

付辉云,章海鑫,赵春来,等. 军山湖黄尾密鲴的形态生物学研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):247-249.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.085

军山湖黄尾密鲴的形态生物学研究

付辉云,章海鑫,赵春来,傅义龙,陈文静,张燕萍

(江西省水产科学研究所,江西南昌 330039)

摘要:分析了鄱阳湖水系黄尾密鲴(*Xenocypris davidi* Bleeker)的外部形态特征和框架特征,为其形态种质标准和系统分类研究提供参考。结果表明,背鳍Ⅲ,7;臀鳍Ⅲ,9-11;腹鳍Ⅰ,8-9;胸鳍Ⅰ,15-16。平均全长是体长的1.25倍,体长分别是体高、头长、尾柄长和肠长的3.85倍、5.00倍、6.55倍和4.95倍,头长分别是吻长、眼径和眼间距的3.37倍、3.94倍和2.59倍;体高是体宽的2.99倍,尾柄长是尾柄高的1.45倍。肥满度系数 $K=1.51$,其体长与体质量之间的关系可以用幂函数表示,体长与肠长间呈线性关系。

关键词:黄尾密鲴;形态特征;框架特征;军山湖;良种选育;参考依据

中图分类号: S917.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0247-03

黄尾密鲴(*Xenocypris davidi* Bleeker)俗称黄尾、黄片、黄姑子、黄瓜鱼等,隶属于鲤科(Cyprinidae)鲴亚科(*Xenocyprinae*)鲴属(*Xenocypris*),属底层鱼类,通常生活在江河、湖泊的中下层,尤其喜栖息于多水草、软泥底质的水域底层,是一种中小型淡水鱼类,在我国的长江、珠江、闽江及闽东南各溪流均有分布。由于其具有肉厚、质实、味道鲜美、营养价值高、易捕捞等特点,是水库、湖泊、池塘增殖养殖的理想鱼类。它已成为当前水产养殖品种结构调整中首选的优良品种之一。目前对黄尾密鲴的研究主要集中在一般生物学特性描述^[1-2]、食性^[3]、养殖^[4]、人工繁殖^[5-6]及苗种培育^[7]等方面。

鱼类传统形态特征和现代框架特征研究已有不少报道,如尼罗罗非鱼^[8]、鲂属鱼类^[9]、华鲃属鱼类^[10]、鲢属鱼类^[11]、沙塘鳢^[12]、细鳞斜颌鲴^[13]、鳊鱼^[14]等,这些结果多应用于形态种质标准和亲缘关系研究,也应用于系统发育探讨。黄尾

密鲴一般形态特征虽有报道,但都没有进行深入细致的研究。本研究所用黄尾密鲴样本取自江西省境内鄱阳湖水系的军山湖,对其外部形态特征和框架特征进行了详细研究分析,旨在为其形态种质标准、种质资源保护和合理利用、亲缘关系研究以及后续良种选育提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验用黄尾密鲴均取自江西省境内军山湖中的天然野生群体,选取体形匀称、活力好的健康个体92尾,体长185~282 mm,体质量87.0~336.2 g,取样期为2014年12月至2015年1月。

1.2 数据测量

1.2.1 传统形态的测定 传统形态学数据测定参照殷名称的方法^[15],包括可量形状和可数形状2类。可量性状包括体质量、全长、体长、体高、体宽、眼径、头长、肠长、尾柄长、尾柄高、眼距、吻长、空壳质量,共计13项指标;可数性状分别为背鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍、侧线鳞、下咽齿、鳃耙,共计7项指标。长度测量精确至1 mm,质量称量精确至0.1 g。

1.2.2 框架的测量 现代框架数据测定参照李思发的方法^[16]稍改动。框架测量示意图如图1所示,测量了框架点1-2、1-3、1-4、2-3、2-4、3-4、3-5、3-6、4-5、5-6、5-7、5-10、6-7、6-8、6-9、7-8、8-9、8-10、9-10间距

