: 77-78.

Desmukh R.A., Shinde G.B. 1975: On *Ptychobothrium ratnagiriensis* n. sp. (Cestoda: Pseudophyllidea) from the flying fish *Exocoetus bahiensis* caught off Ratnagiri (west coast of India). *Journal of the Indian Bioscientific Association* 1: 133-137.

Diarova G.S. 1971: The parasite fauna of fry of *Ctenopharyngodon idella* and common carp in the ponds of southern Kazakhstan under conditions of factory farming. *Voprosy prudovogo rybovodstva* 18: 63-65.

Díaz-Castañeda V., Carabez-Trejo A., Lamothe-Argumendo R. 1995: Ultrastructure of the pseudophyllidean cestode *Bothriocephalus acheilognathi*, parasite of freshwater fish of commercial importance. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 66: 1-16.

Dobrokhotova O. V. 1973: Development of two species of *Retinometra* (Cestoda, Hymenolepididae) in the intermediate hosts. *Zhiznennyye tsikly gel'mintov zhivotnykh Kazakhstana* 40: 80-87. (In Russian).

Dzhalilov U.D. 1972: On the distribution of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 in drainage system of the Tadzhik SSR. *Izvestiya Akademii Nauk Tadzhikskoi SSR* 2: 67-70. (In Russian).

Dzhalilov U.D., Ashurova M. 1979: Parasites of herbivorous fish in the Kuibyshev fish farms. *Izvestiya Akademii Nauk Tadzhikskoi SSR* 3: 16-21. (In Russian).

Edwards D.J., Hine P.M. 1974: Introduction, preliminary handling, and diseases of grass carp in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 8: 441-454.

El-Naffar M.K., Saoud M.F., Hassan I.M. 1983: A general survey of the helminth parasites of some fishes of Lake Nasser at Aswan, A. R. Egypt. *Assiut Veterinary Medical Journal* 11: 141-183.

El-Naffar M.K., Saoud M.F., Hassan I.M. 1984: Some cestodes from some fishes of lake Nasser at Asswan, including a new *Marsypocephalus*, *Marsypocephalus aegyptiacus* n.sp. *Assiut Veterinary Medical Journal* 12: 69-76.

Emelyanov V.S. 1971: The spread of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh in the fish farms of the Belorussian SSR. (Preliminary report). *Voprosy prudovogo rybovodstva* 18: 66-68. (In Russian).

Espinosa-Huerta E., García-Prieto L., Pérez-Ponce de León G. 1996: Helminth community structure of *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae) in two Mexican lakes. *Southwestern Naturalist* 41: 288-292.

Evans B.B., Lester R.J.G. 2001: Parasites of ornamental fish imported into Australia. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 21: 51-55.

Evsyukhina, V.N. 1985: The effect of some chemicals on the ova and larvae of fish helminths. *Instituta Eksperimentalni Veterinarii* 57: 55-57. (In Russian).

Fahmy M.A.M., Mandour A.M., El-Naffar M.K. 1976: On some cestodes of the freshwater fishes in Assiut Province, Egypt. *Veterinary Medical Journal* 24: 253-262.

- Fellis K.J., Esch G.W. 2008:** Community structure and seasonal dynamics of helminth parasites in *Lepomis cyanellus* and *L. macrochirus* from Charlie's Pond, North Carolina: Host size and species as determinants of community structure. *Journal of Parasitology* 90: 41-49.
- Fernando C.H., Furtado J.I. 1963:** A study of some helminth parasites of freshwater fishes in Ceylon. *Zeitschrift für Parasitenkunde - Parasitology Research* 23: 141-163.
- Font W.F. 1997:** Improbable colonists: Helminth parasites of freshwater fishes on an oceanic island. *Micronesica* 30: 105-115.
- Font W.F., Tate D.C. 1994:** Helminth parasites of native Hawaiian freshwater fishes: an example of extreme ecological isolation. *Journal of Parasitology* 80: 682-688.
- Font W.F., Vincent A.G., Hau S. 2003:** Helminths parasitizing exotic fishes in Maui streams. *Bishop Museum Occasional Papers* 74: 44-45.
- Gao H.W., Zhou X.Y., Liu X.F. 2009:** Diagnosis and cure of *Bothriocephalus gowkongensis* disease of *Ctenopharyngodon idella*. *Journal of Economic Animal* 13: 183-184.
- Gavrilova N.G., Karimov S.B. 1989:** On the changes in the parasite fauna of fishes of the Kairakkum water reservoir for many years. *Parazitologiya* 23: 250-256.
- Gazimagomedov A.A., Aligadzhiev A.D., Ataev A.M., Khaibulaev K.K., Lomakin V.V. 1975:** Cestodes of Caspian Sea fish
- Georgescu R., Naziru M. 1984:** Starea de sanatate a populatiei piscicole in lacurile din jurul capitalei. *Buletinul de Cercetari Piscicole, Dimbovita* 37: 91-98. (In Romanian).
- Giovinazzo G., Antegiovanni P., Dörr A.J.M., Elia A.C. 2006:** Presence of *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidea) in *Atherina boyeri* of Lake Trasimeno. *Ittiopatologia* 3: 61-67.
- Grabda-Kazubska B., Pilecka-Rapacz M. 1987:** Parasites of *Leuciscus idus* (L.), *Aspius aspius* (L.) and *Barbus barbus* (L.) from the river Vistula near Warszawa. *Acta Parasitologica Polonica* 31: 219-230.
- Granath W.O.Jr., Esch G.W. 1983a:** Seasonal dynamics of *Bothriocephalus acheilognathi* in ambient and thermally altered areas of a North Carolina cooling reservoir. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 50: 205-218.
- Granath W.O.Jr., Esch G.W. 1983b:** Survivorship and parasite-induced host mortality among mosquitofish in a predator-free, North Carolina cooling reservoir. *American Midland Naturalist* 110: 315-323.
- Granath W.O.Jr., Esch G.W. 1983c:** Temperature and other factors that regulate the composition and infrapopulation densities of *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) in *Gambusia affinis* (Pisces). *Journal of Parasitology* 69: 1116-1124.
- Grigorian J.A., Pogosian S.B. 1983:** Comparative faunistic analysis of the fish parasites of the Araratian valley natural reservoirs and pond farms. *Biological Journal of Armenia* 36: 884-889.
- Guillen-Hernández S., García-Prieto L., Osorio-Sarabia D. 1991:** Revision historica de la taxonomia de *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidea). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 62: 409-415. (In Spanish).
- Gupta N.K., Aror S. 1975:** A new host for *Ptychobothrium cypseluri* Rao, 1959, and histochemistry of the scolex. *Rivista di Parassitologia* 36: 225-226.
- Hansen S.P., Choudhury A., Heisey D.M., Ahumada J.A., Hoffnagle T.L., Cole R.A. 2006:** Experimental infection of the endangered bonytail chub (*Gila elegans*) with the Asian fish tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*): impacts on survival, growth, and condition. *Canadian Journal of Zoology* 84: 1383-1394.

