我国鲂属鱼类的研究进展

徐　薇, 熊邦喜

(华中农业大学水产学院, 湖北武汉　430070)

摘要: 我国的鲂属鱼类有 4种, 分别为团头鲂、鲂、广东鲂和厚颌鲂。从分类、形态、生态、遗传育种和增养殖等方面, 综述了国内鲂属鱼类的研究进展, 并就其资源保护与合理利用提出了建议。加强对厚颌鲂天然资源的保护和养殖开发; 鲂、广东鲂的大水面增养殖开发应逐步朝着规模化、产业化发展。指出了现代分子生物学技术在鱼类种质与资源保护研究、遗传育种等方面的广泛应用将成为渔业资源研究的主攻方向。

关键词: 鲂属; 资源; 保护

中图分类号: Q958 1, Q959. 46+ 8　　文献标志码: A　　文章编号: 1674- 3075(2008) 02- 0007- 05

1　鲂属的分类

鲂属 (*Megalobrama*), 隶属于鲤形目 (Cypriniformes)、鲤科 (Cyprinidae)、鲌亚科 (Culterinae), 主要分布于中国, 俄罗斯、越南的一些地区也有分布。Dybowsky(1872) 首次建立了鲂属, 国外许多学者 (Richardson S J et al, 1846; Herre A W et al, 1931; Lin S Y, 1934; Kimura S, 1934; Nichols J T, 1943) 先后对鲂属鱼类的分类和命名做了大量的工作。Richardson(1846) 首先以珠江水系的鲂为模式种, 定名为三角鲂 (*M. terminalis*), 其分布范围从珠江水系至黑龙江水系。随后, 有黑龙江的 *Megalobrama skolkovi*(Dybowsky H N, 1872)、四川和福州的 *Parosteobrama pellegrini* (Tchang T L, 1930; Wu H W, 1931)、广州的 *Megalobrama hoffmanni*(Herre A W et al, 1931)、长江流域的 *Parabramis bramula* (Bleeker P, 1871) 等物种被记述。早期这些记述的种类被认为是三角鲂的同物异名。

在国内, 易伯鲁 (1955) 发表了梁子湖的新种团头鲂 (*M. amblycephala*), 罗云林 (1990) 对鲂属鱼类作了分类整理, 并恢复厚颌鲂 (*M. pellegrini*) 为一有效种。目前国内有两种观点: 一种为罗云林的观点, 他认为分布于珠江水系和海南岛的鲂为三角鲂 (*M. terminalis*), 分布于长江中下游、黑龙江等其它水系的鲂为鲂 (*M. skolkoii*); 另一种为易伯鲁和吴清江 (1964) 的观点, 认为分布于长江、黄河、黑龙江水系的鲂为三角鲂, 分布于珠江、海南岛水系的鲂为广东鲂 (*M. hoffmanni*)。

据中国动物志 (陈宜瑜等, 1998) 记载, 鲂属鱼类共有 5种: 团头鲂 (*M. amblycephala* Yih), 原始分布于长江中下游地区, 主要栖息地为长江中下游的大中型湖泊; 鲂 (*M. skolkoii* Dybowsky), 以往认为是三角鲂 (广东鲂) 的同种异名, 是鲂属鱼类中分布最广泛的种类, 北到黑龙江水系, 包括俄罗斯远东地区也有分布, 向南一直延伸到闽江水系, 包括黄河、长江、东南沿海; 广东鲂 (*M. hoffmanni*), 原称为三角鲂, 现普遍称为广东鲂, 主要分布在珠江和海南岛水系, 越南北部也有分布; 长体鲂 (*M. elongate* Huang et Zhang), 仅 1986年在四川宜宾采集到 3尾标本, 以后再无采集到标本的记录, 该种是否有效存在较大的争议, 罗云林对鲂属鱼类分类整理时未将其列入, 本文对该物种也未做叙述; 厚颌鲂 (*M. pellegrini* Tchang), 该物种也一直被当作三角鲂的同种异名, 罗云林对其进行了性状差异分析, 认为应该是有效种, 主要分布于长江上游地区。

