

# 黄颡鱼不同家系生长性能的比较

刘朋朋<sup>1,2</sup>,陈校辉<sup>1</sup>,钟立强<sup>1</sup>,陈友明<sup>1</sup>,王明华<sup>1</sup>,潘建林<sup>1</sup>

(1. 江苏省淡水水产研究所,江苏 南京 210017)  
(2. 南京师范大学生命科学学院,江苏 南京 210023)

**[摘要]** 以巢湖、涸湖、洪泽湖和太湖的黄颡鱼为亲本,构建了 63 个家系.6 月龄时,每组随机挑选 50 尾黄颡鱼进行体重、全长的测量.测量结果显示:全长最大值是最小值的 2.5 倍,体重最大值是最小值的 15.5 倍.全长、体重在家系内和家系间都存在着显著差异.通过对亲本来源与子代生长性能的相关性分析得出:巢湖群体适合用作母本而涸湖群体适合用作父本.对全长与体重进行相互关系拟合,得到曲线为  $W=0.012L^{2.878} \text{ g/cm}^{2.87}$  ( $R^2=0.970$ ),说明子代中含有一批生长性能较高的子代处于快速生长期.

**[关键词]** 黄颡鱼,家系,生长性能,相关性

**[中图分类号]** Q174 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2013)01-0090-04

## Comparison of Growth Performance of Different Families of Yellow Catfish(*Pelteobagrus Fulvidraco*)

Liu Pengpeng<sup>1,2</sup>,Chen Xiaohui<sup>1</sup>,Zhong Liqiang<sup>1</sup>,Chen Youming<sup>1</sup>,Wang Minghua<sup>1</sup>,Pan Jianlin<sup>1</sup>

(1. Freshwater Fisheries Research Institute of Jiangsu Province,Nanjing 210017,China)  
(2. School of Life Sciences,Nanjing Normal University,Nanjing 210023,China)

**Abstract:** 4 Yellow Catfish populations collected from Chaohu, Gehu, Hongzehu and Taihu were used to be hybrid parents and 63 hybrid combinations were constructed. When the fish grew to 6 month old, 50 individuals were randomly selected from each group to measure in body weight and body length. The results showed that the maximum length was 2.5 times as that of the minimum. As well as 15.5 times in body weight. There was a significant difference in the body weight and body length between intra-family and inter-family groups. The correlation analysis on the source of parents and offspring growth performance indicated that Chaohu Yellow Catfish population were suitable to be female parent and Gehu populations were suitable to be male parent. The relationship between the weight and length was found to follow a power function,  $W=0.012L^{2.878} \text{ g/cm}^{2.87}$  ( $R^2=0.970$ ), which indicated that F1 generation that contained a number of growth performance high progeny were in rapid growth.

**Key words:** Yellow Catfish, family, growth performance, relevance

黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*) 俗称昂子鱼、戈雅鱼、黄姑子等,属鲇形目 (Siluriformes)、鲿科 (Bagridae)、黄颡鱼属 (*Pelteobagrus*). 黄颡鱼营底栖生活,杂食性,是一种重要的淡水名优经济鱼类,广泛分布于长江、黄河、珠江及黑龙江各水域<sup>[1]</sup>. 近年来随着黄颡鱼养殖技术和繁育技术的推广,黄颡鱼养殖规模迅速扩大. 因此开展黄颡鱼优良品系的选育将是解决黄颡鱼产业进一步发展的重要环节.

种群间杂交来选育生长性能较好、抗逆性较高的优良品种已有很多报道,如青岛黄海水产研究所培育的大菱鲆“丹法鲆”<sup>[2]</sup>和牙鲆“鲆优 1 号”2 个杂交品种,中国水产科学院淡水渔业研究中心培育的青虾优良新品种“太湖 1 号”<sup>[3]</sup>,浙江省淡水水产研究所运用这一技术,选育出罗氏沼虾新品种“南太湖 2 号”<sup>[4]</sup>. 江苏省淡水水产研究所开展了斑点叉尾鲴选育研究,选育获得了生长速度比对照组快 20% 以上的家系组合<sup>[5]</sup>. 我国有关黄颡鱼育种的研究已有一些报道,如王卫民<sup>[6]</sup>对黄颡鱼与瓦氏黄颡鱼杂交育种初步研究,发现黄颡鱼♀×瓦氏黄颡鱼♂的 F1 代当年鱼种体长增长比母本快 22.0%,成鱼阶段比母本快 29.4%,说

收稿日期:2012-07-27.  
基金项目:江苏省科技支撑计划项目(BE2010376)、江苏省农业科技自主创新基金[CX(11)1036]项目.  
通讯联系人:刘朋朋,硕士研究生,研究方向:鱼类遗传育种. E-mail:liupengpeng198931@126.com

