

文章编号: 1674-5566(2010)05-0608-04

5种体色瓯江彩鲤的繁殖性能研究

项松平¹, 王成辉², 王 剑¹, 李思发²

(1. 浙江龙泉省级瓯江彩鲤良种场, 浙江 龙泉 323700)

2. 上海海洋大学农业部水产种质资源与利用重点开放实验室, 上海 201306)

摘 要: 为了解不同体色瓯江彩鲤 (*Cyprinus carpio* var. *coloratus*) 的繁殖性能差异, 对 5 种体色类型 (全红、大花、麻花、粉玉和粉花) 瓯江彩鲤在 2-3 龄阶段的繁殖性能进行了研究。结果表明: 3 龄雌鱼的绝对繁殖力平均为 34.55 万粒, 比 2 龄雌鱼的 20.09 万粒高 71.98%; 3 龄雌鱼的体重相对繁殖力为 216.76 粒/g, 比 2 龄雌鱼的 187.26 粒/g 高 15.75%, 3 龄雌鱼的繁殖性能极显著地高于 2 龄雌鱼 ($P < 0.01$); 而 5 种不同体色瓯江彩鲤的性腺指数、绝对繁殖力和相对繁殖力均不存在显著差异 ($P > 0.05$); 瓯江彩鲤的绝对繁殖力与体重呈直线关系: $Y = 0.0225X - 2.5591$ ($R = 0.8355$, $P < 0.01$); 绝对繁殖力与体长呈幂函数关系: $Y = 0.0068X^{80.02}$ ($R = 0.7285$, $P < 0.01$)。3 龄雄鱼的性腺重极显著地高于 2 龄雄鱼 ($P < 0.01$), 但 2 龄与 3 龄雄鱼间的性腺指数不存在显著差异 ($P > 0.05$), 不同体色雄鱼间的平均性腺指数也不存在显著差异 ($P > 0.05$)。综合分析认为: 瓯江彩鲤的最佳繁殖年龄, 雌性以 3~4 龄为宜, 雄性以 2~3 龄为宜。

关键词: 瓯江彩鲤; 繁殖性能; 体色; 相关性

中图分类号: S917 **文献标识码:** A

Study on reproductive performance of Oujiang color common carp with five color patterns

XIANG Song-Ping¹, WANG Cheng-hui², WANG Jian¹, LI Si-fa²

(1. Oujiang Color Common Carp Provincial Farm, Longquan, Zhejiang Province, Longquan 323700, China)

2. Key Laboratory of Aquatic Genetic Resources and Utilization, Certificated by Ministry of Agriculture, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: In this paper, the reproductive characters and differentiations were studied among Oujiang color common carp (*C. carpio* var. *coloratus*) with five color patterns (Whole red, Whole red-big black spots, Whole red-small black spots, Whole white and Whole white-big black spots) at 2- and 3-year-old stages. The results showed that the mean absolute fecundity of 3-year-old fish was 345 500 eggs, higher than that of 2-year-old fish (200 900 eggs); the mean relative fecundity of 3-year-old fish was 216.76 eggs per gram body weight, higher than that of 2-year-old fish (187.26) eggs per gram body weight. The fecundity of 3-year-old fish was significantly higher than that of 2-year-old fish ($P < 0.01$). There were no significant difference in gonadosomatic index (GSI), absolute fecundity and relative fecundity among five types of female Oujiang color common carps ($P < 0.05$). A linear correlation was found between absolute fecundity and body weight

收稿日期: 2010-01-21

基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项 (200903045); 教育部新世纪优秀人才支持计划 (NCET-08-0896)

作者简介: 项松平 (1976-), 男, 工程师, 主要从事鱼类养殖与育种方面的研究。

通讯作者: 王成辉, E-mail: wangch@shou.edu.cn

expressed as the formula $Y=0.0225X-2.5591$ ($R=0.8355$, $P<0.01$), and a power function relation between absolute fecundity and standard body length as $Y=0.0068X^{2.8002}$, ($R=0.7285$, $P<0.01$). The gonad weight of 3-year-old male fish was significantly higher than that of 2-year-old male fish, but no significant differences were found in GSI between 2- and 3-year-old male fish, and among five types of male Oujiang color common carp ($P<0.05$). It was suggested that 3-4 year-old female fish and 2-3 year-old male fish would be optimal broodstocks.