2　形态学研究

早期对鲂属鱼类的形态学描述旨在进行分类学研究。在种的描述上, 易伯鲁 (1955) 以体长体高比、上下颌的角度、尾柄高、背鳍长等作为区别 3种鲂 (不包括厚颌鲂) 的特征。罗云林 (1990) 增加了鳞片基部的黑斑、侧线下鳞的数目、口裂的宽度、上眶骨和鳔的形状, 区分了 4种鲂。近年来, 鱼类传统形态特征和现代框架特征的研究被用于形态种质标准、亲缘关系以及系统发育的探讨。蔡鸣俊等

收稿日期: 2007- 07- 21

基金项目: "十一五"湖北省重大科技攻关计划项目 (编号: 2006AA203A03- 03) 和 "十一五"国家科技支撑计划项目 (编号: 2006BAD03B02- 04) 的研究内容之一。

通讯作者: 熊邦喜, E- mail: Bangxix8@mail.hzau.edu.cn

作者简介: 徐薇, 女, 1984年生, 湖北仙桃人, 在读硕士生。E- mail: puppydog8919@yahoo.com.cn

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(2001)得出,体高和头部性状在鲂属鱼类的进化过程中起着关键的作用;李思发等(2002)对 3种鲂的形态辨别表明,在可数性状上都无显著差异,可量性状与框架分析揭示出团头鲂与三角鲂(鲂)亲缘关系较近,而它们同广东鲂差异均较大。

3 生态学研究

3 1 食性

团头鲂是典型的草食性鱼类,幼鱼主食枝角类和其它甲壳动物以及轮叶黑藻,成鱼主食轮叶黑藻、苦草、马来眼子菜等水生植物。研究表明,团头鲂对轮叶黑藻的选择性最高(陈少莲, 1991)。鲂、广东鲂、厚颌鲂均属杂食性,但食物的种类和组成有差别。曹立文等(2001)认为鲂是偏动物食性,食物中淡水壳菜和腐屑的出现率最高,其余依次为摇蚊幼虫、藻类、水丝蚓、螺类、桡足类、枝角类、轮虫等。李文静(2006)通过研究得出,厚颌鲂是以植食性为主的杂食性鱼类,其食物中最大的组分来自于水生维管束植物,动物性食物也有一定比例;小个体幼鱼食谱主要为浮游动物, 100 mm以上个体的食谱主要是水生无脊椎动物。广东鲂成鱼主要摄食淡水壳菜、河蚬等软体动物,兼食高等水生植物(陆奎贤等, 1990)。池养实验表明,广东鲂仔、稚鱼食性是偏动物性的杂食性(谢刚等, 2000)。

3 2 年龄与生长

熊金林和杨干荣(1992)、黄道明(1996)、曹立文(2001)、王金潮和黄毅文(1990)、李文静(2007)分别对 4种鲂的年龄与生长做过研究。在年龄材料的选择上,何美峰等(2007)认为, 1~4龄广东鲂可用鳞片鉴定年龄, 5~7龄个体用脊椎骨鉴定更合适;杨明生等(2004)通过实验得出,鳞片、耳石、基枕骨都可用于厚颌鲂年龄的鉴定。

鲂属鱼类生长较快,但种的特异性决定了生长的差异性。李文静(2006)综合其他学者的研究结果,比较了鲂属 4个种的生长参数后得出:厚颌鲂体重生长拐点年龄最大,渐近体长和渐近体重均小于同属其他种,生长速度逊于其他种;相反地,鲂的渐近体长、体重均最高,生长性能最佳。鲂属生长的相似性体现在:体长曲线均为一条不具拐点、而有渐近线的曲线,反映出生长先快后慢、最后逐渐停止的特点;而体重曲线都是一条拉长的“S”型曲线,反映体重增长是由慢到快再转慢。

3 3 繁殖

鲂属鱼类在繁殖生态上具有一定的相似性,体现了同属在物种起源上的同一性。个体通常 2~3龄性成熟,繁殖期集中在 5~6月,水温要求 20℃以上。产粘性或弱粘性卵。繁殖行为都需要流水条件。