- Heckman R.A., Greger P.D., Furtek R.C. 1993:** The Asian fish tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, in fishes from Nevada. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 60: 127-128.
- Heckmann R.A. 2008:** The fate of an endangered fish species (*Plagopterus argentissimus*) due to an invasive fish introduction (*Cyprinella lutrensis*) infected with Asian tapeworm (*Bothriocephalus argentissimus* [*Bothriocephalus acheilognathi*]): recovery methods. *Proceedings of Parasitology* 45: 75-84.
- Heckmann R.A., Deacon J.E., Greger P.D. 1986:** Parasites of the woundfin minnow, *Plagopterus argentissimus*, and other endemic fishes from the Virgin River, Utah. *Great Basin Naturalist* 46: 662-676.
- Heckmann R.A., Greger P.D., Furtek R.C. 2007:** Seasonal changes in the parasitofauna of *Plagopterus argentissimus* (woundfin minnow) and other endemic fishes in the Virgin River, Utah, Arizona, and Nevada, USA. *Proceedings of Parasitology* 43: 27-53.
- Hermes J. 1983:** Experience in the control of parasitic infections in carp farming. *Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR* 30: 24-27.
- Hoffman G.L. 1976:** The Asian tapeworm, *Bothriocephalus gowkongensis*, in the United States, and research needs in fish parasitology. In: *Proceedings in Fish Farming Conference*.
- Hoffman G.L. 1980:** Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, in North America. *Fisch und Umwelt* 8: 69-75.
- Hoffnagle T.L., Choudhury A., Cole R.A. 2006:** Parasitism and body condition in humpback chub from the Colorado and Little Colorado rivers, Grand Canyon, Arizona. *Journal of Aquatic Animal Health* 18: 184-193.
- Hoole D., Bucke D., Burgess P., Wellby I. 2001:** Diseases of carp and other cyprinid fishes. Fishing News Books, Paris: 280.
- Hoole, D., and H. Nisan. 1994:** Ultrastructural studies on intestinal response of carp, *Cyprinus carpio*, to the pseudophyllidean tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. *Journal of Fish Diseases* 17: 623–629.
- Hovhannissian, R.L. 2000:** The infection of fish in the carp farms of the Ararat plains. *Acta Parasitologica* 45: p. 263.
- Hristovski N. 1989:** Endohelminths in Cyprinidae, Siluridae, Percidae, Cobitidae, Poecilidae, Esocidae from the waters of SR Macedonia. *Prilozi, Bitola* 50: 119-131.
- Hristovski N., Stojanovski S., Cakic P., Hristovski M. 2001:** Parasitofauna of the common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) from the Prespa Lake, Macedonia. *Zhivotnovodni Nauki* 38: 53-56.
- Jazic A. 1997:** Parasitofauna in carp and its importance to fisheries in Bosnia and Herzegovina. *Veterinaria* 46: 71-88.
- Jeremic S. 2003:** Gastrointestinal tract infections with cestodes in young carp (*Cyprinus carpio* L.) in fisheries in Serbia. *Veterinarski Glasnik* 57: 415-420.
- Kakacheva-Avramova D. 1977:** Study on the helminth content of fishes from the Bulgarian part of the Danube. *Khelmitologiya* 3: 20-45. (In Russian).
- Kakacheva-Avramova D., Mrgaritov N., Grupcea G. 1978:** Fish parasites in the Bulgarian sector of the Danube. *Khelmitologiya* pp. 150-271. (In Russian).
- Karaev R.M. 1977:** Parasite fauna of young plant-eating fish in breeding ponds of the Akkurgansk fish farm.
- Karanikolov J. 1995:** A new preparation for including anesthesia in freshwater fishes. *Proceedings in Freshwater Fishing* 19: 113-119 (in Bulgarian).

