

# 湖北道观河水库青梢鲌(*Culter dabryi*)的 个体生殖力\*

王银东<sup>1,2</sup> 熊邦喜<sup>1</sup> 马徐发<sup>1</sup> 徐木生<sup>3</sup>  
张林林<sup>3</sup> 王喜波<sup>4</sup> 胡秋生<sup>4</sup>

(1. 华中农业大学水产学院 武汉 430070; 2. 安徽省农业科学院水产研究所 合肥 230031;  
3. 武汉市水务局 武汉 430000; 4. 武汉市道观河水库渔场 武汉 430400)

**提要** 于2001年4、5月份,从道观河水库中随机采集青梢鲌成熟雌体53尾,用鳞片鉴定年龄(A),测量了体长(L)、体重(W)、净体重和性腺重( $W_0$ )等形态学指标,计数个体绝对生殖力(F),并计算出青梢鲌的体长相对生殖力( $F_L$ )、相重相对生殖力( $F_W$ )、肥满度(CF)和成熟系数(GSI)等,用8种数学模式及多元回归方程拟合了青梢鲌个体生殖力与形态学指标间的关系。结果表明,青梢鲌样本由1<sup>+</sup>—4<sup>+</sup>龄鱼组成;其个体绝对生殖力与体长、体重和年龄分别呈抛物线、幂函数和幂函数相关,相关式分别为:  $F = -1.032 + 0.00754L^2$  ( $n=53, R^2=0.6920, P<0.01$ ),  $F = 0.0287W^{0.911}$  ( $n=53, R^2=0.7315, P<0.01$ ),  $F = 0.339A^{1.489}$  ( $n=53, R^2=0.6211, P<0.01$ ); 体长相对生殖力与体长、体重和年龄分别呈对数函数、对数函数和直线相关,相关式分别为:  $F_L = -4995.579 + 2001.462 \ln L$  ( $R^2=0.7315, n=53, P<0.01$ ),  $F_L = -1869.419 + 622.496 \ln W$  ( $R^2=0.7315, n=53, P<0.01$ ),  $F_L = -71.679 + 6323.410A$  ( $R^2=0.7315, n=53, P<0.01$ ); 体重相对生殖力均值约219粒/g,变幅主要为150—300粒/g;多元逐步回归分析其绝对生殖力和体长相对生殖力均与多个指标密切相关,相关式分别为:  $F = -1.248 + 0.070GSI + 0.0571\sqrt{L \times W}$  ( $n=53, R^2=0.8212, P<0.01$ ),  $F_L = -1050.940 - 26.756W + 46.031W_0 + 97.941\sqrt{L \times W}$  ( $n=53, R^2=0.7243, P<0.01$ ); 而体重相对生殖力仅与成熟系数有相关性:  $F_W = 144.186 + 8.222GSI$  ( $n=53, R^2=0.3246, P<0.01$ )。

**关键词** 青梢鲌, 个体生殖力, 道观河水库  
**中图分类号** S932.4

青梢鲌(*Culter dabryi* Bleeker)隶属鲤形目、鲤科、鲌属,在我国从南到北均有广泛的分布,是湖泊和水库中常见的中小型肉食性经济鱼类。它喜栖息在静水的中上层,肉质比较细嫩鲜美,为人们所喜食。其捕食的对象主要是小型野杂鱼类,因此,维持青梢鲌在水库中适当的数量,对小型野杂鱼类的生态调控有着重要的作用。有关青梢鲌的研究未见国外报道,国内一些学者对青梢鲌的不同方面作过研究,如湖北省水生生物研究所鱼类研究室(1976)对其形态、食性及其分布

等进行过调查研究;何森(1989)曾对青梢鲌体侧鳞片的形态特征及鳞片上年轮的形成时间作过观察;谢丛新等(1995)对网湖中青梢鲌的生长特性进行了测定分析;其肥满度亦有专门的研究(王银东等,2003),但对其生殖力方面的研究还未见报道。青梢鲌是道观河水库中重要的经济鱼类,也是库中唯一形成一定种群数量的凶猛型鱼类,产卵时间主要在5—7月份,原年产量约1万kg,占水库渔获物总量的5%。1998年以来,由于人类活动及自然因素的影响,其种群数量急剧下降,

\* 国家自然科学基金资助项目,39870597号。王银东,博士, E-mail: keaster@163.com  
通讯作者,熊邦喜,博士,教授,博士生导师, E-mail: bangxix8@mail.hzau.edu.cn  
收稿日期: 2005-08-09, 收修改稿日期: 2006-06-13