收稿日期:2015-02-03

基金项目::江西省科技计划(编号:20141BBF60036);国家公益性行业(农业)科研专项(编号:201303056-6)。

作者简介:付辉云(1968—),男,江西进贤人,硕士,助理研究员,主要从事水产养殖及渔业资源调查等研究。Tel:(0791)88105231; E-mail:75156989@qq.com。

通信作者:张燕萍,博士,助理研究员,主要从事鱼类育种、渔业资源调查及渔业环境监测等研究。Tel:(0791)88105231; E-mail:zhangyanpingxie@163.com。

[8]王可玲,尤锋,徐成,等. 5种海水鱼同工酶表达的组织特性及其电泳的初步分析[J]. 海洋与湖沼,1996,27(6):626-631,682.

[9]李永通,向应海,杨业勤. 中国大鲵及鳖不同组织LDH同工酶的比较研究[J]. 动物学杂志,1992,27(1):28-31.

[10]王金星,赵小凡,廖正根. 休眠与非休眠期中华鳖乳酸脱氢酶同工酶的比较分析[J]. 海洋湖沼通报,1995(2):43-47.

[11]叶玉珍,王小虎,吴清江. 孵化温度对中华鳖4种同工酶和肌肉蛋白基因表达的影响[J]. 华中农业大学学报,2004,23(4):385-388.

[12]肖调义,陈清华,陈开健,等. 四种黄颡鱼乳酸脱氢酶同工酶电

泳的研究[J]. 上海水产大学学报,2004,13(1):72-74.

[13]艾晓杰,杨丽娥,程美蓉. 白香猪消化器官乳酸脱氢酶同工酶的比较研究[J]. 四川畜牧兽医,2005(8):23-24.

[14]王启瑞. 缘蜻科部分种类酯酶同工酶的分子系统学研究[D]. 西安:陕西师范大学,2001:10-16.

[15]朱新平,林礼堂,夏仕玲. 鲢鱼、麦瑞加拉鲢鱼及露斯塔野鲮酯酶同工酶的电泳研究[J]. 淡水渔业,1992(5):30-31.

[16]王亚平,姜宇海. 谷氨酸脱氢酶在黄疸鉴别诊断中的应用[J]. 南京军医大学学报,2003,25(4):294-295.

[17]曹志华,高贵琴,张巧玲. 鲤鱼肠道及肠内微生物谷氨酸脱氢酶同工酶及活性的初步研究[J]. 淡水渔业,2001,31(5):52-53.

离,共计19项指标。 D_{1-2} 表示框架点1与2之间的距离, D_{1-3} 表示框架点1与3之间的距离,其余依次类推。框架测量精确至1 mm。

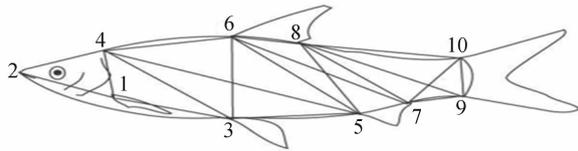
1.3 数据处理

参照殷名称的方法^[15],体长、体质量关系式采用 $W = aL^b$;肥满度系数计算公式为 $K = 100 \times (W/L^3)$ 。式中 L 为体长(mm), W 为体质量(g), a 、 b 为常数。采用 Excel 2003 和 SPSS 13.0 软件对所有数据进行处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 特征描述 黄尾密鲮体长而稍侧扁,头小而尖,吻端圆突,口近下位,呈一横裂,下颌有稍发达的角质边缘。体长为体高的3.21~4.24倍,为头长的4.3~6.83倍。头长为吻长的2.68~4.00倍,为眼径的2.78~4.73倍。下咽齿3行,主行侧扁,外形呈细条状。鳃耙47~51,短而侧扁,呈三角形,排列紧密。背鳍Ⅲ,7;有硬刺。胸鳍不发达。腹鳍起点位于背鳍起点下方稍后。臀鳍较小,有9~11根分枝鳍条。尾鳍分叉,上下叶近相等。侧线前部弯曲,后延至尾柄中央。鳞较小,侧线鳞63~68。肛门靠近臀鳍,肛门前有一小段不明显的腹棱,通常其长度为自肛门至腹棱基部间距离的四分之一。脊椎骨42~44,鳔2室,后室长为前室的2.3倍。体色背侧灰色,腹部银白色,鳃盖后缘有一条浅黄色斑块,尾鳍桔黄色(图1)。



