

# 我国 头槽绦虫的鱼类宿主种类及其地理分布

习丙文<sup>①</sup> 谢 骏<sup>①\*</sup> 王桂堂<sup>②</sup>

① 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心 农业部淡水渔业与种质资源利用重点实验室 无锡 214081;

② 中国科学院水生生物研究所 武汉 430072

**摘要:** 本文结合野外调查数据和文献资料,报道了 头槽绦虫(*Bothriocephalus acheilognathi*)在我国感染的鱼类宿主种类及其地理分布。头槽绦虫是一种世界性广布鱼类寄生绦虫;它起源于亚洲地区并伴随着宿主鱼类向外引种在世界范围内广泛扩散。在我国 头槽绦虫广泛分布于从北至南的自然水域或养殖水体中(辽河、海河、额尔齐斯河、伊犁河、黄河、淮河、长江、闽江、珠江等流域);感染宿主鱼类达 31 种,其中鲤科(Cyprinidae)26 种、鳢科(Channidae)1 种、塘鳢科(Eleotridae)1 种、慈鲷科(Cichlidae)1 种、胎鳉科(Poeciliidae)2 种。在调查的各水系野生鱼类中,马口鱼(*Opsariichthys bidens*)和赤眼鳟(*Squaliobarbus curriculus*)具有较高的感染率;各大流域池塘养殖的草鱼(*Ctenopharyngodon idella*)几乎都有 头槽绦虫的寄生。作者根据 头槽绦虫的流行特征认为马口鱼和赤眼鳟可能为该绦虫在自然水体中的主要宿主。

**关键词:** 头槽绦虫;鱼;宿主;地理分布

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2013)06-817-07

## Definitive Host Fish and Their Geographical Distribution of the Asian Fish Tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, in China

XI Bing-Wen<sup>①</sup> XIE Jun<sup>①\*</sup> WANG Gui-Tang<sup>②</sup>

①Key Laboratory of Freshwater Fisheries and Germplasm Resources Utilization, Ministry of Agriculture, Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi 214081; ②Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, China

**Abstract:** The Asian Fish Tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934) (Cestoda: Bothriocephalidea) is an important parasite of cultured carp, which has caused worldwide concern, due to its pathogenicity and wide distribution. It was commonly considered to be originated from East Asian, however, reports on its infected host range and distribution in China was limited. Based on authors field investigation and the previous records in literatures, this paper firstly present the detailed host range and distribution of *B. acheilognathi* in China. In the present research, tapeworms found were isolated from the host's intestine and rinsed in saline solution. Specimens used for morphological identification were fixed with hot (almost boiling) 4% formaldehyde solution, and permanent preparations were stained with iron hydrochloric carmine, destained in 70% acid ethanol, dehydrated in an alcohol series, cleared in clove oil and mounted in Canada balsam. The result revealed that *B. acheilognathi* occurred in almost all freshwater habitats from north to south China (Liaohu

**基金项目** 江苏省自然科学基金项目(No. Bk2011182),中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(No. 2013JBFM10);

\* 通讯作者, E-mail: xiej@ffrc.cn;

**第一作者介绍** 习丙文,男,助理研究员;研究方向:鱼类寄生虫及疾病防治; E-mail: xibw@ffrc.cn。

收稿日期:2013-03-30,修回日期:2013-07-23

River, Haihe River, Irtysh River, Yili River, Yellow River, Huaihe River, Yangtze River, Min River, Pearl River), infected about 31 freshwater fishes, including 26 from Cyprinidae, 1 from Channidae, 1 from Eleotridae, 1 from Cichlidae and 2 from Poeciliidae. *B. acheilognathi* from wild fish *Opsariichthys bidens* and *Squaliobarbus curriculus* habiting in all Rivers present higher infection prevalence. Based on the epidemiologic characters and the population genetic variations, authors considered that fish *O. bidens* maybe the primary hosts of *B. acheilognathi*. As the wide geographic distribution and diverse host, *B. acheilognathi* represents an attractive model for studies on parasite host switch and speciation. Future research is required to enclose the genetic diversity of *B. acheilognathi* populations from different definitive hosts.