年产量仅 2000kg 左右。因此, 研究青梢鮠的个体生殖力与各形态学指标间的关系, 旨在了解其生殖特性, 并为资源的保护提供理论依据, 以实现水库渔业的可持续发展。

## 1 研究区概况

道观河水库(30°52'N, 114°59'E)位于湖北省武汉市新洲区境内, 于 1968 年建成蓄水, 库区承雨面积为 108.84km<sup>2</sup>。在正常高水位 78.7m 时, 库容为 0.64 × 10<sup>9</sup>m<sup>3</sup>, 平均水深 10.3m, 可养殖水面 7500 亩。它是一座以防洪、灌溉为主, 结合养殖、旅游等综合利用的丘陵型水库。

## 2 材料与方法

### 2.1 样品采集

2001 年 4 月和 5 月份, 从道观河水库的渔获物中, 随机采集了性腺发育为一期的成熟青梢鮠(*Culter dabryi*)雌鱼 53 尾, 对其体长、体重和性腺重等形态学指标进行了测定, 用鳞片鉴定年龄, 重量法计数生殖力, 计算成熟系数( $GSI = 100 \times \text{性腺重}/\text{体重}$ )、肥满度( $CF = 100 \times \text{体重}/\text{体长}^3$ )、体长相对生殖力及体重相对生殖力。

### 2.2 数据处理

在 STATISTICA 软件中处理分析生殖力与各

形态指标的关系, 用 8 种数学模式拟合, 以相关性最紧密的作为选取型式。8 种数学模式如下:

$$\begin{aligned} Y &= a + bX & Y &= a + bX^2 & Y &= 1/(a + bX) \\ Y &= a + b/X & Y &= a + b \ln(X) & Y &= ab^X \\ Y &= aX^b & Y &= k/(1 + ae^{-bX}) \end{aligned}$$

## 3 结果与分析

### 3.1 青梢鮠样品的年龄、体长和体重

用于测定生殖力的 53 尾青梢 样本由 4 个年龄组组成, 主要为 1<sup>+</sup>龄组和 2<sup>+</sup>龄组, 分别占总数的 26.42%和 54.72%。各龄组的体长和体重见表 1。

### 3.2 青梢鮠生殖力的分布

青梢鮠样本个体绝对生殖力( $F$ )主要分布在 0.5—2.5 万粒之间, 占样品总数的 83.02%, 平均为 1.7703 万粒; 体长相对生殖力( $F_L$ )主要分布于 400—1200 粒/cm 之间, 占样品总数的 81.13%, 平均为 857.3 粒/cm; 体重相对生殖力( $F_W$ )主要在 150—300 粒/g 之间, 占总数的 86.79%, 平均 219 粒/g。生殖力频率分布见图 1。

### 3.3 个体生殖力与年龄的关系

青梢鮠个体生殖力( $F$ 、 $F_L$ 、 $F_W$ )与年龄的关系见表 2。

表 1 青梢鮠样本的体长和体重

Tab.1 The body length and body weight of *C. dabryi* specimens

| 年龄组            | 个体数/尾 | 体长(cm)    |               | 体重(g)       |                 |
|----------------|-------|-----------|---------------|-------------|-----------------|
|                |       | 范围        | 均值 ± SD       | 范围          | 均值 ± SD         |
| 1 <sup>+</sup> | 14    | 14.3—20.3 | 16.75 ± 1.658 | 45.0—110.0  | 58.05 ± 20.002  |
| 2 <sup>+</sup> | 29    | 16.9—23.5 | 19.02 ± 1.540 | 56.6—164.9  | 87.06 ± 24.141  |
| 3 <sup>+</sup> | 7     | 19.9—23.7 | 22.14 ± 1.401 | 98.1—196.0  | 142.87 ± 32.672 |
| 4 <sup>+</sup> | 3     | 22.1—25.3 | 23.93 ± 1.650 | 148.0—240.0 | 198.00 ± 46.519 |