- Kashkovskaya V.P., Kashovskii V.V. 1991:** Epizootiology of bothriocephalosis, biology and control measures in warm water cage culture. *Sbornik Nauchnykh Trudov* 311: 45-52.
- Kennedy C.R. 1993:** Introductions, spread and colonization of new localities by fish helminths and crustacean parasites in the British Isles - A perspective and appraisal. *Journal of Fish Biology* 2: 287-301.
- Kezic N., Fijan N., Kjegana L. 1975:** Bothriocephalosis of carp in S.R. Croatia. *Veterinarski Arhiv* 45: 289-291.
- Khaibulaev K.K., Aligadzhiev A.D., Ataev A.M., Gazimagomedov A.A. 1977:** The prevalence of *Bothriocephalus gowkongensis* infection in the water-bodies of Dagestan ASSR.
- Khalifa K.A. 1986:** Cestodes of freshwater farmed fishes in Iraq. *Journal of Wildlife Diseases* 22: 278-279.
- Kir I., Ayyaz Y., Barlas M., Tekin-Ozan S. 2004:** Seasonal distribution and effect of parasites on carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) inhabiting the Karacaoren I Dam Lake. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 28: 45-49.
- Kir I., Tekin-Ozan S. 2005:** Occurrence of helminths in tench (*Tinca tinca* L., 1758) of Kovada (Isparta) Lake, Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 25: 75-81.
- Kir I., Tekin-Ozan S. 2007:** Helminth infections in common carp, *Cyprinus carpio* L., 1758 (Cyprinidae) from Kovada Lake (Turkey). *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 31: 232-236.
- Kiskaroly M. 1977:** Study of the parasite fauna of freshwater fishes from fish ponds of Bosnia and Herzegovina. I - Cyprinid fish ponds. B. Cestodes 1 (systematics and morphology). *Veterinaria, Yugoslavia* 26: 477-483.
- Kiskaroly M., Davidovic L., Jovicic D., Koknic P., Timarac B. 1980:** Most common parasites in the economically most important fish on cyprinid fisheries in Bosnia and Hercegovina, Yugoslavia. *Veterinaria, Yugoslavia* 29: 571-575.
- Kititsyna L.A., Nikitěnko A.G. 1986:** Oxygen consumption by yearling grass carp infested with cestodes. *Hydrobiological Journal* 22: 58-62.
- Koehle, J., Adelman I.R. 2007:** The effects of temperature, dissolved oxygen, and Asian tapeworm infection on growth and survival of the topeka shiner *Notropis topeka*. *Transactions of American Fisheries Society* 136: 1607-1613.
- Kolarova V. 1977:** The effect of Devermin on *Bothriocephalus gowkongensis* infection in carp. *Veterinarna Sbirka* 75: 32-33.
- Kolarova V. 1989:** The parasite fauna of young carp. *Veterinarna Sbirka* 87: 45-46.
- Kolovarova V. 1978:** The use of tobacco dust in the control of *Bothriocephalus* infection in carp. *Ribno Stopanstvo* 25: 10-11.
- Korting W. 1975:** Larval development of *Bothriocephalus* sp. (Cestoda-Pseudophyllidea) from carp (*Cyprinus carpio* L.) in Germany. *Journal of Fish Biology* 7: 727-733.
- Král J., Ševčík B., Prouza A., Vondrka K. 1980:** Taenifugin carp, medicated granulate for the treatment of *Bothriocephalus gowkongensis* infections in fish. *Veterinaria* 16: 183-192.
- Krasilshchikov M.S., Lyubina T.V. 1984:** Parasites and diseases of fish in pond and lake fish farms in the Omsk region. *Sbornik Nauchnykh Trudov* 226: 25-31.
- Kritscher E. 1986:** Fish of the Neusiedlersee and their parasites. VI. Cestoidea. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 90: 183-192. (In German).
- Krotenkov V.P. 1985:** Sources and dissemination of *Bothriocephalus* infection in carp. *Veterinariya, Moscow* 12: 50-52. (In Russian).

- Krotenkov V.P. 1986:** Bothriocephaliosis in carp. (Prophylaxis and control). *Veterinariya, Moscow* 8: 53-56. (In Russian).
- Krotenkov V.P., Kotelnikov G.A. 1986:** Development of eggs and coracidia of *Bothriocephalus* from carp at fish farms in warm waters of a hydroelectric station. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gelmintologii* 44: 39-41. (In Russian).
- Kudryashova Y.V. 1970:** The effect of *Bothriocephalus gowkongensis* on the haematological indicators of 2-year-old carp. *Doklady Moskovskoi Selskokhozyaistvennoi Akademii* 164: 345-349. (In Russian).
- Kugi G., Matsuo K. 1990:** A new cestode *Coelobothrium oitense*, new species Pseudophyllidea: Ptychobothriidae from a Japanese freshwater fish *Tribolodon hakonensis*. *Japanese Journal of Parasitology* 39: 255-257.
- Kuperman B.I., Timoshechkina L.G. 1981:** The prevalence of parasites in cyprinids in the Varegovo pond fisheries in the Yaroslavl region.
- Kurashvili B.E. 1990:** Bothriocephalosis and lernaosis in fish in closed water reservoirs of Georgia, USSR. *Soobshcheniya Akademii Nauk Gruzinskoi SSR* 138: 417-420. (In Russian).
- Kurovskaya L.Y., Kititsyna L.A. 1986:** Physiological-biochemical features of the white amur infested with helminths. *Soviet Journal of Ecology* 17: 168-177. (In Russian).
- Kurovskaya, L. Y. 1991:** Interrelation between the digestive processes in the system *Bothriocephalus acheilognathi* - carp. *Parazitologiya* 25: 441-449. (In Russian).
- Kurovskaya, L. Y. 1993:** Protein levels in the cestode *Bothriocephalus acheilognathi* and its host young-of-the-year carp during experimental feeding and starving of the fish. *Parazitologiya* 27: 426-435. (In Russian).
- Kurupinar E., Ozturk M.O. 2009:** A study on the helminth fauna linked to seasonal changes and size of the fish host, *Leuciscus cephalus* L., from Lake Dam Orenler, Afyonkarahisar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 33: 248-253. (In Turkish).
- Kutlu H.L., Ozturk M.O. 2006:** An investigation on anatomy, morphology and ecology of metazoan parasites of *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (common carp) from Lake Karamik (Afyonkarahisar). *Su Urunleri Dergisi* 23: 389-393. (In Turkish).
- Laptev V.I. 1980:** The control of *Bothriocephalus* infection. *Veterinariya, Moscow* 7:40-41. (In Russian).
- Leong Tak S. 1980:** Additional information of helminths in *Puntius binotatus* from Pulau Pinang, Malaysia. *Malayan Nature Journal* 34: 113-114.
- León-Regagnon V. 1992:** Helminths of some aquatic vertebrates in the Lerma swamp, Mexico. *Anales del Instituto de Biología* 63: 151-153.
- Liao X.H. 1987:** Factors regulating trematodes and cestodes in fish. *Archiv für Hydrobiologie* 28: 381-387.
- Liao X.H. 2002:** Population dynamics of *Bothriocephalus acheilognathi* (Eucestoda: Bothriocephalidae) in juvenile grass carp *Ctenopharyngodon idella* in pond culture in South China. *Acta Zoologica Sinica* 48: 154-166.
- Liao X.H. 2007:** Diversity of the Asiatic tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* parasitizing common carp and grass carp in China. *Acta Zoologica Sinica* 53: 470-480.
- Liao X.H., Lun Z.R. 1998:** Evolutionary relationship among *Bothriocephalus* parasitized in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), common carp (*Cyprinus carpio*) and Ma Kou Ya (*Opsariichthys bidens*) in China. *Chinese Science Bulletin* 43: 1115-1119.
- Lozinska-Gabska M. 1981:** Biology and pathogenic effect of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 and *Khavia sinensis* Hsü, 1935. *Wiadomosci Parazytologiczne*. 27: 685-694. (In Polish).