1—胸鳍起点;2—吻前端;3—腹鳍起点;4—额部有鳞部最前缘;5—臀鳍起点;6—背鳍起点;7—臀鳍基部末端;8—背鳍基部末端;9—尾鳍腹部起点;10—尾鳍背部起点

图1 黄尾密鲮框架测量示意图

2.1.2 可数性状 军山湖黄尾密鲮的可数性状测量结果见表1。

表1 军山湖黄尾密鲮的可数性状

性状	数值
背鳍	Ⅲ,7
胸鳍	I,15-16
腹鳍	I,8-9
臀鳍	Ⅲ,9-11
下咽齿	3行,2.4.6-5/6.4.2
侧线鳞	63-68,10-12/5-6V
鳃耙	47-51

2.1.3 可量性状 计算军山湖黄尾密鲮传统可量性状之间的比值,结果如表2所示。在本次试验数据统计中,为了消除鱼体规格大小对参数值的影响,将每尾鱼的所有参数除以它的体长予以校正后再进行处理,计算结果列于表3。

2.2 体长与体质量的关系

将军山湖黄尾密鲮体长(L ,mm)和体质量(m ,g)进行幂指数曲线拟合,结果表明,其体长和体质量关系的最优回归方

表2 军山湖黄尾密鲮可量性状的比值

可量性状比值	范围	均值±标准差
全长/体长	1.18~1.36	1.25±0.04
体长/体高	3.21~4.24	3.85±0.16
体长/头长	4.30~6.83	5.00±0.31
体长/尾柄长	5.27~9.80	6.55±0.91
体长/尾柄高	7.96~11.59	9.39±0.56
体高/体宽	2.58~3.42	2.99±0.17
尾柄长/尾柄高	0.96~1.95	1.45±0.18
体质量/空壳质量	1.06~1.08	1.07±0.01
头长/吻长	2.68~4.00	3.37±0.24
头长/眼径	2.78~4.73	3.94±0.41
头长/眼间距	2.00~2.94	2.59±0.14
头长/尾柄长	0.95~2.00	1.31±0.20
头长/尾柄高	1.48~2.36	1.88±0.12
体长/肠长	4.71~5.12	4.95±0.14

程为 $m = 1 \times 10^{-5} L^{3.057}$ ($r^2 = 0.911$),且其幂指数值为3.057,略大于3,为等速生长类型(图2)。肥满度系数 $K = 1.51 \pm 0.16$ 。

2.3 体长与肠长的关系

军山湖黄尾密鲮体长(x)与肠长(y)呈线性关系(图3),其线性回归方程为 $y = 4.258x + 156.8$, $r^2 = 0.960$ 。

表3 军山湖黄尾密鲮框架数据与体长的比值

框架数据	与体长比值的范围	均值±标准差
1-2	0.1924~0.2371	0.2061±0.0112
1-3	0.2557~0.3621	0.2915±0.0235
1-4	0.1324~0.1724	0.1523±0.0111
2-3	0.4566~0.5690	0.4902±0.0260
2-4	0.1450~0.1767	0.1590±0.0088
3-4	0.3717~0.4569	0.3964±0.0196
3-5	0.2720~0.3448	0.3076±0.0193
3-6	0.2453~0.2917	0.2685±0.0122
4-5	0.6320~0.7457	0.6741±0.0326
5-6	0.3736~0.4397	0.4103±0.0217
5-7	0.0981~0.1308	0.1138±0.0084
5-10	0.2404~0.3017	0.2738±0.0170
6-7	0.4139~0.5083	0.4632±0.0258
6-8	0.1099~0.1458	0.1234±0.0104
6-9	0.5055~0.6083	0.5582±0.0274
7-8	0.3113~0.3750	0.3508±0.0173
8-9	0.4139~0.4828	0.4491±0.0196
8-10	0.3700~0.4583	0.4147±0.0246
9-10	0.1050~0.1293	0.1162±0.0056