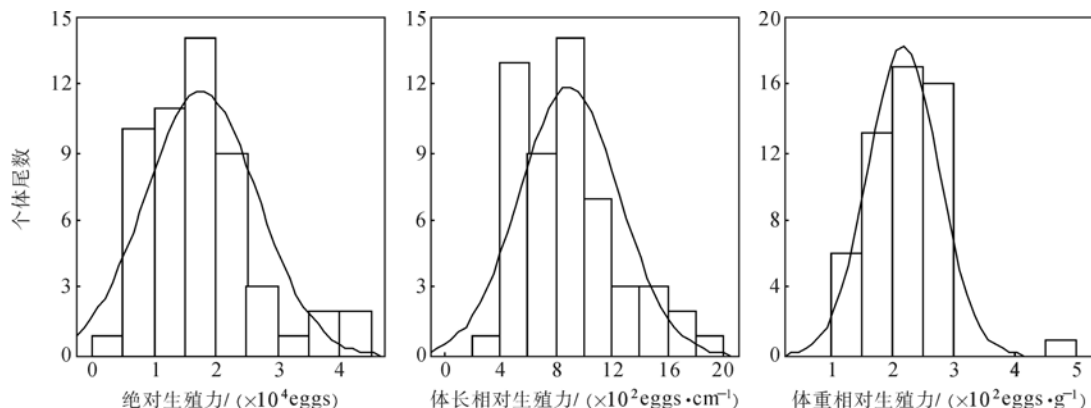


图 1 青梢鮠个体生殖力的分布

Fig.1 Distribution of *C. dabryi*' individual fecundity

表2 青梢鲌个体生殖力与年龄的关系

Tab.2 Relationship between individual fecundity and ages of *C. dabryi*

| 年龄组            | 个体数(尾) | $F (\times 10^4 \text{eggs})$ |                     | $F_L (\text{eggs/cm})$ |                     | $F_W (\text{eggs/g})$ |                   |
|----------------|--------|-------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
|                |        | 范围                            | 均值 $\pm$ SD         | 范围                     | 均值 $\pm$ SD         | 范围                    | 均值 $\pm$ SD       |
| 1 <sup>+</sup> | 14     | 0.4070—1.6639                 | 0.9538 $\pm$ 0.2858 | 283.0—862.1            | 569.4 $\pm$ 136.35  | 104.8—276.0           | 194.3 $\pm$ 58.49 |
| 2 <sup>+</sup> | 29     | 0.7275—3.9668                 | 1.7578 $\pm$ 0.6384 | 422.9—1925.6           | 924.2 $\pm$ 290.25  | 146.8—455.9           | 231.4 $\pm$ 59.81 |
| 3 <sup>+</sup> | 7      | 2.0348—4.0025                 | 2.5760 $\pm$ 0.7000 | 877.1—1725.2           | 1163.5 $\pm$ 281.64 | 153.7—267.7           | 207.6 $\pm$ 47.48 |
| 4 <sup>+</sup> | 3      | 3.2715—4.3612                 | 3.8215 $\pm$ 0.5449 | 1480.3—1723.8          | 1597.0 $\pm$ 123.10 | 225.4—270.4           | 241.8 $\pm$ 24.86 |

从表2中可知  $F$  和  $F_L$  随年龄的增长而逐渐提高, 而  $F_W$  则在一定的范围内波动。经过测量发现 53 尾青梢鲌中有 52 尾  $F_W$  都小于 300 粒/g, 只有 1 尾为 455.9 粒/g, 年龄为 2<sup>+</sup>, 体长为 20.6cm, 体重为 109.0g。将 4 个年龄组的生殖力进行单因素方差分析, 结果得到各龄之间的  $F_W$  均无显著性差异 ( $F_{(3,49)} = 1.5841, P > 0.05$ ), 进而也表明它与年龄的相关性不显著; 而各龄的  $F$  和  $F_L$  则存在极显著性差异 [ $F_{(3,49)} = 27.0408, P < 0.001$ ;  $F_{(3,49)} = 18.3569, P < 0.001$ ]。

### 3.4 个体生殖力与体长和体重的关系

青梢鲌个体生殖力 ( $F$  和  $F_L$ ) 与体长和体重的关系见图 2 和图 3, 图中的曲线代表拟合度最好的方程。

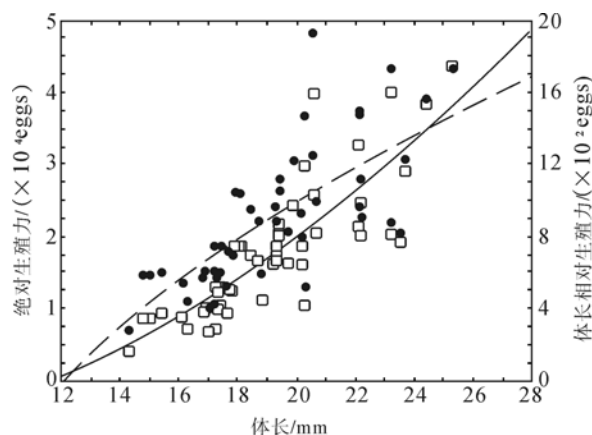


图2 个体生殖力与体长的关系

Fig.2 Relationship between fecundity and body length  
方框表示绝对生殖力  $F$ , 黑圆点表示体长相对生殖力  $F_L$