- Macrogliese D.J. 2008:** First report of the Asian fish tapeworm in the Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research* 34: 566-569.
- Macrogliese D.J., Esch G.W. 1989:** Alterations in seasonal dynamics of *Bothriocephalus acheilognathi* in a North Carolina cooling reservoir over a seven-year period. *Journal of Parasitology* 75: 378-382.
- Malhotra S.K. 1983:** Cestode fauna of hill-stream fishes in Garhwal Himalayas, India. VI. *Ptychobothrium nayarensis* n.sp. from *Barilius bola* (Ham.) and *Schizothorax richardsonii* (Gray). *Korean Journal of Parasitology* 21: 205-208.
- Malhotra S.K. 1984:** Cestode fauna of hill-stream fishes in Garhwal Himalayas, India. II. *Bothriocephalus teleostei* n.sp. from *Barilius bola* and *Schizothorax richardsonii*. *Boletin Chileno de Parasitologia* 39: 6-9.
- Malhotra S.K. 1985:** Cestode fauna of *Barilius bola* in the Garhwal Himalayas, India. I. *Capooria barilii* n.g., n.sp. *Acta Parasitologica Lituanica* 21: 94-99.
- Mamedov A.K., Mamedov T.D. 1975:** Phenasal treatment against *Bothriocephalus gowkongensis* infection in *Ctenopharyngodon idella*. *Veterinariya, Moscow* 8: p. 66.
- Margaritov N. 1992:** Species composition of the parasites of common carp bred in fish ponds and cages in Bulgaria. *Godishnik na Sofiiskiya Universitet 'St Kliment Okhridski', Biologicheski Fakultet* 81: 60-73. (In Bulgarian).
- Maric N.M. 1965:** *Bothriocephalus gowkongensis* in carp in Moldavia, USSR. *Raboty po parazit. jugo-zapada SSSR*.
- Mars C.L., Font W.F. 1993:** Seasonal recruitment and maturation of *Bothriocephalus acheilognathi* in Louisiana mosquitofish *Gambusia affinis*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 49: 136-137.
- Matskasi I. 1978:** The effect of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 infection on the protease activity in the gut of carp fry. *Parazitologia Hungarica* 11: 51-56.
- Matskasi I. 1984:** The effect of *Bothriocephalus acheilognathi* infection on the protease and α -amylase activity in the gut of carp fry. *Symposia Biologica Hungarica* 23: 119-125.
- Meier W., Pfister K. 1981:** Occurrence of *Bothriocephalus* infections in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) in Switzerland. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* 123: 51-53.
- Mejía-Madrid H.H., Domínguez-Domínguez O., Pérez-Ponce de León G. 2005:** Adult endohelminth parasites of Goodeinae (Cyprinodontiformes: Goodeidae) from Mexico with biogeographical considerations. *Comparative Parasitology* 72: 200-211.
- Mendoza-Garfias B., García-Prieto L., Pérez-Ponce de León G. 1996:** Helminths of *Algansea lacustris* in Lago de Pátzcuaro, Michoacán, Mexico. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 67: 77-99. (In Spanish).
- Mezhzherin, S. V. 1989:** Seasonal dynamics in the abundance of *Bothriocephalus opsariichthydis* (Cestoda, Pseudophyllidea) and differences in the rate of infection in different genotypes of yearling carp. *Parazitologiya* 23: 48-53.
- Mezhzherin, S. V. 1992:** Differences in infection with the cestodes *Bothriocephalus opsariichthydis* (Pseudophyllidea) and *Khawia sinensis* (Caryophyllaeidae) and the growth of carp of different genotypes. *Parazitologiya* 26: 260-264.
- Mhaisen F.T., Al-Salim N.K., Khamees N.R. 1986:** The parasitic fauna of two cyprinid and a mugilid fish from Mehajjeran Creek Basrah Iraq. *Journal of Biological Sciences Research* 17: 63-74.
- Miar A., Bozorgina A., Pazooki J., Barzegar M., Masoumian M., Jalali B. 2008:** Fish parasites in Valasht Lake and Chalus River. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 17: 133-138.