**Key words:** *Bothriocephalus acheilognathi*; Host; Fish; Distribution

头槽绦虫 (*Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934) 是一种严重危害鲤科鱼类健康的寄生虫病原。该绦虫由日本鱼类寄生虫学家 Yamaguti 于 1934 年在日本 Ogura 湖的 (*Acheilognathus rhombea*) 肠道中发现并命名。由于其在世界范围内的广泛传播和对土著鱼类及养殖鱼类造成的严重危害而受到国际鱼类寄生虫学家的广泛关注。头槽绦虫在分类上曾经比较混乱, 先后出过现 20 多种同物异名 (Kuchta et al. 2007, 2008), 其中, 在报道中最为常见的同物异名有: 九江头槽绦虫 (*B. gowkongensis* Yeh, 1955) 和马口鱼头槽绦虫 (*B. opsariichthydis* Yamaguti, 1934)。国内, 叶亮盛 (1955) 曾在广东池塘养殖草鱼 (*Ctenopharyngodon idella*) 肠道中发现一种绦虫, 并将其命名为九江头槽绦虫。Pool 等 (1985) 和 Scholz (1997) 通过对不同来源标本的分析认为头槽绦虫和九江头槽绦虫的形态差异主要由于不同的样品处理方法造成, 根据命名优先原则将九江头槽绦虫视为头槽绦虫的同物异名。

头槽绦虫是亚洲地区鲤科鱼类土著寄生虫。它伴随该地区草鱼、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*) 和观赏鱼等终末宿主向其他地区的引种而在世界范围内广泛传播扩散。目前, 除了南极洲外, 在亚洲、非洲、美洲、欧洲、大洋洲 (澳大利亚) 皆有报道。头槽绦虫不仅可以感染引进的鲤鱼和草鱼, 还对当地土著种甚至一些濒危鱼类产生严重的威胁。在世界范围内已报道头槽绦虫感染鱼类宿主种类 100 多种, 涵盖了鲤形目、鲱形目、银汉鱼目、鲇形目和鲈形目

等鱼类 (Brounder et al. 1997, Dove et al. 2000, Salgado-Maldonado et al. 2003, Bean et al. 2007, Retief et al. 2007)。根据目前已有的报道表明, 头槽绦虫在其流行发生过程中不具有严格的宿主和地域特异性。头槽绦虫在不同地区的成功入侵和建立种群得益于其生活史中具有两个替换宿主 (鱼和蚤类) 和中间宿主蚤类 (水生桡足类) 在世界范围内的广泛分布。此外, Prigli (1974, 1975) 发现水鸟在头槽绦虫 (文中为 *B. gowkongensis*) 的传播扩散过程中也可能起着一定的作用。

国内, 头槽绦虫对养殖草鱼、鲤鱼危害非常严重。该绦虫曾造成广东养殖草鱼死亡率 90% 以上 (廖翔华等 1956)。头槽绦虫的寄生会破坏鱼类肠道组织, 影响宿主生长, 严重感染会阻塞肠道, 导致宿主大量死亡。头槽绦虫在国内不同流域和鱼类宿主的发生曾有零星记录或报道 (廖翔华等 1998, Nie et al. 2000, Luo et al. 2002, Liao 2007, Xi et al. 2011)。然而, 这些报道都未能详细系统地呈现头槽绦虫在我国不同地域和鱼类宿主流行病学特征。本文作者通过文献整理和长期的鱼类寄生虫调查后系统汇总了头槽绦虫在我国不同水体和鱼类宿主中的发生情况。

## 1 材料与方法

实验中样品的采集地点和宿主来源详见图 1 和表 1。绦虫从宿主肠道取出后, 用 0.75% 的生理盐水冲洗虫体黏附的肠道内容物, 选取完整虫体置于已加热近沸的 4% 福尔马林中固定, 12 ~ 24 h 后保存于 80% 酒精中。标本制作

通过明矾洋红染色、梯度酒精和丁香油脱水透明、中性树胶封片。显微镜下进行形态特征观察。鲮头槽绦虫的鉴定特征依据 Scholz (1997) 的描述。

2 结 果

如表 1 所记述, 鲮头槽绦虫广泛分布于我国各个水系, 感染鱼类宿主 31 种。鲮头槽绦虫在我国从北至南的辽河、海河、额尔齐斯河、伊犁河、黄河、淮河、长江、闽江、珠江水系的自然水体或养殖水体中都有分布; 感染鲤科 (Cyprinidae) 鱼类 26 种、鳢科 (Channidae) 1 种、塘鳢科 (Eleotridae) 1 种、慈鲷科 (Cichlidae) 1 种、胎鳉科 (Poeciliidae) 2 种。在