### 3.5 个体生殖力分别与各指标的回归方程

为了研究个体生殖力与各体征指标的关系, 将个体生殖力 ( $F, F_L, F_W$ ) 与体长、体重等 8 个指标分别用 8 种数学模式进行拟合, 筛选出拟合度最好的函数关系 ( $P < 0.01$ ) 见表 3。

从表 3 中可以看出: 青梢鲌的  $F$  和  $F_L$  与性腺重的拟合度最高。  $F$  与体长、体重和年龄分别呈抛物线、幂指数和幂指数显著性相关,  $F_L$  与体长、

体重和年龄分别呈对数、对数和直线显著性相关, 而  $F_W$  与它们的相关性不显著, 只与成熟系数相关, 且复相关系数仅为 0.3396。比较体重和净体重与生殖力的相关性可发现,  $F$  与体重的相关性要比同净体重的更为密切, 同样的情况发生在  $F_L$  与它们的相关性上。

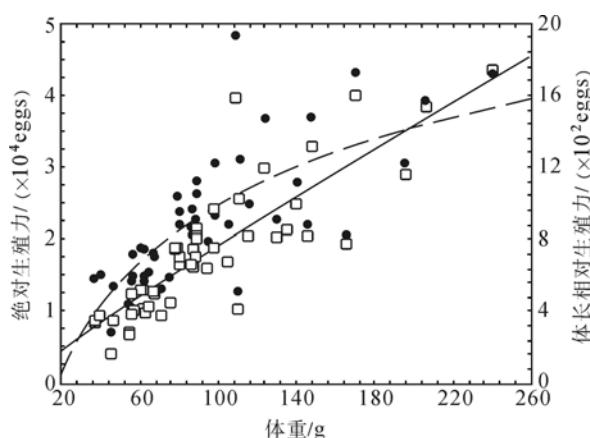


图3 个体生殖力与体重的关系

Fig.3 Relationship between fecundity and body weight  
方框表示绝对生殖力  $F$ , 黑圆点表示体长相对生殖力  $F_L$

在用 8 种数学模式拟合青梢 个体生殖力与各指标间相关性的过程中, 发现生殖力与各指标间可用多种数学模式表达, 并且都呈显著性相关。如个体生殖力 ( $F$  和  $F_L$ ) 与体长、体重和年龄呈显著性相关的其它几种模式 ( $n=53, P < 0.01$ ) (表 4)。

### 3.6 青梢鲌个体生殖力与指标的多元回归分析

53 尾青梢鲌的个体生殖力 ( $F, F_L, F_W$ ) 分别与年龄、体长、体重、性腺重、成熟系数、丰满度和  $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$  等 7 个因素进行多元回归分析。

个体绝对生殖力 ( $F$ ) 与多因素回归分析的全回归方程为:

$$F = 2.518 + 0.181A - 0.608L - 0.0789W - 1.090CF + 0.050W_0 + 0.0298GSI + 0.437\sqrt{L \times W}, \\ R^2 = 0.8503. \text{ 最后结果为: } F = -1.248 + 0.070GSI + 0.0571\sqrt{L \times W} \quad (R^2 = 0.8212, P < 0.01). \text{ 参选的 7}$$

表 3 生殖力与各单一指标间的回归方程

Tab.3 Regressive equation between fecundity and signal index

| 指标                                  | 个体生殖力   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
|                                     | $F(\times 10^4 \text{eggs})$                                | $F_L(\text{eggs/cm})$   | $F_W(\text{eggs/g})$                              |
| 体长(cm)                              | $F = -1.032 + 0.00754L^2$ ,<br>$R^2 = 0.6920$               | $F_L = -4995.579 + 2001.462 \ln L$ ,<br>$R^2 = 0.5385$                | —   |
| 体重(g)                               | $F = 0.0287W^{0.911}$ ,<br>$R^2 = 0.7315$                   | $F_L = -1869.419 + 622.496 \ln W$ ,<br>$R^2 = 0.5795$                 | —   |
| 净体重(g)                              | $F = 0.0282W_n^{0.943}$ ,<br>$R^2 = 0.6957$                 | $F_L = -1744.507 + 612.547 \ln W_n$ ,<br>$R^2 = 0.5381$               | —   |
| 年龄(year)                            | $F = 0.339A^{1.489}$ ,<br>$R^2 = 0.6211$                    | $F_L = -71.679 + 6323.410A$ ,<br>$R^2 = 0.5228$                       | —   |
| $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$ | $F = 0.00905 \sqrt{L \times W}^{1.409}$ ,<br>$R^2 = 0.7251$ | $F_L = -2631.820 + 955.264 \ln \sqrt{L \times W}$ ,<br>$R^2 = 0.5732$ | —   |
| 性腺重(g)                              | $F = -0.607 + 1.301 \ln W_0$ ,<br>$R^2 = 0.7484$            | $F_L = 0.141 + 488.205 \ln W_0$ ,<br>$R^2 = 0.6791$                   | —   |
| 成熟系数                                | $F = 1.278 + 4.980 \times 10^3 GSI^2$ ,<br>$R^2 = 0.3025$   | $F_L = 689.962 + 2.050 GSI^2$ ,<br>$R^2 = 0.3301$                     | $F_W = 157.548 \times 1.036 GSI$ , $R^2 = 0.3396$ |
| 肥满度                                 | $F = 7.764 - 7.415/CF$ ,<br>$R^2 = 0.3071$                  | $F_L = 3126.604 - 2763.953/CF$ ,<br>$R^2 = 0.2749$                    | —   |