- Mikhailov T.K., Ibragimov Sh.R. 1981:** Seasonal changes in parasite infection of Lenkoran loach. *Parasitological studies in Azerbaidjan* pp. 43-54.
- Minervini R., Gianotta M., Bianchini M.L., 1985:** Observation on the fisheries of Rajformes in Central Tyrrhenian Sea. *Oebilia* 11: 583-591.
- Molnar K., Murai E. 1973:** Morphological studies on *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 and *B. phoxini* Molnar, 1968 (Cestoda, Pseudophyllidea). *Parasitologia Hungarica* 6: 99-108.
- Monks S., Zarate-Ramirez V.R., Pulido-Flores G. 2005:** Helminths of freshwater fishes from the Metztitlan Canyon Reserve of the Biosphere, Hidalgo, Mexico. *Comparative Parasitology* 72: 212-219.
- Moravec F., Amin A. 1978:** Some helminth parasites, excluding monogenea, from fishes of Afganistan. *Academiae Scientiarum Bohemicae* 12: 1-45.
- Moravec F., Konečný R., Baska F., Rydlo M., Scholz T., Molnár K., Schiemer F. 1997:** Endohelminth fauna of barbel, *Barbus barbus* (L.), under ecological conditions of the Danube basin in Central Europe. Academia, Prague, Czech republic, 96 pp.
- Musselius V.A. 1962:** Trad: The bothriocephalosis of carp fingerlings and its control 11: 78-88. (In Russian).
- Musselius V.A. 1973:** The parasites of grass-eating fish, and their diseases, in the Far Eastern complex of fish farms in the USSR. *Trudy Vsesoyuznogo Nauchno* 22: 4-129. (In Russian).
- Musselius V.A., Strelkov J.A. 1968:** Parasites and diseases of the grass and silver carps in fish farms of the USSR. *FAO Fisheries Reports* 44: 353-360.
- Muzykovskii A.M. 1971:** Phenasal against *Bothriocephalus gowkongensis* infection in carp. *Trudy Vsesoyuznogo Nauchno* 18: 146-148. (In Russian).
- Muzykovskii A.M. 1972:** Action of alternating electric current on the intermediate hosts of *Bothriocephalus gowkongensis* (a preliminary report). *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii* 9: 47-49. (In Russian).
- Muzykovskii A.M. 1977:** Trials of anthelmintic premixes against *Bothriocephalus* infection in carp. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii* 20: 37-38. (In Russian).
- Muzykovskii A.M., Engashev V.G., Margolin R.M. 1971:** Devermin tried against *Bothriocephalus* infections in carp. *Rybnoe Khozyaistvo* 11: 22-24. (In Russian).
- Muzykovskii A.M., Skachv D.P., Zhukov N.I., Parpalak E.S. 1987:** Cyprinocestin-2 (niclosamide premix) for cestode infestations in carp. *Veterinariya, Moscow* 10: 34-36. (In Russian).
- Nakajima K., Egusa S. 1974:** *Bothriocephalus opsariichthydis* Yamaguti (Cestoda: Pseudophyllidea) found in the gut of cultured carp, *Cyprinus carpio* L. Morphology and taxonomy. *Fish Pathology* 9: 31-40.
- Nedeva I. 1988:** The Biology of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, Bothriocephalidae. *Khel'mintologiya* 26: 32-38. (In Bulgarian).
- Nedeva-Menkova I. 1977:** The helminths of fish from the Iskar Dam reservoir. I. Helminths of fish from the Shiposhnitsa river. *Khel'mintologiya, Sofia* 4: 34-39. (In Bulgarian).
- Nie P. 1995:** Communities of intestinal helminths of carp, *Cyprinus carpio*, in highland lakes in Yunnan province of southwest China. *Acta Parasitologica* 40: 148-151.
- Nie P., Hoole D. 1999:** Antibody response of carp, *Cyprinus carpio* to the cestode, *Bothriocephalus acheilognathi*. *Parasitology* 118: 635-639.
- Nie P., Wang G.T., Yao W.J., Zhang Y.A., Gao Q. 2000:** Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* in cyprinid fish from three lakes in the flood plain of the Yangtze River, China. *Diseases of Aquatic Organisms* 41: 81-82.