伊犁裂腹鱼 (*Schizothorax pseudaksaiensis*)、蛇鲇 (*Saurogobio dabryi*)、鲫 (*Carassius* spp.)、乌鳢 (*Channa argus*)、鳅 (*Elopichthys bambusa*)、沙塘鳢 (*Odontobutis* sp.) 发现的绦虫为鲮头槽绦虫幼虫。在调查的鱼类中草鱼主要来自于养殖池塘, 其鲮头槽绦虫感染率最高 (20.7% ~ 100%)。其他鱼类大多数来自于自然水体, 鲮头槽绦虫的感染率以在鲤 (9.4% ~ 85.7%)、宜昌鳅鮡 (*Gobiobotia boulengeri*) (63.3%)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*) (10% ~ 35%)、赤眼鳟 (*Squaliobarbus curriculus*) (20%)、红鳍原鲌 (*Cultrichthys erythropterus*) (0.8% ~ 23.8%) 的感染率较高。

在我国从北至南各水系的鲤鱼、草鱼、马口

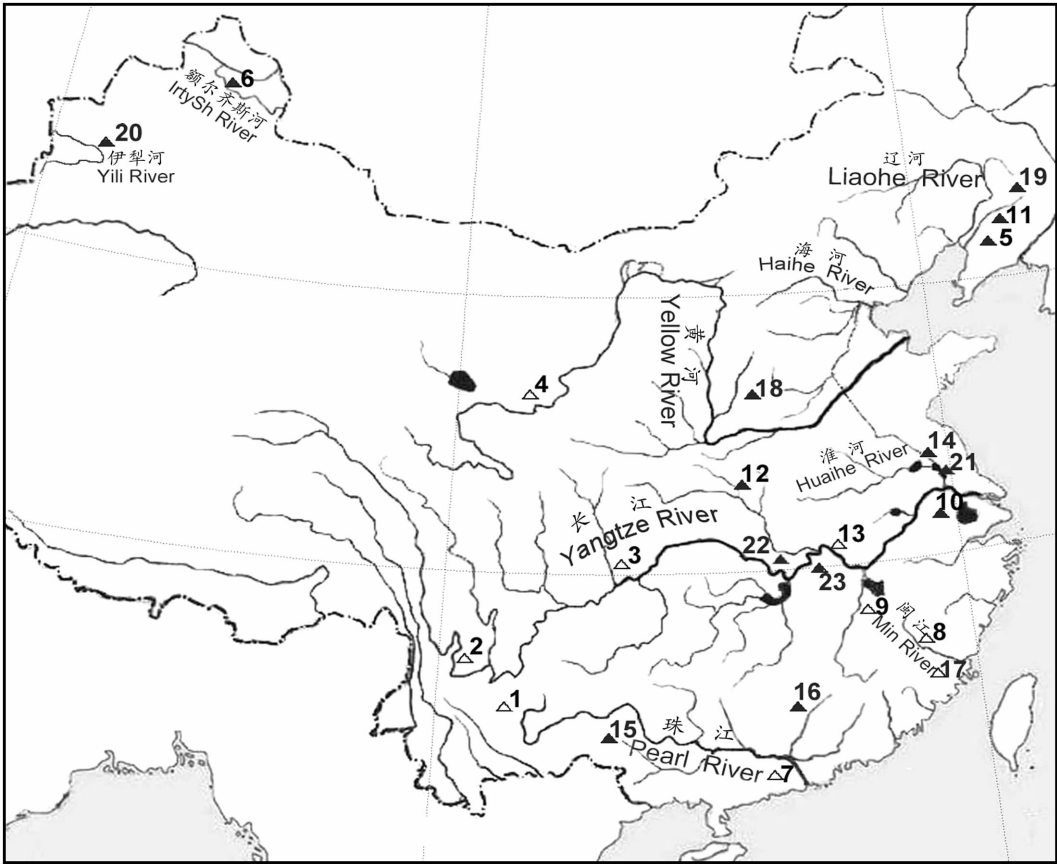


图 1 中国各水系鲮头槽绦虫发生和样品采集地点

Fig.1 Map of China showing *Bothriocephalus acheilognathi* occurrence and sampling sites

▲和△分别标示本文采样地点和文献报道中的采样地点,标注的数字编号所对应的地点见表 1。  
▲ denotes the sampling sites in present study; △ denotes *B. acheilognathi* occurrence in previous reports.  
The number near triangle is corresponding to the locality in table 1.