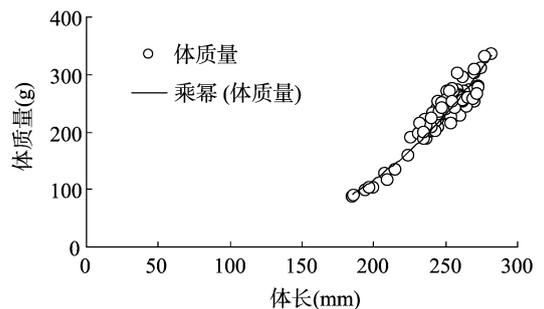


图2 军山湖黄尾密鲮体长与体质量的关系

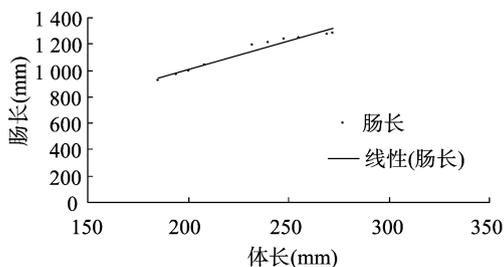


图3 黄尾密鲮体长(x)与肠长(y)的关系

3 讨论

3.1 军山湖黄尾密鲮的体型与生长的关系

鱼类的体长和体质量之间有一定的相关关系,探讨鱼类在生长过程中体长和体质量关系及其相关系数,对于鱼类生态学基础理论研究、鱼类生长的表达和渔业发展都有重要意义。

本研究求得的军山湖黄尾密鲮体长与体质量之间的幂函数关系式为 $m = 1 \times 10^{-5} L^{3.057}$, 其中幂指数 b 是一个特征参数,反映了鱼类在不同阶段环境中的生长情况。Brown 研究指出,硬骨鱼类的幂函数 b 值通常在 2.5~4.0 之间^[17];如果鱼的体长、体高和体宽为等速增长,比重不变,则 b 值等于或接近于 3; b 值大于或小于 3 则表示异速生长,即 b 大于 3 表明体质量增长相对较快,而 b 小于 3 则相反^[18]。该研究中军山湖黄尾密鲮的体长、体质量关系式中的 b 值为 3.057,接近于 3,由此可看出军山湖黄尾密鲮生长正常,体质量与体长均属等速生长型,但略大于新安江水库的研究结果 ($b = 2.8170$)^[19],提示不同水域的黄尾密鲮其生长速度略有不同,这可能与样本生长阶段、水域环境、其饵料资源丰富度以及种质资源有关等。

肥满度是鱼类体长和体质量关系的另一种表达方式,常用于衡量鱼体的丰满程度、营养状况和环境条件。不同鱼的肥满度常有不同,即使同一种鱼在不同群体中其肥满度也有差异。本研究军山湖黄尾密鲮的肥满度为 1.51 ± 0.16 ,低于鳊鱼(2.31)、鳙(1.936)、鲢(1.779)及鲤(1.31~2.14)^[20]。

3.2 食性与肠长的关系

鱼类的肠长与其消化特征和食性有关,肠长与体长比值大小的不同反映了鱼类不同的食性,一般草食性鱼类的肠管比肉食性鱼类的长。潘黔生对 6 种有胃真骨鱼的消化系统进行了解剖研究,发现这些肉食性鱼的肠长皆小于体长,肠长与体长的比值在 0.98~1.35。军山湖黄尾密鲮肠长与体长的比值为 4.71~5.12,平均为 4.95^[21]。黄尾密鲮属于杂食性鱼类,食性特点偏于植物性,主要以高等水生植物碎片和藻类为食,摄食方式以下颌角质边缘刮取。在本试验中,军山湖黄尾密鲮的体长与肠长间亦表现为直线回归关系,且关系非常显著。