- Niemczuk W. 1991:** Histological and histochemical-enzymatic changes in the internal organs of carp infected with the cestodes *Khawia sinensis* or *Bothriocephalus acheilognathi*. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wroclawiu, Weterynaria* 47: 21-42. (In Polish).
- Nikitenko A.G. 1981:** Use of morpho-physiological indicators in ichthyopathology.
- Oskinis V. 1994:** Temperature and development of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda) in laboratory conditions. *Ekologija* 4: 40-42.
- Osmanov S.O., Urazbaev A.N. 1980:** Control of parasites and fish diseases in Karakalpakyan ponds (USSR). *Parazity ryb i vodnykh bespozvonochnykh nizov ev Amudari*: 80-105. (In Russian).
- Osmanov S.O., Yusupov O. 1977:** Age dynamics of the parasite fauna of young fish in the Dautkul' water-reservoir (Uzbek SSR).
- Osmanov S.O., Yuzupov O. 1978:** Some results of the study of the parasites of *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* and *Aristichthys nobilis* in Central Asia.
- Osorio-Sarabia D. 1982:** A study of the parasites of native and introduced fish in the Adolfo-Lopez Mateos "El Infiernillo" reservoir. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, D.F., 194 pp.
- Ozan S.T., Kir I., Ayvaz Y., Barlas M. 2006:** An investigation of parasites of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in Beyşehir Lake. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 30: 333-338. (In Turkish).
- Ozturk M.O. 2005:** An investigation of metazoan parasites of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Lake Eber, Afyon, Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 29: 204-210. (In Turkish).
- Ozturk M.O., Altunel F.N. 2006:** A study of the metazoan parasite fauna of *Cyprinus carpio* L. (common carp) linked to seasonal changes and host ages in Lake Manyas, Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 26: 252-269.
- Pár O. 1978a:** Effect of low intensity infections with the cestode *Bothriocephalus gowkongensis* on the condition and physiological indications of the state of health of carp. *Buletin - Výzkumný Ústav Rybářský a Hydrobiologický Vodňany ČSSR* 3: 26-33. (In Czech).
- Pár O. 1978b:** Coprological diagnosis of intestinal parasitic infections in carp. *Buletin - Výzkumný Ústav Rybářský a Hydrobiologický Vodňany ČSSR* 4: 27-33. In Czech.
- Pár O., Párová J., Prouza A. 1977:** Mansonil - an effective anthelmintic for the treatment of *Bothriocephalus* infections in carp. *Buletin - Výzkumný Ústav Rybářský a Hydrobiologický Vodňany ČSSR* 1: 17-25. (In Czech).
- Pazooki J., Ghasemi R., Masoumian M. 2003:** Infections of three species of *Barbus* fishes by helminth parasites in Tadjan and Zaremrood Rivers, Mazandaran province, Iran. *Pajouhesh-va-Sazandegi* 59: 80-85.
- Peresbarbosa-Rojas E., Pérez-Ponce de León G., García-Prieto L. 1994:** Helminth parasites of three species of fish (Goodeidae) in the Lake of Pátzcuaro, Michoacán. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autonoma de Mexico Serie Zoologia* 65: 201-204. (In Spanish).
- Pérez-Ponce de León G., García-Prieto L., León-Regagnon V., Choudhury A 2000:** Helminth communities of native and introduced fishes in Lake Pátzcuaro, Michoacán, México. *Journal of Fish Biology* 57: 303-325.
- Pérez-Ponce de León G., García-Prieto L., Osorio-Sarabia D., León-Regagnon V. 1996:** Faunistic lists of Mexico. 6. Helminths parasitic in fishes from the continental waters of Mexico, 100 pp.
- Pérez-Ponce de León G.P.P., Jimenez-Ruiz F.A., Mendoza-Garfias B., García-Prieto L. 2001:** Helminth parasites of garter snakes and mud turtles from several localities of the Mesa Central of Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 9-20.

- Pérez-Ponce de León P.P.G., Mendoza G.B., Pulido F.G. 1994:** Helminths of the charal prieto, *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), from Pátzcuaro Lake, Michoacán, Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 61: 139-141.
- Pojmanska T. 1994:** Infection of common carp, and three introduced herbivorous fish from Zabieniec fish farm, in relation to their sizes. *Acta Parasitologica* 39: 16-24.
- Pojmanska T. 1995:** Seasonal dynamics of occurrence and reproduction of some parasites in four cyprinid fish cultured in ponds. III. Digenea, Cestoda, Crustacea and Hirudinea. *Acta Parasitologica* 40: 142-147.
- Prouza A. 1982:** Role of trash fish in spreading bothriocephaliasis to carp. *Veterinářství* 32: 556-557. (In Czech).
- Pullen R.R., Bouska W.W., Campbell S.W., Paukert C.P. 2009:** *Bothriocephalus acheilognathi* and other intestinal helminths of *Cyprinella lutrensis* in Deep Creek, Kansas. *Journal of Parasitology* 95: 1224-1224.
- Rahemo Z.I.F., Al-Kalaq S.N. 1998:** Parasitic fauna of the freshwater fish, *Barbus luteus*, from Tigris River passing through Hammam Al-Alil Mosul, Iraq. *Acta Parasitologica Turcica* 22: 330-333.
- Retief, N.R., Avenant-Oldewage A., du Preez H. 2006:** The use of cestode parasites from the largemouth yellowfish, *Labeobarbus kimberleyensis* (Gilchrist and Thompson, 1913) in the Vaal Dam, South Africa as indicators of heavy metal bioaccumulation. *Physics and Chemistry of the Earth* 31: 840-847.
- Retief, N.R., Avenant-Oldewage A., du Preez H. 2009:** Seasonal study on *Bothriocephalus* as indicator of metal pollution in yellowfish, South Africa. *Water SA* 35: 315-322.
- Richards R.H. 1987:** Greece the implication of fish disease and its control in the Greek aquaculture industry.
- Riggs M.R., Esch G.W. 1987:** The suprapopulation dynamics of *Bothriocephalus acheilognathi* in a North Carolina reservoir - abundance, dispersion, and prevalence. *Journal of Parasitology* 73: 877-892.
- Ryšavý B., Moravec F. 1975:** *Bothriocephalus aegyptiacus* sp.n. (Cestoda: Pseudophyllidea) from *Barbus bynni*, and its life cycle. *Věstník Československé Společnosti Zoologické* 39: 68-72. (In Czech).
- Saldago-Maldonado G., Cabanaz-Carranza G., Caspeta-Mandujano J.M., Soto-Galera E., Mayen-Pena E., Brailovski D., Baez-Vale R. 2001:** Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River drainage basin of southwestern Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.
- Saldago-Maldonado G., Pineda-Lopez R.F. 2003:** The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. *Biological Invasions* 5: 261-268.
- Salgado-Maldonado, G., Cabanas-Carranza, G., Soto-Galera, E., Caspeta-Mandujano, J. M., Moreno-Navarrete, R. G., Sanchez-Nava, P., Aguilar-Aguilar, R. 2001:** A checklist of helminth parasites of freshwater fishes from the Lerma-Santiago river basin, Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 204-218.
- Salih N.E., Ali N.M., Abdul-Ameer K.N. 1988:** Helminthic fauna of three species of carp raised in ponds in Iraq. *Journal of Biological Science Research* 19: 369-386.
- Sanmartin M.L., Alvarez F., Peris D., Iglesias R., Leiro J. 2001:** Helminth parasites of the black goby *Gobius niger* in the Arousa and Muros estuaries on the Northwest coast of Spain. *Revista Iberica de Parasitologia* 61: 24-30.
- Sapozhnikov G.I. 1993:** Treatment of carp with intestinal cestode infections with Fenadek. *Veterinariya, Moscow* 57: 27-28. (In Russian).
- Sapozhnikov G.I., Likhovidov G.D., Klenov A.P. 1972:** *Bothriocephalus gowkongensis* in white amur carp in the Ukraine. *Veterinariya, Moscow* 49: 80-81. (In Russian).
- Savvidis G.K. 1988:** *Bothriocephalus* infections of carp fry. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* 39: 3-8.