表 1 头槽绦虫感染的鱼类宿主和地理分布

Table 1 Fish hosts and distribution of the Asian fish tapeworm, <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> , in China				
宿主 Host	地点 (编号) Locality (No. )	水系 River	感染率(%) Prevalence	参考文献 Reference
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	星云湖(1)、程海(2)、长寿湖(3)	长江	—	Luo et al. 2002,
	刘家峡水库(4)	黄河	9.4 ~ 85.7	Liao 2007,
	辽宁(5)*	辽河	—	本文
	新疆(6)*	额尔齐斯河	—	
草鱼	广东(7) <sup>#</sup>	珠江	80 ~ 100	廖翔华等 1998,
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	福建(8) <sup>#</sup>	闽江	—	Luo et al. 2002,
	江西(南昌)(9) <sup>#</sup> 、江苏(10)** <sup>#</sup>	长江	20.7	Xi et al. 2011,
	汤河水库(11)** <sup>#</sup>	辽河	—	本文
鲮条 <i>Hemiculter leucisculus</i>	星云湖(1)、丹江口水库(12)*、湖北(13)、江西(9)	长江	0.4 ~ 10	Nie et al. 2000, Luo et al. 2002, 本文
油鲮 <i>H. bleekeri</i>	星云湖(1)、程海(2)、湖北(武汉)(13)、江西(南昌)(9)、丹江口水库(12)*	长江	—	Nie et al. 2000, Luo et al. 2002, 本文
红鳍原鲌	湖北(武汉)(13)	长江	0.8 ~ 23.8	Nie et al. 2000,
<i>Cultrichthys erythropterus</i>	洪泽湖(14)*	淮河*	1/3	本文
翘嘴红鲌	湖北(武汉)(13)	长江	—	Luo et al. 2002
<i>Erythroculter ilishaeformis</i>				
戴氏鲌	湖北(武汉)(13)	长江	1/3	Luo et al. 2002
<i>Culter dabryi</i>				
马口鱼	广西(田林、白色)(15)*、广东(韶关)(16)*	珠江	25 ~ 33	陈燕新 1984,
<i>Opsariichthys bidens</i>	莆田水库(17)	闽江	—	廖翔华等 1998,
	丹江口水库(12)*	长江	10.9 ~ 34.6	本文
	京娘湖(18)*	海河	20	
	辽宁(海城)(5)、大伙房水库(19)*、汤河水库(11)*	辽河	20 ~ 35	
宽鳍	广东(韶关)(16)*	珠江	1	陈燕新 1984,
<i>Zacco platypus</i>	丹江口水库(12)*	长江	1.5	本文
	海城(5)、大伙房水库(19)*	辽河	0.8	
赤眼鲮	广西(白色)(15)*	珠江	19	陈燕新 1984,
<i>Squaliobarbus curriculus</i>	丹江口水库(12)、鄱阳湖(9)	长江	20	王溪云 1985,
	海城(5)	辽河	1/5	冯伟 1987, 本文
宜昌鳅*	丹江口水库(12)*	长江	63.3	本文
<i>Gobiobotia boulengeri</i>				
短须颌须*	丹江口水库(12)*	长江	0.5	本文
<i>Gnathopogon imberbis</i>				
三角鲂	湖北(13)	长江	—	冯伟 1987
<i>Megalobrama terminalis</i>				
团头鲂	湖北(13)、江苏(10)** <sup>#</sup>	长江	—	冯伟 1987, 本文
<i>M. amblycephala</i>				
长春鳊	湖北(13)	长江	—	陈燕新 1984,
<i>Parabramis pekinensis</i>	辽宁(海城)(5)	辽河	—	冯伟 1987
棒花鱼▲	丹江口水库(12)*	长江	—	本文
<i>Abbottina rivularis</i>	广东(韶关)(16)*	珠江	—	
鲢	湖北(13)	长江	—	廖翔华等 1956,
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	广东(7)	珠江	—	冯伟 1987