曹文宣(1960)最早报道了梁子湖团头鲂的繁殖。此后,方耀林和余来宁(1990)、李思发(1991)等研究了淤泥湖的团头鲂。以上学者的研究结果表明,不同湖泊的鲂属种群在繁殖上表现出一定的差异性。就繁殖力而言,淤泥湖 2龄团头鲂个体的绝对繁殖力平均为 71 000粒,相对繁殖力平均为 218粒/g梁子湖 2龄个体的绝对繁殖力、相对繁殖力平均为 64 366粒、91粒/g,淤泥湖 2龄团头鲂繁殖力明显高于梁子湖的同龄个体。这种繁殖上的差异性可能与生态环境和种群结构的差异有关。不同学者曾对浮桥河水库、南水水库和范厝库区鲂的繁殖生物学做过研究(黄道明等, 1997;曹立文等, 2001;江仁党, 2003):鲂的个体绝对繁殖力与体重、体长均呈直线关系,且随年龄的增大而增加;相对繁殖力与体重、体长的相关性不显著,随年龄呈波动式变化。黄道明等(1997)采用逐步多元回归的方法,进一步探讨了繁殖力与各种生物学指标的复合关系。在早期,尤炳赞等(1987)对西江广东鲂繁殖生物学进行了初步研究。厚颌鲂作为鲂属鱼类的边缘分布物种,其生活环境与同属其它种有较大差异,繁殖生态方面有一些独特之处,体现在以下几个方面(李文静等, 2007):性成熟年龄偏小,性成熟最小型和初次性成熟的平均体长、体重均远小于同属其它种;绝对怀卵量最小;相对怀卵量波动范围大,远高于同属其它种;成熟系数属内最高,有较大的繁殖投入比例;繁殖群体性比种间差异很大;繁殖季节长于鲂和团头鲂,短于广东鲂; 5龄个体开始进入生殖盛期,并至少延续到 6龄。

4 遗传育种研究

4 1 遗传标记

遗传标记是检测生物遗传多样性的重要手段,主要分为形态标记、细胞标记、生化标记和分子标记(豪富华, 2006)。同工酶作为一种生化遗传标记,已广泛应用于鱼类的种质鉴定、遗传育种、亲缘关系比较及系统分类。汪亚平和刘焕章(1994)探讨了鲂个体发生的同工酶基因分化表达的一般模式及其与形态分化和器官形成的相关性。刘焕章和汪亚平(1997)认为:遗传变异较大和哑基因的存在,表明了厚颌鲂是由中游的种类扩散到上游分化后形成

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的。李思发和杨学明 (1996) 从生化遗传角度, 分析了团头鲂的选育和近交对群体遗传的影响。有学者认为, 弄清同工酶基因表型与个体经济性状之间的关系, 有可能通过反交或杂交后代的选育或基因工程育种获得具有优良性状的品种 (叶星等, 2001)。

基于 DNA 水平上的分子标记是最为可靠和稳定的遗传标记。目前, 分子标记在鲂属鱼类中的应用并不多。李思发等 (2002) 通过 RAPD 分析揭示, 三角鲂种内遗传多样性显著地高于广东鲂和团头鲂; 结合形态辨别和同工酶一致得出, 三角鲂和团头鲂的亲缘关系较近, 而广东鲂同它们两者的亲缘关系较远。李绍戊等 (2006) 研究了团头鲂微卫星标记的快速制备, 为团头鲂养殖品系的优化、遗传多样性的检测及遗传图谱的构建等奠定了一定的基础。

4 2　杂交育种

杂交育种是获得稳定且性状优良的新品种之有效方法。李思发等 (2000) 在团头鲂的选育方面开展了大量工作, 基本的结论是: 原种经过科学选育, 其遗传变异可得到加强, 多代选育可使有利于生产的变异逐步积累, 并有可能最终稳定下来, 形成新的品系; 而原种经过近交, 其遗传变异降低, 出现一定程度的衰退。杨怀宇等 (2002) 比较了团头鲂、三角鲂及其正反杂交种的形态性状和遗传差异, 为鱼类杂交育种研究提供了理论依据。谢刚等 (2002) 通过杂交 (广东鲂♀ ×团头鲂 ♂) 试验, 比较了杂交鲂与亲本的遗传性状, 但是否能获得生长性状较理想的后代, 尚有待进一步研究。