表 4 生殖力与体长、体重和年龄的多种表达式

Tab.4 Several regressive equations between fecundity and body length, body weight and age

| 指标       | $F(\times 10^4 \text{eggs})$           |                | $F_L(\text{eggs/cm})$                           |                |
|----------|--|----------------|---|----------------|
| 体长(cm)   | $F = -3.905 + 0.297L$                  | $R^2 = 0.6882$ | $F_L = -1.084 \times 10^3 + 103.413L$           | $R^2 = 0.5376$ |
|          | $F = -14.971 + 5.691 \ln L$            | $R^2 = 0.6757$ | $F_L = 2.896 \times 10^3 - 3.766 \times 10^4/L$ | $R^2 = 0.5318$ |
|          | $F = 0.214 \times 10^{-3} L^{3.040}$   | $R^2 = 0.6875$ | $F_L = -73.792 + 2.601L_2$                      | $R^2 = 0.5300$ |
| 体重(g)    | $F = 0.134 + 0.0175W$                  | $R^2 = 0.7286$ | $F_L = 331.025 + 6.034W$                        | $R^2 = 0.5565$ |
|          | $F = 1.071 + 0.662 \times 10^{-4} W^2$ | $R^2 = 0.6566$ | $F_L = 1.501 \times 10^3 - 4.706 \times 10^4/W$ | $R^2 = 0.5163$ |
|          | $F = -6.029 + 1.758 \ln W$             | $R^2 = 0.7173$ | $F_L = 48.752W^{0.647}$                         | $R^2 = 0.5737$ |
| 年龄(year) | $F = -0.885 + 0.891A$                  | $R^2 = 0.6155$ | $F_L = -135.430 + 971.145 \ln A$                | $R^2 = 0.5114$ |
|          | $F = 0.488 + 0.135A^2$                 | $R^2 = 0.6186$ | $F_L = 434.729 + 48.133A^2$                     | $R^2 = 0.5081$ |
|          | $F = 0.475 \times 1.525^A$             | $R^2 = 0.6116$ | $F_L = 339.753 \times 1.368^A$                  | $R^2 = 0.5080$ |

个因素有  $GSI$  和  $\sqrt{L \times W}$  两个因素入选, 说明这 2 个因素与  $F$  关系密切, 且与  $F$  均呈正相关(偏相关系数分别为 0.5810、0.8722)。

个体相对生殖力( $F_L$ )与多因素回归分析的全回归方程为:

$$F_L = 2507.424 + 84.456A - 441.206L - 55.067W - 758.558CF + 26.045W_0 + 12.707GSI + 293.003$$

$R^2 = 0.7662$ 。最后结果为:  $F_L = -1050.940 - 26.756W + 46.031W_0 + 97.941 \sqrt{L \times W}$  ( $R^2 = 0.7243$ ,  $P < 0.01$ )。参选的 7 个因素有  $W$ 、 $W_0$  和  $\sqrt{L \times W}$  3 个因素入选, 说明这 3 个因素与  $F_L$  关系密切, 其中  $W$  与  $F_L$  呈负相关,  $W_0$  和  $\sqrt{L \times W}$  与  $F_L$  均呈正相关(偏相关系数分别为 -0.4607、0.6032、0.5018)。

个体相对生殖力( $F_W$ )与多因素回归分析的全回归方程为:

$$F_W = 786.850 + 15.272A - 88.196L - 11.267W - 281.292CF + 2.970W_0 + 6.652GSI + 56.312 \sqrt{L \times W}$$

$R^2 = 0.4976$ 。最后结果为:  $F_W = 144.186 + 8.222GSI$ , ( $R^2 = 0.3246$ ,  $P < 0.01$ )。参选的 7 个因素有  $GSI$  入选, 说明只有  $GSI$  与  $F_W$  相关。

