

# 厚颌鲂年龄材料的比较\*

杨明生<sup>①②</sup> 王剑伟<sup>①\*\*</sup> 李文静<sup>①</sup>

(<sup>①</sup>中国科学院水生生物研究所 武汉 430027; <sup>②</sup>孝感学院 湖北 432100)

**摘要:** 对长江上游特有鱼类厚颌鲂的鳞片和骨组织中的耳石、鳃盖骨、匙骨、基枕骨五种材料的形态结构及年轮特征进行了研究,对用不同材料鉴定年龄的优缺点和鉴定结果进行了比较,认为鳞片、耳石和基枕骨是鉴定厚颌鲂年龄的较理想材料,用鳞片和基枕骨鉴定年龄结果的相符率为 95.5%;鳞径和骨径均与体长呈线性关系,并以鳞片和基枕骨为材料进行了生长退算,以骨径进行生长退算更接近于实测值,能更好地反映实际情况。

**关键词:** 厚颌鲂;年龄;鳞片;耳石;匙骨;主鳃盖骨;基枕骨

**中图分类号:** Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2004)02-58-04

## Comparison on Age Material of *Megalobrama pellegrini*

YANG Ming-Sheng<sup>①②</sup> WANG Jian-Wei<sup>①</sup> LI Wen-Jing<sup>①</sup>

(<sup>①</sup>Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072; <sup>②</sup>Hubei Xiaogan University, Hubei 432100, China)

**Abstract:** Annual rings on scale, otolith, cleithrum, opercular and basioccipital of *Megalobrama pellegrini* were detected on 167 individuals collected from the Longxi river, Luzhou, Sichuan Province. The result shows that the definition of the annual on scale, otolith, cleithrum, opercular and basioccipital is high. Age agreement based on scale and basioccipital bone is 95.5%. Correlation between the diameter of basioccipital and body length is linear. So is correlation between the diameter of scale and body length. Back-calculated body length based on diameter of basioccipital fits the actual value better. It is recommend that scale and basioccipital be suitable for estimating ages of *M. pellegrini*.

**Key words:** *Megalobrama pellegrini*; Age; Scale; Otolith; Osseous tissues

厚颌鲂 (*Megalobrama pellegrini*) 属鲤形目、鲤科、鲂亚科、鲂属,分布于长江上游干流及岷江、沱江、赤水河、嘉陵江、乌江等主要支流的中下游,是长江上游特有鱼类中个体较大、经济价值很高的种类。四川渔谚“一编二岩三青波”,说的是三种最好吃的有鳞鱼类,其中“编”指厚颌鲂,“岩”就是指岩原鲤 (*Procypris rabaudi*)。厚颌鲂俗名“乌编”,它头小、体高、肉肥、味美,深受当地人的喜爱。张春霖<sup>[1]</sup> 1930年首次发现并命名厚颌鲂以来,对这种鱼的研究仅限于分类性状的描述、分布等记录<sup>[2-5]</sup>。其详细的生物学特点尚不为人知,也未见驯化养殖的文献报道。由于厚颌鲂数量少,部分分布区又因修建三峡水利枢纽而变成河流型水库,根据《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》和《长江三峡工程生态与环境监测系统实施规划》的要求,厚颌鲂是国务院三峡工程建设委员会办公室生态环境补偿

经费项目“特有鱼类实验站”调查与实验的重点对象之一。特有鱼类实验站于2001年开始对厚颌鲂开展调查与实验,内容包括:生境、繁殖生态学与生物学研究、人工驯养与人工繁殖实验等工作。准确鉴定厚颌鲂的年龄是研究厚颌鲂生长、繁殖、种群动态等问题的关键。对厚颌鲂年龄的鉴定方法至今未见相关报道。作者尝试用鳞片、耳石、主鳃盖骨、匙骨、基枕骨等鉴定厚颌鲂的年龄,并对年龄鉴定的有关问题进行了初步探讨。

\* 国务院三峡工程建设委员会办公室生态环境补偿经费项目“特有鱼类实验站”资助(No. SX2001-017/JC-01-14-00);

\*\* 通讯作者;