5　鲂属鱼类资源现状

5 1　增养殖现状

1960年, 柯鸿文等 (1965) 进行了团头鲂的繁殖与饲养试验, 1964年起在国内推广养殖, 现已在大部分省、市安家落户 (柯鸿文, 1975)。近年来, 在一些地区团头鲂逐渐成为主养对象, 普遍获得了良好的养殖效果。鲂亦可作为池塘养殖的对象, 由于能在湖泊、江河、水库中形成自然种群, 不会造成水质的污染, 已成为大水面增养殖的新品种, 在福建、广东等地大水域推广效果良好。广东鲂在自然水体中生长较慢, 1990年代起江浙、广东等地逐步开展了广东鲂养殖。廖国璋 (1997) 报道了广东鲂的驯养和人工繁殖情况, 并指出对广东鲂实施人工繁殖保护, 以恢复西江的广东鲂资源。庞世勋等 (1998) 认为, 较池塘养殖相比, 广东鲂更适合于网箱养殖, 尤其适于江河、水库养殖。厚颌鲂是一种极具养殖潜力的新品种。 2005年, 厚颌鲂全人工繁殖试验获得成功 (王剑伟等, 2005)。 2006年, 重庆市北碚区静观镇鱼种场开展了厚颌鲂的人工繁殖和成鱼养殖试验示范。目前, 厚颌鲂的苗种培育与成鱼单养已进入中试阶段, 以期尽快探索出成套养殖技术, 为其增殖和开发奠定基础。

5 2　资源保护及合理利用

目前, 在湖北省公安县淤泥湖建立了团头鲂国家种质资源库, 在湖北鄂州市梁子湖建立了国家级团头鲂原种场, 各地区还建立了多个团头鲂良种场。近年来, 进行了团头鲂种质鉴定技术、标准参数及种质标准研究 (余来宁等, 1991)。这些成果不仅对团头鲂天然苗种资源的保护和可持续利用具有重要的意义, 还为其种质资源保护和品种改良奠定了良好的物质基础。

6　结语

我国在对团头鲂的资源保护和开发利用方面取得了可喜的成果, 而鲂属其它种仍未引起足够的重视。厚颌鲂是长江上游特有鱼类, 但如今在长江上游干流和大型支流中很少见到, 只在一些小型缓流支流尚有一定数量的分布, 其分布范围和种群规模呈明显的下降趋势, 刘军 (2004) 将其定为三级急切保护鱼类。一方面, 有必要通过建立自然保护区和人工繁殖保护等手段来恢复厚颌鲂资源; 另一方面, 厚颌鲂具有优良的养殖性状, 开发潜力大, 而目前对其增养殖和开发利用还处于探索阶段, 有待于继续深入的研究。基于我国多种经济鱼类种群相继衰退的现象, 对种质资源保护、遗传图谱构建、遗传育种等方面的研究逐渐引人关注。分子标记等现代分子生物技术在这些领域的广泛和深入应用, 将成为渔业资源研究的主攻方向。

参考文献:

陈少莲, 刘肖芳. 1991. 我国淡水优质草食性鱼类的营养和能量学的研究 – III. 草鱼、团头鲂对食物选择性的初步研究 [J]. 水生生物学报, 15(2): 180– 183.

曹立文, 陈湘麟, 赵俊. 2001. 南水水库鲂成鱼食性初探 [J]. 中山大学学报论丛, 21(3): 36– 38.

陈宜瑜, 等. 1998. 中国动物志: 硬骨鱼纲鲤形目 (中卷) [M]. 北京: 科学出版社.

蔡鸣俊, 张敏莹, 曾清兰, 等. 2001. 鲂属鱼类形态度量学研究 [J]. 水生生物学报, 25(6): 631– 635.

曹立文, 陈湘麟, 赵俊. 2001. 南水水库鲂鱼的年龄与生长研究 [J]. 水产科学, 20(3): 11– 14.