## 4 讨论

### 4.1 个体生殖力与形态学指标间的关系

鱼类个体生殖力不仅与外界环境条件、营养状况、鱼的本质特性有关, 还与体征指标存在显著性相关。青梢的  $F$  和  $F_L$  与体长、体重、年龄等相关密切,  $F_W$  只与成熟系数相关, 与其它指标的相关性不显著, 这与一些学者分别对密鲮(*Xenocypris davidi*)(阳爱生等, 1983)、蒙古红鮠(*Culter mongolicus*)(曹克驹等, 1990)、大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)(郑文莲等, 1964)等鱼类生殖力随形态学指标变化的研究结论基本一致。

鱼类个体绝对生殖力一般与体长呈幂函数、与体重呈直线关系, 如密鲮(阳爱生等, 1983)、蒙古红鮠(曹克驹等, 1990)、大黄鱼(郑文莲等, 1964)、银鲳(*Stromateoides argenteus*)(倪海儿等,

1995)、宽体舌鳎(*Cynoglossus robustus*)(倪海儿, 2000)、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*)(水柏年, 2000)和巴西油鲱(*Brevoortia aurea*)(Macchi, 2000)等。或与鱼的体长、体重均呈直线关系,如乌鳢(*Chana argus*)(曹克驹等, 1996)、胡子鲇(*Clarias fuscus*)(潘炯华等, 1983)、鲂(*Megalobrama skolkovii*)(黄道明等, 1997)、带鱼(*Trichiurus haumela*)(李诚华, 1983)、角鲨(*Squalus acanthias*)(Avsar, 2001)、鲻(*Mugil cephalus*)(Alvarez-Lajonchere, 1982)、裂腹鱼(*Schizothorax urvifrons*)(Shyan *et al*, 1984)和长丝异鳃鲶(*Heterobranchus longifilis*)(Anibeze *et al*, 2000)等。也有与鱼的体长、体重均呈幂函数相关,如黑斑刺盖太阳鱼(*Pomoxis nigromaculatus*)(Steve *et al*, 1994)和银鲇(*Chrysichthys nigrodigitata*)(Ekanem, 2000)。本文作者用多种相关式拟合道观河水库青梢鮠个体生殖力与其他因素间的关系,发现个体生殖力与体长、体重等指标间可用多种显著性相关的数学模式表达。但青梢鮠的  $F$  和  $F_L$  与体长、体重和年龄拟合度最好的分别为:  $F$  与体长、体重和年龄分别呈抛物线、幂函数和幂函数相关,  $F_L$  与体长、体重和年龄分别呈对数函数、对数函数和直线相关。而  $F_W$  与它们无显著性相关,多元回归分析表明,青梢鮠的  $F$  和  $F_L$  与多个指标协同相关,  $F_W$  只与成熟系数呈显著相关。

根据个体生殖力与鱼体形态学指标间的关系,可以快速地估算鱼类个体生殖力并预测种群繁殖能力,对指导渔业生产有重要的作用。道观河水库青梢鮠的  $F$  和  $F_L$  与体长和体重的相关程度均高于年龄,  $F$  与它们的相关性也比  $F_L$  的密切,从多元回归分析中也可发现个体生殖力均与体重密切相关,因而适宜用体重与生殖力的关系来预测青梢鮠的绝对生殖力。青梢鮠的  $F$  和  $F_L$  与年龄、体长和体重呈现出正相关,而  $F_W$  与它们不表现这种关系,因此在实际中也可直接用  $F_W$  预测种群生殖力。

#### 4.2 道观河水库中青梢鮠资源保护

青梢鮠是道观河水库中唯一形成一定种群数量的肉食性鱼类,从水生态系统食物链的层次上来说,肉食性鱼类处于食物链的顶极,从初级生产者到顶极,要经过 2 个以上的食物环节,根据能量转化的规律,肉食性鱼类在能量利用上是比较浪费的。但是凶猛性鱼类品位好,价格高,

将湖泊中低值的小型鱼类转化为高价值的鱼产品,有利于提高鱼产品质量,增加水体经济效益;尤其是,它的存在对控制小型鱼类种群,维持种间平衡具有更为重要的意义。因此,对道观河水库中青梢鮠资源的保护非常重要。