第一作者介绍 杨明生,40岁,男,副教授;从事淡水渔业及生态的教学和科研工作。

收稿日期:2003-04-18,修回日期:2003-12-20

## 1 材料与方 法

2002年4~6月,在四川省泸州市龙溪河收集到活的厚颌鲂366尾。首先进行全长、体长和体重的测定,体长从吻端量至最后一枚脊椎骨,长度单位为mm,取整数。对其中167尾标本进行了重点研究。从每条鱼的背鳍下方和侧线上方的第2行取5~6枚较规则的鳞片,清洗干净后装片。然后剪开头顶骨,取出微耳石和星耳石,再将剩余的 头骨和胸鳍的附肢骨一起放到水

中煮沸数分钟,小心取出鳃盖骨、匙骨、基枕骨,剔尽上面的肌肉和结缔组织,清洗干净后晾干备用。对所有材料用300万像素的数码相机照相。用解剖镜检查、测量、摄影时,耳石和基枕骨用二甲苯进行透明处理。以鳞片和基枕骨为材料,测量轮径并分别进行生长退算。

## 2 结 果

**2.1 年轮特征** 在厚颌鲂的鳞片、耳石、主鳃盖骨、匙骨、基枕骨5种材料上都有轮纹,但各不相同(图1)。

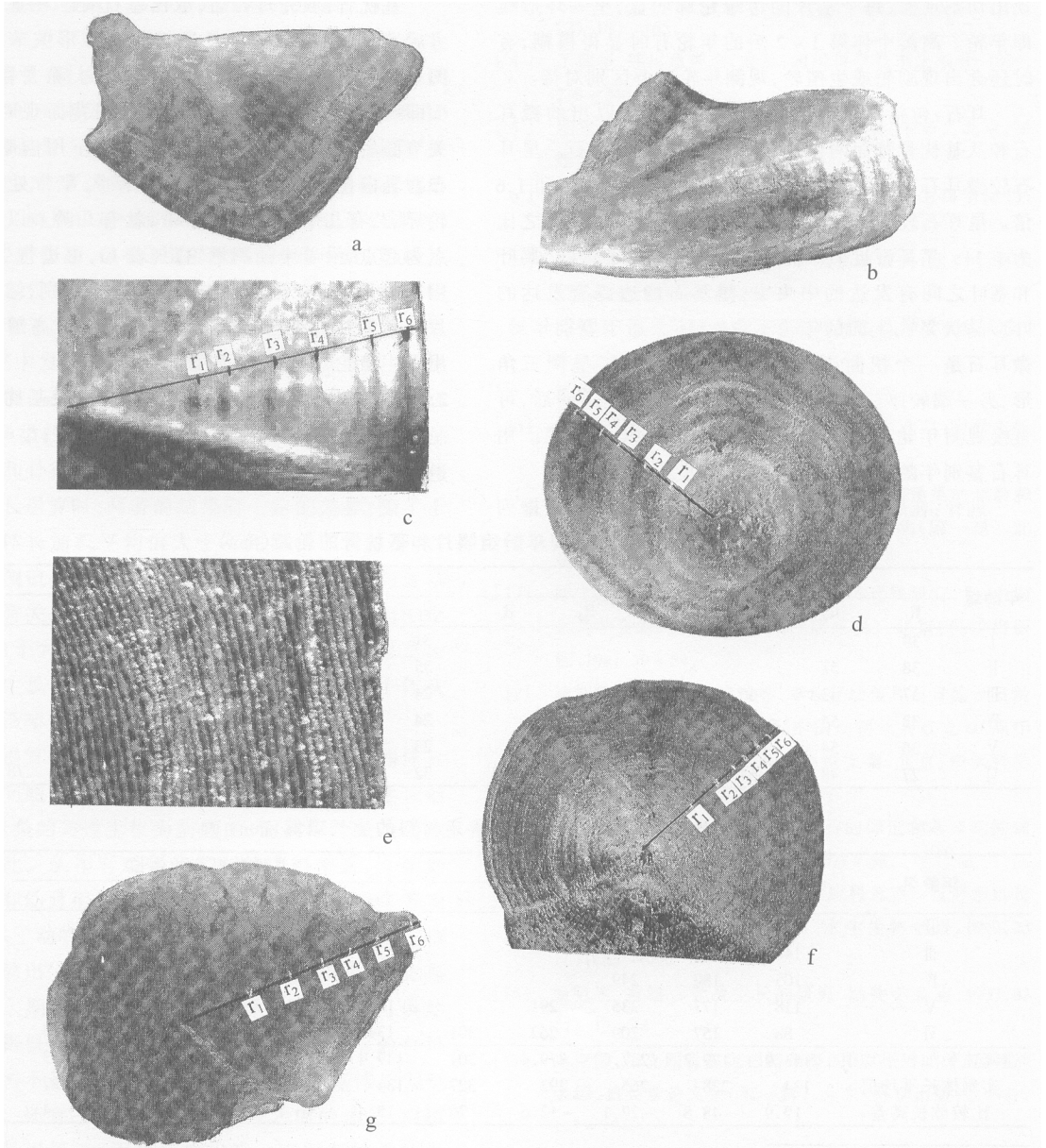


图1 厚颌鲂的年龄材料(6龄鱼)

a.主鳃盖骨;b.匙骨;c,d.为基枕骨的背面观、关节面;e,f.鳞片;g.微耳石

**鳞片:**厚颌鲂的鳞片属圆鳞,中等大,较薄,近似于圆形;后区稍突出,上面有色素沉积,有呈放射状排列的嵴。前区和侧区的环纹呈同心圆平行排列,每一年会出现一个很宽的疏带和一个很窄的密带。密带比疏带窄得多,有时只有几列环纹。据调查,泸州地区冬季最低气温一般在0℃以上,密带很窄可能与当地冬天气温较高、鱼停食时间短、生长期较长有关。在前区和侧区的上半区,两个生长年带之间往往出现几个环纹的缺损,呈透明状并很明显;在侧区与后区的交界处,呈现出切割现象,每个基片的边缘轮廓明显,呈一环状即年轮。