续表 1

宿主 Host	地点 (No. ) Locality ( No. )	水系 River	感染率( % ) Prevalence	参考文献 Reference
鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	湖北(13)	长江	—	冯伟 1987
青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	江西(9)	长江	—	王溪云 1985
华鲮 <i>Sinilabeo rendahli</i>	广东(7)	珠江	—	廖翔华等 1956
伊犁裂腹鱼*·▲ <i>Schizothorax pseudaksaiensis</i>	伊犁(20) *	伊犁河	—	本文
雅罗鱼 <i>Leuciscus</i> sp.	刘家峡水库(4)	黄河	—	冯伟 1987, Liao 2007
鲫▲ <i>Carassius</i> spp.	江西(9) 高邮湖(21) *	长江 淮河	— —	王溪云 1985, 本文
蛇 *·▲ <i>Saurogobio dabryi</i>	湖北(武汉)(13) *、丹江口水库(12) *	长江	—	本文
乌鳢*·▲ <i>Channa argus</i>	丹江口水库(12) *	长江	—	本文
鳊▲ <i>Elopichthys bambusa</i>	广东(7) 丹江口水库(12) *	珠江 长江	— —	Liao 2007, 本文
<i>Luciobrama macrocephalus</i>	湖北(武汉)(13)	长江	—	湖北水生生物研 究所 1973
沙塘鳢*·▲ <i>Odontobutis</i> sp.	洪湖(22) *、牛山湖(23) *	长江	—	本文
七彩神仙鱼 <i>Symphysodon</i> sp.	—	—	—	Liao 2007
剑尾鱼 <i>Xiphophorus hellerii</i>	—	—	—	Liao 2007
食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>	—	—	—	Liao 2007

\* 表示鱼类宿主、分布地区为首次记录;No. 表示图 1 中采样地点;感染率,检查鱼尾数少于 20 尾的感染率直接用感染尾数/检查鱼总尾数表示;“—”表示未统计感染率;# 调查的鱼类来自养殖池塘;▲ 在肠道中发现的头槽绦虫没有成熟的节片。

\*, indicates hosts and localities firstly reported here; No. , indicates the sampling site in Figure 1; Prevalence; examined fish less than 20, infection prevalence indicated with infected/examined fish; “—”, no data; #, indicates fish from reared pond; ▲, indicates tapeworm found in intestine is immature.

鱼、宽鳍 ( *Zacco platypus* )、赤眼鲮中都有 头槽绦虫的感染发生。除了在宽鳍 中检查到的感染率较低(0.8% ~ 1.5% )外,鲤、草鱼、马口鱼、赤眼鲮的感染率都较高。

3 讨 论

头槽绦虫(九江头槽绦虫)是一种淡水鱼类比较常见的肠道寄生虫蠕虫;它不仅严重危害我国养殖的草鱼、鲤鱼等鱼类,而且伴随着亚洲地区鱼类苗种输出广泛扩散并成功入侵到其他大陆水体,并威胁到当地土著鱼类种群。

有关于该绦虫的起源、感染宿主种类、地理分布、入侵和定植机制、遗传多样性和种群分化等问题一直受到国际鱼类寄生虫学家的普遍关注(廖翔华等 1998, Luo et al. 2002, Liao 2007, Britton et al. 2011, Zargar et al. 2012)。

通过对国内各水系 头槽绦虫流行病学调查,廖翔华等(1998)和 Liao(2007)认为 头槽绦虫主要寄生于鲤科鱼类,寄生在鲤和草鱼中的 头槽绦虫有明显的域特异性。寄生在草鱼上的 头槽绦虫的分布局限于珠江水系,寄生于鲤的 头槽绦虫分布于长江上游、黄河和黑