Key words: Oujiang color common carp (*Cyprinus carpio* var. *color*); reproductive performance; body color correlation

瓯江彩鲤 (*Cyprinus carpio* var. *color*) 是分布于浙江省瓯江流域的地方性养殖对象。它体色绚丽、丰富, 有 5 种基本体色, 即全红 (全身体表为红色)、大花 (全红体表镶嵌大块黑色斑纹)、麻花 (全红体表密布黑色小斑点)、粉玉 (全身体表为粉白色) 和粉花 (粉白色体表镶嵌大块黑色斑纹)。瓯江彩鲤如此丰富多样的体色, 在我国的鲤科鱼类资源中实为罕见。先前研究表明, 不同体色瓯江彩鲤的生长性能存在一定差异, 即体色与生长性状存在相关性^[1-2]。不同体色瓯江彩鲤的繁殖性能是否也存在差异呢? 而目前国内外未见有关鱼类体色与繁殖性能相关性的研究报道。本研究对产卵季节瓯江彩鲤的繁殖性能进行研究, 探讨体色与繁殖性能的关系, 以期为瓯江彩鲤的种质研究和开发利用积累相关资料。

1 材料与方法

1.1 研究材料

在 4 月份的瓯江彩鲤繁殖季节, 取 2 龄和 3 龄的亲鱼各 50 尾, 雌雄各半, 即 2 龄鱼雌雄各 25 尾、3 龄鱼雌雄各 25 尾, 共 100 尾。每尾鱼测量体重、体长后, 解剖, 称性腺重和空壳体重, 同时取 1 卵统计所含卵粒数, 共取 3 卵进行 3 次重

复计数。

1.2 繁殖性能相关指标计算

绝对繁殖力为个体卵巢中所怀的成熟卵粒数。相对繁殖力为单位体重的成熟卵粒数。性腺指数为性腺重所占体重的百分率。繁殖力与体重、体长的关系式:

$$Y = aX^b \text{ 或 } Y = aX + b \quad (1)$$

式中: Y 为繁殖力; X 为体重或体长值; a、b 为相关参数。

1.3 数据处理

所有数据处理应用 SYSTAT 软件^[3]进行。

2 结果

2.1 雌性瓯江彩鲤的繁殖性能

2.1.1 不同体色瓯江彩鲤的繁殖性能

不同体色瓯江彩鲤的性腺指数、绝对繁殖力和相对繁殖力结果列于表 1, 发现不同体色间均不存在显著差异 ($P>0.05$)。相对而言, 麻花体色瓯江彩鲤的繁殖力略高于其它 4 种体色, 而粉玉体色瓯江彩鲤的繁殖力相对较低 (图 1 和图 2)。

表 1 5 种体色瓯江彩鲤雌性亲鱼的成熟系数和繁殖力

Tab 1 Gonadosomatic index and fecundity of female Oujiang color common carp with 5 color patterns

| 体色 | 体重 (g) | 性腺重 (g) | 性腺指数 (%) | 绝对繁殖力 (万粒) | 相对繁殖力 (粒/g) |
|----|-----------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| 全红 | 1 296.00±311.47 | 280.60±96.99 | 21.65±2.04 | 27.62±13.39 | 209.33±50.61 |
| 大花 | 1 309.44±365.51 | 265.38±89.49 | 20.26±2.64 | 26.93±10.60 | 201.49±30.07 |
| 麻花 | 1 382.44±377.99 | 301.22±93.03 | 21.78±2.57 | 30.43±10.84 | 218.42±46.93 |
| 粉玉 | 1 332.31±321.72 | 263.00±61.45 | 19.74±2.19 | 24.66±7.23 | 185.36±33.93 |
| 粉花 | 1 386.80±305.76 | 279.20±61.84 | 20.14±1.70 | 29.59±10.11 | 210.13±40.79 |

2.1.2 不同年龄瓯江彩鲤的繁殖性能

2 龄与 3 龄雌鱼的性成熟系数、绝对繁殖力

和相对繁殖力结果列于表 2。3 龄鱼的绝对繁殖力平均为 34.55 万粒, 比 2 龄鱼的 20.09 万粒高

71.98%; 相对繁殖力为 216.76 粒/♀ 比 2 龄鱼的 187.26 粒/♀ 高 15.75%, 3 龄鱼的繁殖性能极显著地优于 2 龄鱼 ($P < 0.01$)。

2.1.3 繁殖力与体重、体长的关系

经拟合, 雌性瓯江彩鲤的绝对繁殖力与体重

呈线性关系 (图 3), 关系式为: $Y = 0.0225X - 2.5591$ ($R = 0.8355$, $P < 0.01$); 绝对繁殖力与体长呈幂函数关系 (图 3), 关系式为: $Y = 0.0068X^{8.002}$ ($R = 0.7285$, $P < 0.01$)。