高龄个体第1~2龄的年轮有时显得模糊,有时还会出现副轮或生殖轮,观测年轮时要区别对待。

**耳石:**包括从前耳骨后外侧的凹窝内取出的微耳石和从基枕骨背面两侧的纵沟中取出的星耳石。星耳石较微耳石大,其长、宽分别是微耳石的1.49倍和1.6倍。星耳石较薄,长高之比为1.25,微耳石的长高之比为1.34。星耳石近似于椭圆状,翼叶稍长于基叶,翼叶和基叶之间有发达的中央突;星耳石的边缘有发达的叶形晶状突<sup>①</sup>,上面的年轮不清晰,不太适于鉴别年龄。微耳石是一个扭曲面,有轮纹的一端较薄,呈倒三角形,另一端较厚。较小个体的耳石经二甲苯透明后,可直接观测年轮;较大个体的耳石最好磨片后观察。用耳石鉴别年龄,取材和制片要麻烦些。

**匙骨:**在匙骨的两个相互垂直面上都有平行排列

的弧形线,每年会出现一个生长带。在入射光下用肉眼观察,可见宽带呈乳白色,窄带呈透明状。窄带与宽带的交界线即为年轮。年轮标志清楚,可用于判断年龄。但随着年龄的增长,高龄个体除边缘的轮纹清晰外,早期生长的轮纹变得模糊不清或呈透明状,无法判断年龄,因此,高龄个体不宜用匙骨作为鉴定年龄的材料。

**主鳃盖骨:**厚颌鲂的主鳃盖骨为不规则的四边形,上面也有平行排列的弧形线,但早期生长的轮纹和年轮标志不清晰,只能作为年龄鉴定的参考材料。

**基枕骨:**取完耳石后,取出基枕骨。在基枕骨的背方后端,有一与第一椎骨连接的圆锥形关节面。中央凹入处容纳有残留透明胶状的脊索。除去脊索,在凹面即可见清晰的年轮。从基枕骨的背面观时,圆锥形关节面呈一规则的扇形。在入射光下用肉眼观察,分布着乳白色的宽带和透明状的窄带,窄带处即构成年轮标志;有几个透明状的窄带,就有几龄。以扇形的顶点为起点,沿着半径测量轮距(表1),可进行生长退算。用基枕骨对167尾厚颌鲂的年龄进行鉴别,结果与用鳞片及其它材料鉴别的相符率为95.5%。高龄个体有时出现生殖轮,鉴别时要注意。