曹文宣. 1960. 梁子湖的团头鲂与三角鲂 [J]. 水生生物学

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

集刊, (1): 57- 78.
曹立文, 赵俊, 陈湘麟. 2001. 南水水库鲂鱼繁殖生物学研究 [J]. 韶关学院学报, 22(9): 118- 122.
方耀林, 余来宁, 郑卫东, 等. 1990. 淤泥湖团头鲂的形态及生殖力研究 [J]. 淡水渔业, (4): 26- 28.
黄道明, 林永泰, 万成炎. 1996. 金沙河水库鲂的年龄与生长 [J]. 水利渔业, (5): 16- 21.
黄道明, 等. 1997. 浮桥河水库鲂繁殖生物学的研究 [J]. 水生生物学报, 21(1): 15- 23.
何美峰, 等. 2007. 西江广东鲂的年龄鉴定及生长研究 [J]. 淡水渔业, 37(3): 54- 58.
豪富华. 2006. 亚东鲑的生物学和遗传多样性研究 [D]. 北京: 中国科学院研究生院.
江仁党. 2003. 范厝库区鲂性腺发育周年变化的观测 [J]. 水产学杂志, 16(2): 12- 15.
柯鸿文. 1965. 团头鲂的人工繁殖与饲养试验 [J]. 水生生物学集刊, 5(2): 282- 283.
柯鸿文. 1975. 一种优良淡水鱼 - 团头鲂 (*Megalobrama amblycephala*)的繁殖和饲养 [J]. 水生生物学报, 5(3): 293- 314.
罗云林. 1990. 鲂属鱼类的分类整理 [J]. 水生生物学报, 14(2): 160- 165.
李思发, 朱泽闻, 邹曙明, 等. 2002. 鲂属团头鲂、三角鲂及广东鲂种间遗传关系及种内遗传差异 [J]. 动物学报, 48(3): 339- 345.
李思发, 周碧云, 林国清. 1991. 淤泥湖团头鲂的生长与繁殖 - 兼谈资源的保护 [J]. 动物学杂志, 26(6): 7- 11.
李文静, 等. 2007. 厚颌鲂的年龄结构及生长特性 [J]. 中国水产科学, 14(2): 215- 222.
李文静. 2006. 厚颌鲂的个体生物学和种群生态研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 80- 81, 62- 63.
李文静, 王剑伟, 谢从新, 等. 2007. 厚颌鲂 (*Megalobrama pellegrini*)的繁殖生物学特征 [J]. 生态学报, 27(5): 1917- 1925.
刘焕章, 汪亚平. 1997. 厚颌鲂种群遗传结构及哑基因问题 [J]. 水生生物学报, 21(2): 194- 196.
李思发, 杨学明. 1996. 双向选择对团头鲂生化遗传变异的影响 [J]. 中国水产科学, 3(1): 1- 5.
李思发, 等. 2002. 鲂属团头鲂、三角鲂及广东鲂种间遗传关系及种内遗传差异 [J]. 动物学报, 48(3): 339- 345.
李绍戊, 常玉梅, 梁利群, 孙效文. 2006. 团头鲂微卫星标记的快速制备 [J]. 中国水产科学, 13(2): 187- 192.
李思发, 蔡完其. 2000. 团头鲂双向选育效应研究 [J]. 水产学报, 24(3): 201- 205.
刘军. 2004. 长江上游特有鱼类受威胁及优先保护顺序的定量分析 [J]. 中国环境科学, 24(4): 395- 399.
陆奎贤, 等. 1990. 珠江水系渔业资源 [M]. 广州: 广东科技出版社.
廖国璋. 1997. 珠江广东鲂的繁殖保护 [J]. 广东科技, (6): 23, 9.
庞世勋, 等. 1998. 江河网箱养殖广东鲂成鱼试验 [J]. 水利渔业, (4): 35- 36.
王金潮, 黄毅文. 1990. 珠江广东鲂的年龄、生长及其最大持续渔获量 [J]. 水产学报, 14(4): 313- 320.
伍献文, 等. 1964. 中国鲤科鱼类志 (上卷) [M]. 上海: 上海科学技术出版社.
王剑伟, 谭德清, 李文静. 2005. 厚颌鲂人工繁殖初报及胚胎发育观察 [J]. 水生生物学报, 29(2): 130- 136.
谢刚, 等. 2000. 池养广东鲂仔、稚鱼的生长和食性 [J]. 水产科技情报, 27(6): 246- 250.
谢刚, 叶星, 庞世勋, 等. 2002. 杂交鲂 (广东鲂♀ × 团头鲂♂)及其亲本主要遗传性状的比较研究 [J]. 湖北农学院学报, 22(4): 330- 332.
熊金林, 杨干荣. 1992. 低龄团头鲂鳞片上的环纹与生长特征的研究 [J]. 淡水渔业, (6): 20- 22.
汪亚平, 刘焕章. 1994. 鲂成体组织及胚胎发育过程中同工酶表达的研究 [J]. 动物学研究, 15(增刊): 107- 118.
杨怀宇, 李思发, 邹曙明. 2002. 三角鲂与团头鲂正反杂交 F1的遗传性状 [J]. 上海水产大学学报, 11(4): 305- 309.
余来宁, 等. 1991. 主要淡水养殖鱼类种质研究 [M]. 北京: 科学出版社.
尤炳赞, 等. 1987. 西江广东鲂繁殖生物学的初步研究 [J]. 淡水渔业, (5): 7- 11.
叶星, 谢刚, 许淑英. 2001. 广东鲂(♀) × 团头鲂(♂)杂交子一代及其亲本同工酶的比较 [J]. 上海水产大学学报, 10(2): 118- 122.
易伯鲁. 1955. 关于鲂鱼 (平胸鳊) 种类的新资料 [J]. 水生生物学集刊, (2): 115- 122.