龙江水系;在长江中下游地区鲤鱼和草鱼中不存在 头槽绦虫的感染。然而,Nie 等(2000)和 Luo 等(2002)的调查发现,在长江流域该绦虫广泛寄生在鲮条(*Hemiculter leucisculus*)、红鳍原鲃(*Cultrichthys erythropterus*)和戴氏鲃(*Culter dabryi*)等鱼类中;不仅如此,Xi 等(2011)和作者在鱼类寄生虫调查过程中,在江西、江苏、辽宁的池塘养殖草鱼中都发现了 头槽绦虫。虽然,这不可能排除由于草鱼、鲤鱼苗种在国内不同地区的频繁引种使得 头槽绦虫得以广泛扩散。但是 头槽绦虫在亚洲、非洲、美洲、欧洲、大洋洲皆有发生,其所跨越的地域范围远大于国内动物区系所跨越的地理纬度。因此, 头槽绦虫在国内不同流域养殖的草鱼、鲤鱼上都有可能发生和建立种群。此前所报道的寄生在草鱼、鲤宿主上的地理特异性可能与其调查强度和调查所处的年代有直接关系。

根据本文的统计结果,在我国 头槽绦虫可感染 31 种淡水鱼类,其中鲤科鱼类是其主要宿主,占 26 种。各大水系中鲤、草鱼、马口鱼、赤眼鲮的感染率最高。鲤鱼和草鱼是我国传统的淡水养殖品种,不同区间种苗引种较为频繁且池塘养殖鱼体寄生虫的感染率和感染强度通常要大于自然水体;然而,马口鱼和赤眼鲮为小型野生鱼类,几乎没有人工化养殖,其较高的感染率和地理分布范围表明马口鱼和赤眼鲮为

头槽绦虫在自然水体主要宿主。习丙文等(2009)在丹江口水库连续两年调查发现 头槽绦虫在马口鱼中年平均感染率达 20.31%,感染强度  $1.28 \pm 0.61$ 。作者进一步根据对采集自我国不同地点和鱼类宿主上 头槽绦虫的种群基因型多样性分析后认为马口鱼可能为头槽绦虫的原始宿主(数据待发表)。

在自然界中寄生虫与宿主是一对联系非常紧密的生物组合体。宿主为寄生虫提供了主要的生存环境、食物来源和繁殖条件,而不同宿主体内生理生化条件的多样性可能促使寄生虫种群不断分化和形成遗传多样性。 头槽绦虫具有如此多的鱼类宿主和广泛的地理分布,其不同宿主或地理种群间是否存在分化一直是鱼类

寄生虫学家关心的重点问题(Nie et al. 2000, Liao 2007)。Liao (2007)报道在同一养殖水体中感染草鱼的 头槽绦虫不会同时感染鲤;不同来源的 头槽绦虫存在严格的宿主特异性。廖翔华等(1998)通过应用引物随机扩增多态 DNA (random amplified polymorphic DNA, RAPD)分析发现,寄生于鲤的头槽绦虫与寄生于草鱼的头槽绦虫间相似性为 72% ~ 96%,寄生于马口鱼的头槽绦虫与寄生于草鱼和鲤的头槽绦虫之间的相似性非常低,仅为 24% ~ 28.2%。Luo 等(2002)运用核糖体转录间隔区(ribosomal DNA internal transcribed spacer, rDNA ITS)为分子标记,分析了来自中国和其他国家共 11 种不同鱼类宿主的 头槽绦虫的分子变异及种内系统发育,结果表明,来自不同地点和宿主的 头槽绦虫属同一种,但种内存在 3 种不同的基因型。然而,在 Luo 等(2002)的研究中并没有包含来自于马口鱼体内的头槽绦虫。作者应用 rDNA ITS 和线粒体细胞色素 *b* (mitochondrial cytochrome *b*, mtDNA *cyt b*)为分子标记对采自中国不同水系(珠江、长江、辽河水系等)和不同宿主鱼类(马口鱼、鲤鱼、草鱼、鲮条等)的头槽绦虫的遗传多样性和种群遗传结构进行分析后发现,寄生于马口鱼的头槽绦虫与寄生在鲤和草鱼头槽绦虫具有显著的遗传差异以及不同的宿主特异性(数据待发表)。这些研究都表明,我国鱼类寄生的 头槽绦虫具有很高的遗传多样性。有关于 头槽绦虫的物种分类、种群扩散、分子进化等问题有待于更多的研究分析。