明 F1 代在生长方面能表现出良好的经济性状. 刘汉勤等<sup>[7]</sup>利用鱼类性逆转技术获得 XY 生理雌性黄颡鱼,然后通过 XY 生理雌鱼雌核发育产生了 YY 超雄黄颡鱼,并且通过与 XX 雌鱼测交得到了全雄子代. 黄颡鱼育种工作发展快速,但是关于黄颡鱼群体间杂交后代生长性能的研究未见报道. 本研究采集来自 4 个湖泊的黄颡鱼自然群体,进行群体内和群体间杂交,构建了 63 个家系,进而分析比较不同家系间生长性能的差异及相关性,为黄颡鱼新品系的选育提供基础数据和理论依据.

# 1 材料与方法

## 1.1 亲本材料

黄颡鱼亲本于 2011 年 5 月分别采自巢湖、涸湖、洪泽湖和太湖,通过充氧设备运回,确保黄颡鱼亲本不会因缺氧受损. 运回后让鱼恢复 2 d 之后再行人工繁殖.

## 1.2 建立杂交组合

本次研究共构建了 63 个杂交组合(表 2). 采用湿法受精的方式进行人工受精,并马上将受精卵置于塑料网片鱼巢上,24 h 后抖动附着鱼卵的网片,使未受精的死卵脱离塑料网片<sup>[8]</sup>. 然后每个家系进行单独孵化,水温在 24 ℃时受精 3 d 后开始孵化<sup>[9]</sup>.

## 1.3 标准化苗种培育

为了减小环境对黄颡鱼生长的影响,黄颡鱼的苗种培育标准化,具体为均一的换水速率、投喂量、养殖密度、充氧量以及水温. 水温保持在 24 ℃~26 ℃,氧气含量为 5.0 mg/L, pH 为 7.0~7.8,换水量保持一致并随着鱼体的生长增加. 在黄颡鱼 2 星期内投喂开口饵料,等到 2 个星期之后把黄颡鱼移至水泥池,开始投食人工饵料进行人工驯化,待黄颡鱼达到 2 个月时移 200 条到网箱养殖,整个过程中不同家系之间不存在混杂.

## 1.4 测量与数据分析

待黄颡鱼生长 6 个月时,对每个组合各测定 50 个子代的体重和全长. 体重采用精度为 0.1 g 的电子天平称量,全长用精度为 0.1 cm 的尺子进行测量,得到的数据输入 SPSS16.0 进行数据统计分析,并进行差异显著性和相关性分析.

# 2 结果与分析

## 2.1 黄颡鱼全长和体重统计分析

对 2764 尾(有些家系的子代数量不够 50 尾)黄颡鱼的全长与体重进行统计分析,结果见表 1,可以看出无论体重还是全长的范围都比较大,全长最大值是最小值的 2.5 倍,体重最大值是最小值的 15.5 倍. 根据黄颡鱼全长和体重数据绘制直方图(见图 1).

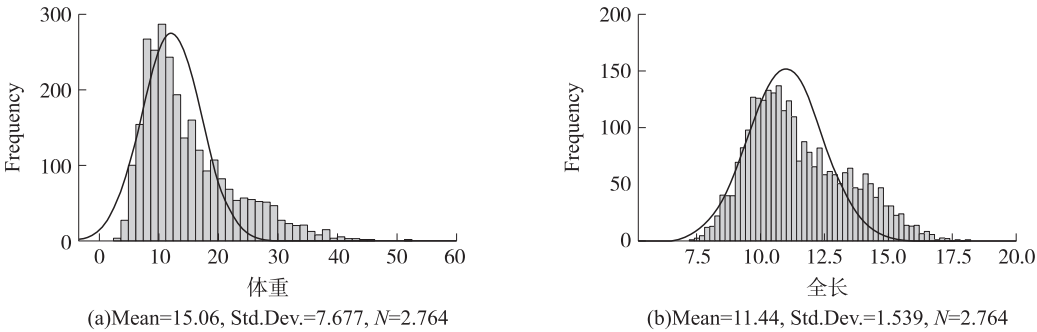


图 1 黄颡鱼体重、全长的频数直方图

Fig. 1 Histplot of length and weight of *Pelteobagrus fulvidraco*

表 1 黄颡鱼全长和体重统计结果

Table 1 Statistical results of body length and body weight of *Pelteobagrus fulvidraco*

项目	N	范围	最小值	最大值	平均值	标准误
全长	2 764	10. 7	7. 3	18. 0	11. 444	0. 036 9
体重	2 764	48. 4	3. 3	51. 7	15. 057	0. 146 0

2.2 各组合体重分析与比较

每个杂交组合有 3~5 个家系,家系的个数以及各个家系的平均体重见表 2. 各家系的平均体重在组合内和组合间都存在着较大的差异,组合内部的体重平均值差异在 1.1 g~11.3 g,而组合间体重平均值相差最大值为 13.6 g(太湖♀×滬湖♂与洪泽湖♀×巢湖♂).