但近年来,由于人类活动使道观河水库中青梢鮠的资源受到了不良影响。一方面,渔场常年采用电捕法的过度捕捞,从表 1 中可知青梢鮠渔获物主要由 1<sup>+</sup>和 2<sup>+</sup>龄组成,使得种群繁殖能力大为减弱,数量得不到足够的补充,导致资源衰退;另一方面,道观河水库被武汉市列为风景旅游开发区后,宾馆饭店林立,旅游观光者与日剧增,产生大量的生活污水直接排入库中,造成水质的不断恶化而影响青梢鮠的生长与繁殖。为此,要制定相应的保护措施,青梢鮠个体生殖力与体长和体重均呈显著正相关,个体越大生殖力也越大,鉴于不合理的捕捞和目前青梢鮠的资源现状,捕捞规格应限制在 3 龄(或体长为 22cm)以上,于 5—7 月份青梢鮠的繁殖盛期及繁殖场所实行禁捕期和禁捕区域,以保证青梢鮠顺利产卵繁殖和足够的补充群体,维护道观河水库合理的鱼类区系组成;对于生活污染,建议道观河水库有关部门立即采取措施,规划水库周边生活污水的处理和排放,以防止水库水质继续恶化,确保水库渔业的可持续发展。

#### 参 考 文 献

- 王银东,熊邦喜,马徐发,2003. 道观河水库青梢鮠肥满度的研究. 淡水渔业, 33(2): 54—56
- 水柏年,2000. 小黄鱼个体生殖力及其变化的研究. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 19(1): 58—69
- 阳爱生,卞伟,1983. 官亭水库密鲮个体生殖力的研究. 水产学报, 7(4): 385—398
- 李诚华,1983. 东海带鱼个体生殖力及其变动的研究. 海洋与湖沼, 14(3): 220—227
- 何森,1989. 青梢红鮠体侧鳞片之研究. 水产科学, 8(4): 11—15
- 郑文莲,徐恭昭,1964. 福建官井洋大黄鱼个体生殖力的研究. 水产学报, 1(1—2): 1—17
- 倪海儿,2000. 东海宽体舌鳎的个体生殖力. 水产学报, 24(4): 319—323
- 倪海儿,龚启祥,1995. 东海银鲳个体生殖力的研究. 浙江水产学院学报, 14(2): 118—122
- 黄道明,林永泰,万成炎等,1997. 浮桥河水库鲂繁殖生物学研究. 水生生物学报, 21(1): 15—22
- 曹克驹,冯俊荣,李静,1996. 金沙江水库乌鳢个体生

- 殖力研究. 水利渔业, 16(1): 9—11, 14
- 曹克驹, 黄学才, 高贵琴等, 1990. 丹江口水库蒙古红鲌个体生殖力及种群利用问题的探讨. 淡水渔业, (3): 13—16
- 湖北省水生生物研究所鱼类研究室, 1976. 长江鱼类. 北京: 科学出版社, 124—126
- 谢丛新, 程文平, 陈敬德, 1995. 网湖三种鱼类的生长. 水利渔业, 15(4): 13—15
- 潘炯华, 郑文彪, 1983. 胡子鲇形态、生殖力和成熟系数的年周期变化的研究. 水产学报, 7(4): 353—363
- Alvarez-Lajonchere L, 1982. The fecundity of mullet (Pisces, Mugilidae) from Cuban waters. J Fish Biol, 21: 607—613
- Anibeze C I P, Inyang N M, 2000. Oocyte structure, fecundity and sex ratio of *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes 1840) in Idodo River basin (Nigeria) with comments on the breeding biology. J Aquat Sci, 15: 59—62
- Avsar D, 2001. Age, growth, reproduction and feeding of the spurdog (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758) in the south-eastern Black Sea. Estuar Coast Shelf Sci, 52(2): 269—278
- Ekanem S B, 2000. Some reproductive aspects of *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lac é p è de) from Cross River, Nigeria. Naga, ICLARM Q, 23(2): 24—28
- Macchi J G, 2000. Spawning frequency and batch fecundity of Brazilian menhaden, *Brevoortia aurea*, in the Rio de la Plata estuary off Argentina and Uruguay. Fish Bull, 98: 283—289
- Shyan S, Subla B A, 1984. On the fecundity of *Schizothorax urvifrons* Heckel from River Jhelum, Kashmir. J Indian Inst Sci, 65(C): 31—36
- Steve C B, Roy C H, 1994. Individual and relative fecundity of Black Crappie (*Pomoxis nigromaculatus*) in Baldwin Cooling Pond. Transaction of the Illinois State Academy of Science, 87(3): 145—150