杨明生, 王建伟, 李文静. 2004. 厚颌鲂年龄材料的比较 [J]. 动物学杂志, 39(2): 58- 61.
Bleeker P. 1871. Memoire sur les cyprinoids de chine[J]. Verh. Akad. Wet. Amst. 12: 78- 81.
Dybowsky H N. 1872. kenntniss der Fischfauna des Amurgebietes[J]. Verh. zool——bot. Ges. Wien, Bd. 22: 211- 213.
Herre A W and Myers G S. 1931. Fishes from southeastern China and Hainan Island[J]. Lingnan Sci. J, 10(2- 3): 241.
Kimura S. 1934. Description of the fishes collected from the Yangze- kiang, China by the late Dr. K. Kishinouye and his party in 1927~ 1929[J]. Shanghai Sci. Inst. 3(1): 247.
Lin S Y. 1934. Contribution to a study of Cyprinidae of Kwangtung and adjacent province[J]. Lingnan Sci. J, 13(3): 449- 452.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Nichols J T. 1943. The fresh-water fishes of China[J]. Nat Hist Central Asia, 9: 149-150.
Richardson S J. 1846. Report on the ichthyology on seas of China and Japan[J]. Rep Br Ass Advmt Sci, 15Meet: 294.
Tchang T L. 1930. Nouveau genera et nouvelles espece de cyprinids de chine[J]. Bull Soc Zool Fr, 55(1): 50.
Wu H W. 1931. Notes on the fishes from the coast of Foochow region and Ming River[J]. Contr Lab Soc China (zool), 8(1): 12-13.

(责任编辑　张俊友)

Advances in the Research on Genus *Megalobrama* in China

XU Wei, XIONG Bang-xi

(Fisheries College of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: Four species of genus *Megalobrama* are described in China, *M. amblycephala*, *M. skolkoii*, *M. hoffmanni*, and *M. pellegrini*. This paper briefly reviewed the advances in studies of genus *Megalobrama* with respect to classification, morphology, ecology, genetics and breeding, enhancement and aquaculture. Some advices were proposed for protection and rational utilization of these resources. For the species *M. pellegrini*, protecting natural resource and culture exploitation should be strengthened; enhancement and aquaculture of species *M. skolkoii* and *M. hoffmanni* in large water areas should be developed in the direction of scalization and industrialization. Extensive applications of modern molecular biotechnology in germplasm conservation and resource protection, genetics and breeding of fishes makes it become a leading edge of research on fishery resources.

Key words: *Megalobrama*; resource; protection

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net