- Schmidt, G. D. 1986:** CRC Handbook of tapeworm identification. CRC Press, Boca Raton, Florida, 675 p.
- Scholz T, Di Cave D. 1992:** *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidea) parasite of freshwater fish in Italy. *Parassitologia* 34: 155-158.
- Scholz T. 1989:** Amphilinida and Cestoda, parasites of fish in Czechoslovakia. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovemoslovacea Brno* 23: 1–56.
- Scholz T. 1997:** A revision of the species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) parasitic in American freshwater fishes. *Systematic Parasitology* 36: 85-107.
- Scholz T., Vargas-Vázquez J., Moravec, F., Vivas-Rodríguez C., Mendoza-Franco E. 1996:** Cestoda and Acanthocephala of fishes from cenotes (= sinkholes) of Yucatan, Mexico. *Folia Parasitologica* 43: 141-152.
- Scott A.L., Grizzle J.M. 1979:** Pathology of cyprinid fishes caused by *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 (Cestoda, Pseudophyllidea). *Journal of Fish Diseases* 2: 69-73.
- Sekretaryuk K.V. 1982:** Interrelationships between helminths in bothriocephalosis in carp. *Veterinariya* 10: 35-37. (In Russian).
- Selver M, Aydogdu A., Cirak V.Y. 2009:** Helminth communities of the roach (*Rutilus rutilus*) from Kocadere stream in Bursa, Turkey: occurrence, intensity, seasonality and their infestations linked to host fish size. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 29: 131-138.
- Shevchenko N.N., Belinisova L.K. 1972:** Occurrence of *Bothriocephalus gowkongensis* in a water reservoir in the Kharkov region. *Vestnik Zoologii* 6: 78-79. (In Russian).
- Shinde G.B., Deshmukh R.A. 1975:** On two new cestodes *Ptychobothrium khami* and *P. phuloi* (Cestoda: Pseudophyllidea) from fresh water fishes from Maharashtra, India. *Journal of Indian Bioscientific Association* 1: 124-129.
- Skachkov D. P., Moskvina A. S., Nazarova N. S., Kozachenko N. G., Romashko V. D. 1982:** Efficacy of halosphenes medicated granulated mixed feed against *Bothriocephalus* infections in carp. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gelmintologii* 32: 69-71. (In Russian).
- Skachkov D.P. 1979:** A study of the anthelmintic activity of oxid, sulphene and halosphenes against *Bothriocephalus gowkongensis* in carp.
- Skachkov D.P. 1981:** Comparative therapeutic efficacy of halosphenes, bithionol, BMC and Lopatol against *Bothriocephalus* infections in carp. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gelmintologii* 29: 52-54. (In Russian).
- Skachkov D.P., Romashko V.D. 1981:** Medicated granulated feed with halosphenes against *Bothriocephalus* infections in carp. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gelmintologii* 29: 55-56. (In Russian).
- Skurat E.K., Sivolotskaya V.A., Degtiaric S.M., Benetskaya N.A. 2003:** Epizootological situation for kariosis and bothriocephalosis in fish ponds in Belarus. *Problems of Fish Industry of Belarus: Collection of Scientific Articles* 19: 149-153, 277-278. (In Russian).
- Smirnova L.I. 1971:** Pathology of carp blood infested by haemogregarina. *Hidrobiologiya* 37: 1-6. (In Russian).
- Soboleva E.L., Zavyalova T. Y. 1971:** Parasitic diseases of carp and *Coregonus peled* on the fish farms of the Krasnoyarsk Territory. *Trudy VNIRO* 18: 177-178. (In Russian).
- Stone D.M., Haverbeke D.R., Ward D.L., Hunt T.A. 2007:** Dispersal of nonnative fishes and parasites in the intermittent Little Colorado River, Arizona. *Southwestern Naturalist* 52: 130-137.
- Sulgostowska T., Vojtková L. 2005:** Parasites of sticklebacks (Actinopterygii: Gasterosteidae) from south-eastern Baltic Sea (Poland). *Wiadomości Parazytologiczne* 51: 151-155.