表 2 63 个黄颡鱼家系的体重平均值  
Table.2 The average body weight of 63 families of *Pelteobagrus fulvidraco*

	巢湖♂/g	滬湖♂/g	洪泽湖♂/g	太湖♂/g
巢湖 ♀	①17.8±5.9	①21.4±9.1	①17.6±9.0	①21.4±9.7
	②17.0±4.5	②20.3±8.2	②10.8±3.2	②17.4±7.1
	③16.8±6.5	③15.5±5.6	③9.9±4.6	③17.0±7.5
	④15.1±8.9	④13.8±6.2		④15.2±6.4
				⑤13.8±9.1
滬湖 ♀	①17.0±7.7	①19.5±7.1	①14.2±5.3	①20.3±9.2
	②17.0±2.0	②18.7±6.4	②13.9±4.5	②18.2±6.1
	③15.6±7.6	③16.8±7.4	③10.8±3.9	③15.4±4.2
	④14.6±6.4	④11.5±9.0	④9.6±4.4	④11.9±4.7
		⑤9.8±5.2	⑤9.4±3.3	⑤9.0±3.9
洪泽湖♀	①13.5±6.8	①18.6±7.0	①16.3±6.6	①21.4±9.7
	②13.2±4.5	②13.4±5.7	②11.0±4.5	②17.4±7.1
	③8.7±2.0	③9.5±4.2	③9.9±3.9	③17.0±7.5
			④7.8±3.0	④15.2±6.4
太湖 ♀	①17.7±9.0	①22.3±7.1	①14.3±6.8	①14.6±7.5
	②16.0±6.8	②20.3±7.4	②14.1±6.7	②14.5±5.8
	③15.6±6.8	③20.3±9.5	③13.2±6.8	③12.2±6.8
	④11.1±5.0			④9.0±2.4

2.3 亲本来源与子代生长性能的相关性分析

为了研究亲本来源与子代生长性能的相关性,把 63 个家系的体重平均值由高到低排列,分为生长性能高、中、低 3 个群体,各 21 个家系. 其中>16.8 的为高,<13.4 为低,13.4~16.8 为中. 根据在高、中、低 3 个群体中父本和母本中各个湖泊的个数,分析亲本来源与子代生长性能的相关性(表 3、4).

表 3 不同子代生长性能的群体中母本来源各湖泊个数  
Table 3 Distribution of femaleparent from 4 lakes in different growth performance groups

生长性能	巢湖	滬湖	洪泽湖	太湖
高	9	6	2	4
中	5	6	4	6
低	2	7	8	4

表 4 不同子代生长性能的群体中父本来源各湖泊个数  
Table 4 Distribution of maleparent from 4 lakes in different growth performance groups

生长性能	巢湖	滬湖	洪泽湖	太湖
高	6	8	1	6
中	5	4	5	7
低	5	2	10	4

由表 3 可以看出,生长性能越高,母本来源于巢湖的个数越多,来源于洪泽湖的个数越少,滬湖和太湖无明显变化. 利用 SPSS Crosstabs 进行相关性分析得出: 生长性能与母本中来源于巢湖与洪泽湖有一定的相关性,相关系数为 0.517( $P<0.01$ ),与滬湖和太湖相关性不大. 由表 4 得出,生长性能越高,父本来源于滬湖越多,来源于洪泽湖越少,相关系数为 0.595( $P<0.01$ ),与巢湖和太湖相关性不大.

2.4 黄颡鱼全长与体重的相互关系

利用 SPSS Curve Estimation,根据测量得到的 2 764 个数据拟合 6 月龄黄颡鱼全长与体重的相互关系曲线,最后得出幂函数关系式为  $W=0.012L^{2.878}g/cm^{2.87}$ ,曲线相关系数  $R^2=0.970$ (图 2).

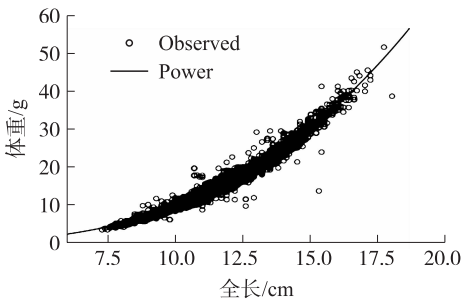


图 2 黄颡鱼全长与体重的相互关系曲线  
Fig.2 The relation curve of body length and body weight of *Pelteobagrus fulvidraco*