**2.2 生长退算** 厚颌鲂的生长与鳞片及基枕骨的生长呈正相关<sup>②</sup>,按 Einar Lear 的正比例公式:  $l_n = (L/R) r_n$  退算体长。结果见表1、表2。

表1 厚颌鲂不同年龄组鳞片和基枕骨的轮距(mm)

年龄组	鳞片轮径 R						基枕骨轮径 r						n
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>6</sub>	
I	39						31						86
II	38	51					35	46					45
III	37	43	66				24	37	53				25
IV	32	55	76	89			24	34	56	62			6
V	36	54	72	89	100		25	40	50	61	68		3
VI	27	48	64	80	92	104	32	42	54	59	74	78	2

表2 厚颌鲂不同年龄鉴定材料的生长退算(mm)

年龄组	用鳞片退算的体长					用基枕骨退算的体长					n
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	
II	169					173					45
III	148	181				120	185				25
IV	105	180	249			113	160	264			6
V	118	177	235	291		120	192	240	293		3
VI	88	157	209	262	301	139	183	235	257	323	2
退算体长加权平均值	153.9	179.2	237.9	279.4	301	149.4	181.3	252.2	278.6	323	
实测体长平均值	134	228	265	292	327	134	228	265	292	327	
比较体长离差	19.9	-48.8	-27.1	-12.6	-26	15.4	-46.7	-12.8	-13.4	-4	

① 张国华.耳石形态和元素组成及其与鱼类群体识别的研究.中国科学院水生生物研究所博士论文,2000.

② 王剑伟.长江三峡工程生态与环境监测系统“特有鱼类实验站”2001年度报告.

**2.3 年龄组划分** 4~6月,是厚颌鲂的年轮形成时期,因有93.4%的个体新的年轮已经或即将形成,故把年轮刚刚形成和将要形成的个体划到同一个年龄组。

### 3 讨 论

在鱼类学和鱼类生态学的研究中,鱼的年龄鉴定一直是个复杂而又重要的问题,每一种鱼的年轮特征均具有种的特异性。快速而又准确地判别鱼的年龄,是开展鱼类生物学、种群生态学研究的基础。前人做了大量的工作,报道了多种鉴别年龄的方法<sup>[6-11]</sup>。

近年来对耳石的研究比较深入<sup>[12-15]</sup>,还有舌骨<sup>[16]</sup>、鳃盖骨、脊椎骨、支鳍骨<sup>[17]</sup>、胸鳍棘<sup>[18]</sup>,但用基枕骨鉴定年龄,尚未见到相关资料。通过对厚颌鲂鳞片、耳石、主鳃盖骨、匙骨、基枕骨的形态结构和年轮特征的比较研究,作者认为鳞片、微耳石和基枕骨是理想的年龄材料。鳞片和基枕骨取材方便,肉眼就可以观察,互为对照,能快速、准确地鉴定厚颌鲂的年龄;用鳞片和基枕骨鉴定结果的符合率可以达到95.5%,故用鳞片和基枕骨鉴定厚颌鲂的年龄,更具有实用意义。另外,在研究中发现,用基枕骨还可以鉴定岩原鲤、黑尾近红鲃(*Ancherythroculter nigrocauda*)、黄尾鲴(*Xenocypris davidi*)等鱼类的年龄。

鳞径和骨径均与体长呈线性关系,用鳞片和基枕骨进行生长退算时,两者的结果有一定的差异,除了I龄的退算体长加权平均值大于实测体长平均值外,其它均比实测值要小,特别是在低龄阶段,这可能与标本量不够大有关;另外一种可能,就是Rosa Lee提出的李氏现象,由于大小选择性死亡的结果,因为捕捞总是倾向于选择生长快的个体,一个特定年龄的较小个体有较高的存活率。