## 参 考 文 献

- Bean M G, Škeříková A, Bonner T H, et al. 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(2): 71 ~ 76.
- Britton R J, Pegg J, Williams C F. 2011. Pathological and ecological host consequences of infection by an introduced fish parasite. *PLoS ONE*, 6(10): e26365.
- 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 Helminthological Society of Washington, 64(2): 219 – 226.
- Dove A D, Fletcher A S. 2000. The distribution of the introduced tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* in Australian freshwater fishes. Journal of Helminthology, 74 (2): 121 – 127.
- Kuchta R, Scholz T. 2007. Diversity and distribution of fish tapeworms of the “*Bothriocephalidea*” (Eucestoda). Parasitology, 49(3): 129 – 146.
- Kuchta R, Scholz T, Bray R A. 2008. Revision of the order *Bothriocephalidea* Kuchta, Scholz, Brabec & Bray, 2008 (Eucestoda) with amended generic diagnoses and keys to families and genera. Systematic Parasitology, 71(2): 81 – 136.
- Liao X H. 2007. Diversity of the Asiatic tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* parasitizing common carp and grass carp in China. Acta Zoologica Sinica, 53(3): 470 – 480.
- Luo H Y, Nie P, Wang G T, et al. 2002. Molecular variation of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti 1934 (Cestoda: Pseudophyllidea) in different fish host species based on ITS rDNA sequences. Systematic Parasitology, 52(3): 159 – 166.
- Nie P, Wang G T, Yao W J, et al. 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(1): 81 – 82.
- Pool D W, 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(3): 199 – 211.
- Prigli M. 1974. Új adatok a *Bothriocephalus gowkongensis* terjedéséhez. Halaszat, 20: 180.
- Prigli M. 1975. The role of aquatic birds in spreading *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 (Cestoda). Parasitologia Hungarica, 8: 61 – 62.
- Retief N R, Avenant-Oldewage A, du Preez H H. 2007. Ecological aspects of the occurrence of Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 infection in the largemouth yellowfish, *Labeobarbus kimberleyensis* (Gilchrist and Thompson, 1913) in the Vaal Dam, South Africa. Physics and Chemistry of the Earth: Parts A/B/C, 32(15/18): 1384 – 1390.
- Salgado-Maldonado G, Pineda-López R. 2003. The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. Biological Invasions, 5(3): 261 – 268.
- Scholz T. 1997. A revision of the species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) parasitic in American freshwater fishes. Systematic Parasitology, 36(2): 85 – 107.
- Xi B W, Wang G T, Xie J. 2011. Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda, *Bothriocephallidea*) in grass carp *Ctenopharyngodon idella* in the Changjiang River drainage. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 29(3): 564 – 566.
- Yamaguti S. 1934. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 4. Cestodes of fishes. Japanese Journal of Zoology, 6(1): 1 – 112.
- Zargar U R, Chishti M Z, Yousuf A R, et al. 2012. Infection level of the Asian tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*) in the cyprinid fish, *Schizothorax niger*, from Anchar Lake, relative to season, sex, length and condition factor. Parasitology Research, 110(1): 427 – 435.
- 陈燕新. 1984. 寄生绦虫区系调查//中国科学院水生生物研究所. 中国淡水鱼类寄生虫论文集. 北京: 农业出版社, 160 – 176.
- 冯伟. 1987. 中国淡水鱼类头槽绦虫的分类及分布研究. 武汉: 中国科学院水生生物研究所硕士学位论文.
- 湖北省水生生物研究所. 1973. 湖北省鱼病病原区系图志. 北京: 科学出版社, 164 – 167.
- 廖翔华, 伦照荣. 1998. 寄生在中国草鱼、鲤鱼和馬口鱼的头槽绦虫的分类和亲缘关系. 科学通报, 43(10): 1073 – 1076.
- 廖翔华, 施鑾章. 1956. 广东的鱼苗病一. 广东九江头槽绦虫 (*Bothriocephalus gowkongensis* Yeh) 的生活史、生态及其防治. 水生生物学集刊, (2): 127 – 185.
- 王溪云. 1985. 鄱阳湖鱼类寄生虫名录. 江西科学, (1): 73 – 74.
- 习丙文, 王桂堂, 吴山功, 等. 2009. 丹江口水库馬口鱼肠道寄生蠕虫群落结构. 水生生物学报, 33(2): 177 – 182.
- 叶亮盛. 1955. 中国淡水鱼的头槽绦虫属的一新种九江头槽绦虫 (*Bothriocephalus gowkongensis* n. sp.). 动物学报, 7(1): 69 – 74.