表 2 2 龄和 3 龄瓯江彩鲤繁殖雌性亲鱼的成熟系数和繁殖力
Tab 2 Gonadosomatic index and relative fecundity of female Oujiang coyr common carp at 2- and 3-year old stages

| 年龄 | 体重 (g) | 性腺重 (g) | 性腺指数 (%) | 绝对繁殖力 (万粒) | 相对繁殖力 (粒/♀) |
|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 2 龄 | 1 067.63 ± 201.25 ^A | 214.42 ± 47.09 ^A | 20.10 ± 2.16 ^A | 20.09 ± 5.54 ^A | 187.26 ± 26.97 ^A |
| 3 龄 | 1 604.33 ± 253.06 ^B | 334.54 ± 56.42 ^B | 20.90 ± 2.08 ^B | 34.55 ± 7.55 ^B | 216.76 ± 42.40 ^B |
| 均值 | 1 335.98 ± 353.14 | 274.48 ± 79.54 | 20.49 ± 2.14 | 27.32 ± 9.81 | 202.01 ± 38.18 |

注: A B 表示两龄组间差异极显著 ($P < 0.01$)。

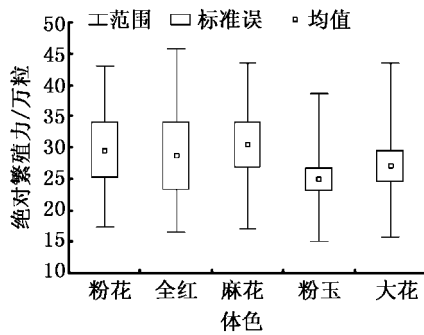


图 1 不同体色雌性瓯江彩鲤的绝对繁殖力
Fig 1 Absolute fecundity of female Oujiang coyr common carp with 5 color patterns

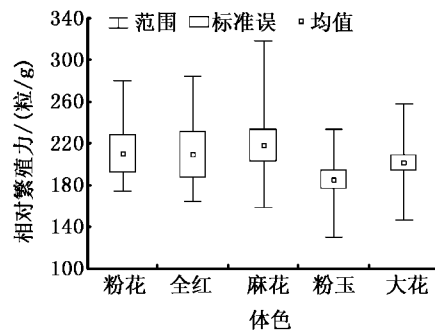


图 2 不同体色雌性瓯江彩鲤的相对繁殖力
Fig 2 Relative fecundity of female Oujiang coyr common carp with 5 color patterns

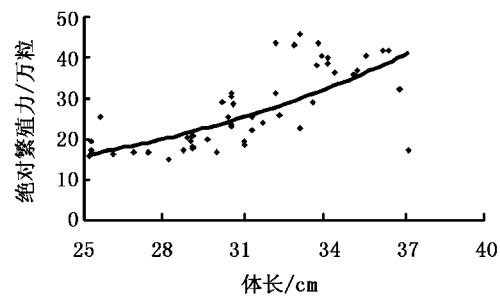
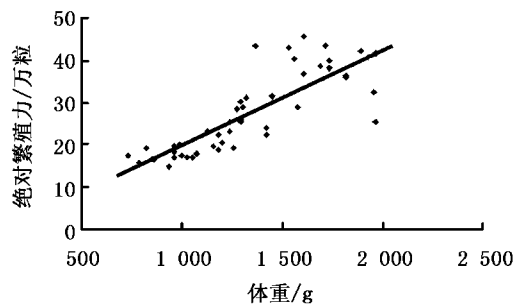


图 3 雌性瓯江彩鲤绝对繁殖力与体重、体长的相关关系图

Fig 3 Correlation of absolute fecundity and body weight standard length in female Oujiang coyr common carp

2.2 雄鱼的繁殖性能

随体重增加, 3 龄雄鱼的性腺重极显著地高于 2 龄雄鱼 ($P < 0.01$), 但 2 龄与 3 龄瓯江彩鲤的性腺指数不存在显著差异 ($P > 0.05$), 5 种不同体色瓯江彩鲤的平均性腺指数也不存在显著差异 (表 3), 但粉玉和粉花体色瓯江彩鲤的性腺指数相对稍高。