关于退算的I龄鱼体长加权平均值大于实测体长平均值的问题,用Einar Lear的正比例公式进行生长退算时,是以鱼的匀速生长为前题的,而实际上鱼类的生长并非如此。从作者观察和解剖的资料来看,厚颌鲂在仔鱼期和幼鱼期主要是以浮游动物和淡水壳菜等为食,大鱼除了动物性的饵料外,还可以大量摄取水生植物。厚颌鲂出生于春夏之交,这一时期降雨频繁,正是龙溪河洪水期,河水交换量大,水体混浊,水中可供幼鱼摄食的饵料生物量很少,因此推测厚颌鲂I龄鱼可能由于饵料不足,生长比较慢,故出现了退算体长大于实测体长。还有一种情况:鳞片出现之前的体长,用鳞片进行生长退算时,无法反映出来。而用基枕骨的骨径进行生长退算时,比较体长离差5个值中有4个小于鳞片生长退算,结果更接近于实测值,故能更好地反映

实际情况。

**致谢** 本文承蒙曹文宣院士审阅,特致谢。

### 参 考 文 献

- [1] Tchang T L. Nouveau genre et nouvelles especes de cyprinids de Chine. *Bull Soc Zool Fr*, 1930, 55(1): 46~52
- [2] 伍献文. 中国鲤科鱼类志(上卷). 上海: 上海科学技术出版社, 1964, 94.
- [3] 罗云林. 鲂属鱼类的分类整理. *水生生物学报*, 1990, 14(2): 160~165.
- [4] 丁瑞华. 四川鱼类志. 成都: 四川科学技术出版社, 1994, 238~240.
- [5] 陈宜瑜. 中国动物志 硬骨鱼纲 鲤形目(中卷). 北京: 科学出版社, 1998, 200~207.
- [6] 曹文宣. 梁子湖的团头鲂与三角鲂. *水生生物学集刊*, 1960(1): 57~82.
- [7] 易伯鲁. 关于鲂鱼(平胸鲂)种类的新资料. *水生生物学集刊*, 1955(2): 115~122.
- [8] 陈佩薰. 梁子湖鲤鱼鳞片年轮的标志及其形成的时期. *水生生物学集刊*, 1959(3): 255~261.
- [9] 秉志. 鲤鱼解剖. 北京: 科学出版社, 1959, 1~123.
- [10] 孟庆闻, 苏锦祥, 李婉端. 鱼类比较解剖. 北京: 科学出版社, 1987, 1~118.
- [11] 邓中彝, 余志堂, 许蕴玕等. 汉江主要经济鱼类的年龄和生长. 见: 中国鱼类学会编. 鱼类学论文集(第一辑). 北京: 科学出版社, 1981, 97~116.
- [12] 郑文莲. 我国鲮科等鱼类耳石形态的比较研究. 见: 中国鱼类学会编. 鱼类学论文集(第二辑). 北京: 科学出版社, 1981, 39~54.
- [13] 常剑波, 邓中彝, 孙建贻等. 草鱼仔幼鱼耳石日轮及日龄研究. 见: 中国动物学会编. 中国动物学会成立60周年暨纪念陈桢教授诞辰100周年论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 1994, 323~329.
- [14] 宋昭彬, 曹文宣. 鳊鱼仔稚鱼耳石的标记和其日轮的确定. *水生生物学报*, 1999, 23(6): 677~682.
- [15] 张国华, 但胜国, 苗志国等. 六种鲤科鱼类耳石形态以及在种类和群体识别中的应用. *水生生物学报*, 1999, 23(6): 683~688.
- [16] 杨明生. 黄鳍舌骨及生长的研究. *动物学杂志*, 1997, 32(1): 12~14.
- [17] 秦克静. 用支鳍骨鉴定白鲢年龄的研究. 见: 中国鱼类学会编. 鱼类学论文集(第一辑). 北京: 科学出版社, 1981, 117~124.
- [18] 陈康贵, 王德寿, 王瑞兰. 对胸鳍棘鉴定鱼类年龄方法的技术改进——简易脱钙切片法. *动物学杂志*, 2002, 37(5): 46~48.