- Svobodová Z. 1978:** Values of some external features, condition and physiological indices in two-year-old carp infected by the cestode *Bothriocephalus gowkongensis*. *Výzkumný Ústav Rybářský a Hydrobiologický Vodňany ČSSR* 3: 21-25. (In Czech).
- Tekin Ozan S., Kir I., Barlas M. 2008:** Helminth parasites of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Beyşehir Lake and population dynamics related to month and host size. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 201-205.
- Uraev A.F. 1981:** The ecology of fish parasites in the canal Yu.G.K. im. Sarkisova. *Uzbekskii Biologicheskii Zhurnal* 1: 53-56. (In Russian).
- Uzbilek M.K., Yildiz H.Y. 2002:** A report on spontaneous, diseases in the culture of grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val. 1844), Turkey. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences* 26: 407-410.
- Uzunay E., Soylyu E. 2006:** Metazoan parasites of carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and vimba (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758) in the Sapanca Lake. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 30: 141-150.
- Van As J.G., Schoonbee H.J., Brandt F. de W. 1981:** Further records of the occurrence of *Bothriocephalus* (Cestoda: Pseudophyllidea) in the Transvaal. *South African Journal of Science* 77: 343
- Vasilkov G.V. 1975:** Economical efficacy of measures against helminths in fish farms *Trudy Vsesoyuznogo Instituta Gelmintologii* 22: 29-37. (In Russian).
- Vincent A.G., Font W.F. 2003:** Host specificity and population structure of two exotic helminths, *Camallanus cotti* (Nematoda) and *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda), parasitizing exotic fishes in Waianu Stream, Oahu, Hawaii. *Journal of Parasitology* 89: 540-544.
- Voznyi N.E., Savich M.V. Ivasik V.M. 1975:** Immuno-physiological reactivity of carp and carp hybrids with parasitic infections.
- Ward D. 2005:** Collection of Asian tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*) from the Yampa River, Colorado. *Western North American Naturalist* 65: 403-404.
- Weirowski F. 1984:** Occurrence, spread and control of *Bothriocephalus acheilognathi* in the carp ponds of the German Democratic Republic.
- Wongsawad C. 1998:** A review of the genus *Ptychobothrium* Loennberg, 1889 with two new species. *Rivista di Parassitologia* 15: 299-303.
- Wongsawad C., Kumchoo K., Pachanawan A. 1998:** A new tapeworm from Maesa Stream fish of Chiang Mai, Thailand. *Rivista di Parassitologia* 15: 305-308.
- Xi B.W., Wang G.T., Wu S.G., Gao D., Zou H., Yao W.J., Nie P. 2009:** Community structure of the intestinal helminths of the Chinese hooksnout carp, *Opsariichthys bidens*, from the Danjiangkou Reservoir. *Acta Hydrobiologica Sinica* 33: 177-182.
- Yang W.C., Wang Y.H., Peng W.F., Zhou L., Liu S.F. 2005:** A new pseudophyllidean from a freshwater fish, *Gambusia affinis*, in China. *Journal of Parasitology* 91: 937-938.
- Yashchuk, V. D. 1974:** The diagnosis of *Bothriocephalus gowkongensis* in fish. *Veterinariya, Moscow* 10: 88-89. (In Russian).
- Yashchuk, V. D. 1979:** Experiments in the control of bothriocephaliosis. *Veterinariya, Moscow* 9: 46-48. (In Russian).
- Yashchuk, V. D., Svetsitskii M.S., Rudoi G.I. 1978:** Determination of the biological bases for the economic loss due to bothriocephaliosis. *Rybnoe Khozyaistvo, Kiev* 26: 80-86. (In Russian).
- Yeh L.S. 1955:** On a new tapeworm *Bothriocephalus gowkongensis* n. sp. (Cestoda: Bothriocephalidae) from fresh-water fish in China. *Acta Zoologica Sinica* 7: 69-73.

Yimer E. 2000: Preliminary survey of parasites and bacterial pathogens of fish at Lake Ziway. *Sinet (Ethiopian Journal of Science)* 23: 25-33.

Yukhimenko S.S. 1972: Parasite fauna of young *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.) and *Ctenopharyngodon idella* (Val.) in the Amur river. *Izvestiya Tikhookeanskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Rybnogo Khozyaistva i Okeanografii* 77: 151-159. (In Russian).

Zander C.D., Kesting V. 1998: Colonization and seasonality of goby (Teleostei, Gobiidae) from the southwestern Baltic Sea. *Parasitology Research* 84: 459-466.

Zekerias T., Yimer E. 2007: Study on parasites of fish at Lake Awassa, Ethiopia. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 55: 149-155.

Zelazny J. 1980: Therapeutic value of chosen preparations in the treatment of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 in carp. *Medycyna Weterynaryjna* 36: 295-298.

Zelmer D.A., Arai H.P. 1998: The contributions of host age and size to the aggregated distribution of parasites in yellow perch, *Perca flavescens*, from Garner Lake, Alberta, Canada. *Journal of Parasitology* 84: 24-28.

Žitňan R. 1974: Acclimatization of fish in the Carpathian region of Czechoslovakia and the role of helminths in this process. *Ichthyologia* 6: 143-155.

Žitňan R. 1984.: New helminthoses of the carp in the Carpathian region of Czechoslovakia. *Symposia Biologica Hungarica* 23: 157-172.

Žitňan R., Hanzelová V. 1982: Negative effects of bothriocephalosis on weight gains in carps. *Folia Veterinaria* 26: 173-181.

Žitňan R., Hanzelová V., Příhoda J., Kostan B. 1981: Evaluation of the efficacy of Taenifugin carp in the treatment of *Bothriocephalus* infections in carp at low water temperature. *Veterinaria* 5: 471-477.