## 3 讨论

### 3.1 个体以及组合间、组合内差异

黄颡鱼杂交后代的个体差异较大,体重最大值是最小值的 15.5 倍,各个家系的平均体重在组合内和组合间都存在着较大的差异,组合间的体重平均值相差最大为 13.6 g(太湖♀×涪湖♂与洪泽湖♀×巢湖♂),组合内的差异在 1.1 g~11.3 g.说明各个湖泊的黄颡鱼亲本的遗传多样性较高,杂种优势和劣势都能显示出来,具备进一步开展黄颡鱼新品系选育工作的遗传多样性基础.全长与体重的幂函数关系为  $W=0.012L^{2.878}$  g/cm<sup>2.878</sup>.函数中指数主要是反应鱼类生长速度,>3 或者<3 为异速生长,=3 为等速生长<sup>[10]</sup>.2.878<3,说明鱼类存在着异速生长,其主要原因是黄颡鱼杂交子代的杂交优势和劣势.从  $W$  和  $L$  的数学函数关系来看,相同体重的个体,体长要比理论值大,这是由于子代中含有一批生长性能较高的子代处于快速生长期,这为黄颡鱼优良家系的选育提供了良好的基础群体.

### 3.2 亲本来源与子代生长性能的相关性

家系选择是指以家系为单位,以各家系受选择性状的平均值为标准所进行的选择育种<sup>[11]</sup>.在家系生长性能对亲本群体的选择中,通过某一个地理群体的父本或母本与另外 4 个地理群体的母本或父本杂交构建家系,分析子代家系生长性状的平均杂交优势,即一群体的父本或母本的一般配合力,其遗传基础是基因的加性效应,反映亲本群体平均育种值的高低<sup>[12]</sup>.在鱼类家系育种中研究不同家系的生长性能的比较已有一些报道.秦钦等<sup>[5]</sup>在斑点叉尾鮰育种中得出,04 和 97 父本群体产生家系的生长优势明显,03 母本群体产生家系的生长速度较快.于飞等<sup>[2]</sup>在大菱鲆不同进口群体杂交后代的早期生长差异的研究中得出,丹麦♀×法国♂子一代生长优于其他杂交组合.本研究对 63 个黄颡鱼家系亲本来源与子代生长性能的相关性分析的结果表明,生长性能越高的黄颡鱼家系的母本来自于巢湖的越多,父本来自于涪湖的越多,而来自于洪泽湖的越少,相关系数  $R$  均在 0.5 以上,相关性为中等,且  $P<0.01$ ,具有统计学意义.据此得出,巢湖、涪湖、洪泽湖和太湖的黄颡鱼为亲本进行黄颡鱼优良品系选育时可以适量地减少洪泽湖的黄颡鱼,母本多使用巢湖黄颡鱼,父本多用涪湖黄颡鱼.

此外,为了减少亲本单个个体对最后结果的影响,黄颡鱼优良品系选育工作还需要增加对每个家系的重复个数以及实验年份次数,这样可以得到更完善的结果,为黄颡鱼新品系的选育提供基础数据和理论依据.

## [参考文献]

- [1] 褚新洛,莫天培.中国动物志[M].北京:科学出版社,1999:152-156.
- [2] 于飞,张庆文,孔杰,等.大菱鲆不同进口群体杂交后代的早期生长差异[J].水产学报,2008,32(1):58-64.
- [3] 中国水产科学院.青虾品种改良研究及新良种:中国,GS-02-002-2008[P].2009-02-18.
- [4] 杨国梁,张宇飞,王军毅.罗氏沼虾杂交育种方法:中国,1762310[P].2006-04-26.
- [5] 秦钦,边文冀,蔡永祥,等.斑点叉尾鮰家系育种核心群生长性能研究及优良亲本选择[J].上海海洋大学学报,2011,20(1):63-70.
- [6] 王卫民,严安生,张志国,等.黄颡鱼♀与瓦氏黄颡鱼♂的杂交研究[J].淡水渔业,2002,32(3):3-5.
- [7] 刘汉勤,崔书勤,侯昌春,等.从 XY 雌鱼雌核发育产生 YY 超雄黄颡鱼[J].水生生物学报,2007,31(5):718-725.
- [8] 边文冀,蔡永祥,陈校辉.黄颡鱼人工繁殖技术[J].水产养殖,2003,24(6):3-4.
- [9] 陆阳.黄颡鱼规模化养殖高产试验[J].水产科学,2005,9:37-38.
- [10] 林斌,徐青.大亚湾鱼类体重和体长的相互关系[J].热带海洋,1989,8(4):93-99.
- [11] 张辉,王亚斌,王维娜,等.牙鲆营养研究进展[J].河北大学学报:自然科学版,1998,18(S1):88-90.
- [12] 王金玉,陈国宏.数量遗传与动物育种[M].南京:东南大学出版社,2004.

[责任编辑:黄 敏]