表 3 不同体色瓯江彩鲤雄鱼的性腺指数

Tab 3 Gonadosomatic indexes of male Oujiang coyr common carp with 5 color patterns %

| 体色 | 2 龄 | 3 龄 | 均值 |
|----|-------------|-------------|-------------|
| 全红 | 8.75 ± 1.09 | 7.30 ± 1.51 | 8.15 ± 1.42 |
| 大花 | 8.96 ± 1.66 | 9.25 ± 0.56 | 9.05 ± 1.39 |
| 麻花 | 8.75 ± 2.18 | 7.00 ± 1.73 | 8.02 ± 1.97 |
| 粉玉 | 9.62 ± 2.22 | 8.99 ± 0.68 | 9.97 ± 1.97 |
| 粉花 | 9.23 ± 1.74 | 9.58 ± 0.97 | 9.79 ± 1.56 |
| 均值 | 9.06 ± 1.73 | 8.42 ± 1.12 | |

3 讨论

目前对鱼类体色与生长的相关性研究已有一些报道,如罗非鱼^[4-5],但对体色与繁殖性状的相关性研究却很少。根据我们的研究,不同体色类型瓯江彩鲤的生长性能存在显著差异,即体色与生长存在一定的相关性^[1-2],但不同体色类型的瓯江彩鲤在繁殖性能上却不存在显著差异,表明瓯江彩鲤的体色与生长性状的相关性较高,而体色与繁殖性状相关性较低,对于这二者间差异的遗传基础和遗传机制有待深入研究。

鲤的繁殖力巨大,一尾雌鱼的怀卵量达每千克 10~30万粒卵^[6]。瓯江彩鲤在 2龄和 3龄的绝对繁殖力分别为(20.09±5.54)万粒和(34.55±7.55)万粒,体重相对繁殖力分别为(187.26±26.97)粒/8和(216.76±42.40)粒/8略高于兴国红鲤^[7]、散鳞镜鲤^[8-9],与荷包红鲤^[10]相当。

从繁殖力与体重和体长的相关关系可看出,繁殖力与体重、体长存在极显著的相关关系。鱼类的繁殖力虽随体长、体重的增加而增大,但到达一定年龄后,繁殖力就会下降^[9]。瓯江彩鲤与其它鲤群体一样,通常为 2龄性成熟,而 3龄鱼的繁殖力极显著地高于 2龄,说明在生产上,用 3龄瓯江彩鲤作繁殖亲鱼更具繁殖优势。至于瓯江彩鲤在更高年龄的繁殖力,本文未能测定,但据林光华^[7]的研究报道,兴国红鲤 4龄以上,体重增长速度减慢,卵巢重量和大小增长也变慢,性腺指数下降,不宜于作繁殖用亲鱼。因而根据报

道资料和本研究,我们认为瓯江彩鲤的最佳繁殖年龄,雌性以 3~4龄为宜,雄性以 2~3龄为宜。

参考文献:

- [1] 王成辉,李思发,曾伟光,等.瓯江彩鲤体色与生长的遗传—环境互作分析[J].上海水产大学学报,2004,13(2):103-106
- [2] 程起群,王成辉,李思发,等.不同体色瓯江彩鲤生长率和存活率的差异研究[J].水产科技情报,2001,28(2):56-58-63
- [3] Wilkinson L. SYSTAT: The SYStat for Statistic for the PC [M]. 2nd Edition. Evanston, IL: SYSTAT Inc, 1989: 423-555
- [4] 李家乐,李思发.台湾红罗非鱼子代体色分离与生长繁殖相关的初步研究[J].水产科技情报,1997,24(2):65-69
- [5] Matricija T, Talbot A, J Doyle R W. Instantaneous growth rate of tilapia genotypes in undisturbed aquaculture systems: I. "Red" and "grey" morphs in Indonesia [J]. Aquaculture, 1989, 77(4): 295-306
- [6] Linhart Q, Kudo S, Billard G, et al. Morphology, composition and fertilization of carp eggs: a review [J]. Aquaculture, 1995, 129: 75-93
- [7] 林光华.兴国红鲤性成熟年龄和繁殖力的研究[M]//仇潜如,等.中国淡水养殖鱼类种质研究.北京:中国科学技术出版社,1991:80-86
- [8] 范兆廷.池塘养殖镜鲤的形态、生长和繁殖力[M]//仇潜如,等.中国淡水养殖鱼类种质研究.北京:中国科学技术出版社,1991:54-57
- [9] 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,1998:61-69
- [10] 林光华,翁世聪,张丰旺.繁殖季节荷包红鲤性腺发育的研究[J].江西大学学报:自然科学版,1982,6(2):44-50