同遗传学分析相比,形态度量学方法更加方便、快捷、破坏性小,比较适合于对鱼类个体所属群体进行快速有效的判

别。因此,本研究结果可为黄尾密鲮的良种选育、种质资源保护措施制定提供基础资料。但是,对形态特征差异的评价只是种质评估的方法之一,要对鱼类的种质进行全面系统的评估,应将形态特征、生理生化指标以及分子遗传标记等结合起来进行全面的评估。

参考文献:

- [1] 李生武. 黄尾密鲮生物学特性及其养殖[J]. 科学养鱼,2001(5): 15-16.
- [2] 黄邦星. 黄尾密鲮生物学特性及养殖技术[J]. 水产养殖,2006, 27(3):32-34.
- [3] 许典球. 官亭水库黄尾密鲮食性的初步研究[J]. 水生生物学报, 1988,12(1):43-53.
- [4] 凌志勇,陈华芬. 黄尾密鲮人工养殖高产高效技术[J]. 农村实用工程技术,2001(6):25.
- [5] 凌志勇. 黄尾密鲮人工孵化与养殖技术[J]. 河南水产,2002(1):23.
- [6] 冯晓宇,杨仲景,李行先,等. 黄尾密鲮人工繁殖及鱼苗培育[J]. 杭州农业科技,2005(1):19-21.
- [7] 黄邦星. 人工繁殖及苗种培育技术[J]. 福建农业,2013(3):27.
- [8] 李思发,李晨虹,李家乐. 尼罗罗非鱼品系间形态差异分析[J]. 动物学报,1998,44(4):75-82.
- [9] 李思发,朱泽闻,邹曙明,等. 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,2002,48(3):339-345.
- [10] 谢桂桂,谢从新,张 鸷. 我国华鳊属鱼类形态差异及其物种有效性研究[J]. 动物学研究,2003,24(5):321-330.
- [11] 程起群,李思发. 刀鲚和湖鲚种群的形态判别[J]. 海洋科学, 2004,28(11):39-43.
- [12] 乔德亮,洪 磊. 淮河水系沙塘鳢形态生物学和繁殖力[J]. 生态学杂志,2007,26(2):228-232.
- [13] 乔德亮,李思发. 细鳞斜颌鲴三个群体形态差异[J]. 生态学杂志,2010,29(12):2425-2430.
- [14] 许亮清,姚 毅,熊春贤. 鄱阳湖鳊鱼的形态生物学研究[J]. 江西农业学报,2012,24(10):133-135.
- [15] 殷名称. 鱼类生态学[M]. 基隆:水产出版社,1998:51-126.
- [16] 李思发. 中国淡水主要养殖鱼类种质研究[M]. 上海:上海科学技术出版社,1998:6-8.
- [17] Brown M E. Experimental studies on growth in the physiology of fishes[M]. London:Academic Press,1957:361-400.
- [18] 吴 斌,罗毅平,谢小军. 圆口铜鱼幼鱼鱼体的化学组成及能量密度[J]. 西南大学学报:自然科学版,2008,30(10):62-67.
- [19] 徐如卫,吴振兴,罗仙池. 新安江水库黄尾密鲮 *Xenocypris davidi* Bleker 生物学研究[J]. 浙江水产学院学报,1996,15(3): 20-32.
- [20] 姜巨峰,王玉佩,李春艳,等. 3 种优质淡水鱼类的含肉率、肥满度及肌肉营养成分的分析[J]. 安徽农业科学,2010,38(26): 14478-14480.
- [21] 潘黔生. 六种真骨鱼类消化系统比较解剖学的研究[J]. 华中农业大学学报,1996,15(5):463-469.