## FECUNDITY OF *CULTER DABRYI* IN DAOGUANHE RESERVOIR, WUHAN, CHINA

WANG Yin-Dong<sup>1,2</sup>, XIONG Bang-Xi<sup>1</sup>, MA Xu-Fa<sup>1</sup>, XU Mu-Sheng<sup>3</sup>, ZHANG Lin-Lin<sup>3</sup>,  
WANG Xi-Bo<sup>4</sup>, HU Qiu-Sheng<sup>4</sup>

(1. The Fisheries College of Huazhong Agricultural University, Wuhan, 430070; 2. Fishery Research Institute of Anhui Agricultural Sciences Academy, Hefei, 230031; 3. Wuhan Water Resource Bureau, Wuhan 430000; 4. Piscicultural Farm of Daoguanhe Reservoir, Wuhan, 430400)

**Abstract** Daoguanhe Reservoir (30°52'N, 114°59'E), situated in Wuhan, Hubei Province of China, is a middle-sized reservoir built in 1968. In normal condition, its maximum water depth is 78.7m, in average of 10.3m; water capacity is  $0.64 \times 10^9 \text{m}^3$ ; piscicultural area is 500ha. *Culter dabryi* is a common economical fish in lake or reservoir in China from south to north, preying on small wild fish. Study on *C. dabryi* has so far not been reported overseas, to the best knowledge of the authors. Chinese researches have been conducted in morphology, food, distribution, scales, growth, and condition factor. *C. dabryi* was a common fish species and made up of 5% of total fish production in reservoir in China. However, the production has been declined in recent year due to natural factor and human activities. To find a solution to the problem, the fecundity of *C. dabryi* was studied in Daoguanhe Reservoir for remedying and developing the resource.

Fifty-three sexually matured specimens were collected in age of between 1 to 4 years, among them the number of 1<sup>+</sup>, 2<sup>+</sup>, 3<sup>+</sup>, and 4<sup>+</sup> year-old were 14, 29, 7 and 3, respectively. The individual absolute fecundity of them was ranged 5—25 thousands eggs, averaged at 17.7 thousands eggs. The relative fecundity per centimeter was ranged 400—1200egg/cm, and 857eggs in average. The relative fecundity per gram was ranged 150—300egg/g, in average of 219egg/g.

Relationship between its absolute fecundity and body length, body weight and age were regressed in quadratic, exponential and exponential equation. Relationship between relative fecundity per centimeter and body length, body weight and age could be described by logarithmic and linear equation.

Multi-regressive analyses showed that both absolute and relative fecundities per centimeter are significantly

related with several indices, such as length, weight, maturity, age and fatness, etc. However, the relative fecundity per gram was related with maturity only.

The individual fecundity could be estimated, and reproduction ability of fish population could be forecasted, according to the relationship between individual fecundity and morphological indices. From the result we knew that relationship between body weight and fecundity was closer than that of body length and age, so it is suitable using the body weight of *C. dabryi* to estimate the population productiveness.

**Key words** *Culter dabryi*, Individual Fecundity, Daoguanhe Reservoir

## 品牌大菱鲆上市，推动海水养殖产业健康发展

大菱鲆(*Scophthalmus maximus*)，商品名为“多宝鱼”，属冷水性深海比目鱼类，是东北大西洋沿岸的特有名贵品种之一。其皮下和鳍边含有丰富的胶质，肌肉丰厚白嫩，口感鲜美，风味独特。据记载，古罗马人十分赞赏大菱鲆的美味和营养，称之为“海中雉鸡”，留作重大节庆之日享用。

大菱鲆在养殖上的显著特点是：能适应低水温生活和生长，耐低氧、病害少，是冷温带不可多得的海水养殖良种。自 20 世纪 70 年代英、法等国开发养殖以来，以其优良的养殖性状和独特的口感而称著全球，被国际公认为冷水性养殖良种和名贵的海产食品。

1992 年，中国水产科学研究院黄海水产研究所将大菱鲆首次从英国引进我国，经过 7 年攻关、3 年推广、4 年发展，建立了符合我国国情的“温室大棚 + 深井海水”工厂化养殖模式，现已形成年产量达 5 万多吨、年产值超过 45 亿元的大产业，成为我国北方海水养殖的支柱产业，为沿海农村致富奔小康、渔农民转产就业、建设社会主义新农村的优势产业作出了显著贡献。

目前，随着绿色养殖技术的不断推进，广大养殖厂家依靠科研单位的技术支撑进行了产业调整，优化养殖模式，提升了养殖技术和管理水平，生产出合格安全、带有电子标记的品牌大菱鲆，使其成为我国第一个品牌上市的海水养殖鱼类。通过这一品牌的建立，可以推动其他海水养殖鱼类走品牌化道路，促进我国海水养殖产业的健康发展。

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 雷霖霖)