

# 长江宜昌段鳊的繁殖生物学初步研究

郜星辰<sup>1,2</sup>, 姜伟<sup>1,2</sup>, 张琪<sup>1,2</sup>, 刘绍平<sup>3</sup>

(1. 中国长江三峡集团公司中华鲟研究所, 湖北宜昌 443100;

2. 三峡工程鱼类资源保护湖北省重点实验室, 湖北宜昌 443100;

3. 农业部长江中上游渔业资源环境科学观测试验站, 中国水产科学研究院长江水产研究所, 湖北武汉 430223)

**摘要:**研究长江宜昌江段鳊(*Aristichthys nobilis*)野生群体的性比、年龄结构、初次性成熟体长、繁殖力和产卵类型等生活史特征,为三峡水库生态调度方案的优化、鳊增殖放流和人工繁殖提供科学数据。2015年3月至2016年5月,在长江中游宜昌江段月度采样,共收集鳊样本940尾,其中可区分性别个体135尾(♀68尾,♂67尾)。性腺发育达到IV期及以上个体共计55尾,其中雌鱼32尾、雄鱼23尾。繁殖群体雌雄性比为1.4:1,体长370~900 mm,体重500~11 650 g,由2~7龄共6个年龄组组成。采用Logistic方程推算出初次性成熟个体特征,雌性平均体长480.1 mm,对应体重2 137.6 g,平均年龄3.33龄;雄性平均体长464.0 mm,对应体重1 937.5 g,平均年龄2.91龄。卵径(3.75 ± 0.14) mm,大小分布呈双峰型,推测为分批同步产卵型鱼类。绝对繁殖力(390 000 ± 79 000)粒,相对繁殖力为(72.4 ± 3.0)粒/g,绝对繁殖力随着鱼体长、体重增长而增大。性腺成熟系数周年变化规律显示,宜昌江段鳊的繁殖时间为5月下旬至8月上旬,以6-7月为盛产期。建议提高鳊开捕年龄,严格限制捕捞未性成熟个体;同时加强产卵场的修复和栖息地的保护,并定期实施合理的增殖放流和生态调度。

**关键词:**鳊;繁殖特征;繁殖期;宜昌江段

**中图分类号:**Q145 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2019)06-0092-07

鳊(*Aristichthys nobilis*)隶属于鲤形目(Cypriniformes)鲤科(Cyprinidae)鲢亚科(Hypophthalmichthyinae)鳊属(*Hypophthalmichthys*),俗称花鳊、胖头鱼,为我国的四大家鱼之一(李思忠等,1990)。鳊具有食物链短、易饲养及可调节水质等的优点,一直是我国淡水养殖的重要品种,在水产养殖中占有重要地位(曾祥琮,1990)。20世纪80年代,长江中游江段分布有11处四大家鱼的传统产卵场(约占干流的42.7%),其中宜昌至枝江江段有4处产卵场,是中游最为典型的产卵江段,也是历史记录中规模最大的产卵江段(规模约占整个长江的26%)(易伯鲁等,1988)。峡谷型地貌的上游极少有鳊的产卵,因此宜昌江段历来是天然鳊鱼苗的主要产地(陈佩薰等,1978)。由于日益增多的环境污染、过度捕捞和大规模的水利枢纽建设,导致了该江段鳊的野生种群数量急剧下降(张国等,2013, Duan X

B et al, 2009)。本课题组对宜昌江段渔业资源和早期资源长达7a的监测发现,鳊在所有渔获物中重量比不足3%;2011-2014年宜昌江段偶见鳊鱼苗,资源量仅占监测鱼苗的0.3%左右,2015年有所提高也仅占0.47%。三峡水库为了拓展生态效益,通过模拟自然洪峰的环境,为四大家鱼自然繁殖创造适宜的产卵条件,已经多次开展试验性的生态调度工作(陈进等2015)。作为生态调度的目标物种,鳊的资源量有了明显的恢复。

鱼类野生状态下的繁殖是环境与生理活动相互作用的过程,亲鱼性腺发育及参与繁殖的群体数量是决定繁殖规模的重要因素(陈佩薰等,1978; Schrank S J et al, 2002)。目前长江宜昌江段鳊的性成熟特征、繁殖特征以及繁殖投入等都均不明确,因此有必要研究其野生群体的性比、年龄结构、初次性成熟体长、繁殖力和产卵类型等生活史特征,以期生态调度方案优化、增殖放流和人工繁殖提供科学数据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样本采集与处理

2015年3月至2016年5月间每月定期在宜昌江段采集野生鳊,采用流刺网捕捞和从渔船上购买。

收稿日期:2018-01-31

基金项目:农业部长江中上游渔业资源环境科学观测试验站资助;国家重点研发计划“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项(2016YFC0502210)。

作者简介:郜星辰,1989年生,男,硕士,主要从事鱼类分子生态学研究。E-mail: 13039829682@126.com

通信作者:姜伟。E-mail: 106635291@qq.com

新鲜状态下进行常规生物学测量, 体长( $L$ )用卷尺测量(精度 1 mm)测量, 体重( $W$ )用 BW3200S 电子天平(精度 0.1 g)称量。解剖后称量性腺重、空壳重, 性腺发育分期参照殷名称(1995)方法。取背鳍和侧线间侧线以上 3 ~ 4 行的鳞片, 4% NaOH 处理后解剖镜下判别年龄。

## 1.2 试验方法

1.2.1 初次性成熟体长、体重和年龄 参照 Ricardo 等(2001)和刘明典等(2015)的方法, 以 50% 个体达到性成熟时的体长作为该鱼的初次性成熟体长。

1) 分别将雌、雄性成熟个体数和总个体数以 20 mm 的体长间距进行统计;

2) 初次性成熟体长拟合方程(Logistic):

$$P_i = 100 / [1 + e^{-(a+bL_i)}] \quad (1)$$

式中,  $P_i$  为第  $i$  组成熟个体占组内样本的相对频率,  $L_i$  为第  $i$  组体长组中值(mm),  $a$  和  $b$  为常数;

3) 初次性成熟体长推算方程:

$$L_{50\%} = -a/b \quad (2)$$

初次性成熟体重推算:

$$W = cL^d \quad (3)$$

式中,  $L$  为体长,  $W$  为体重,  $c$ 、 $d$  为常数;

初次性成熟年龄的计算参照初次性成熟体长的方法逐龄统计, 计算公式:

$$P_T = 100 / [1 + e^{-(m+nT)}] \quad (4)$$

$$T_{50} = -m/n \quad (5)$$

式中,  $P_T$  为该年龄组的年龄中值,  $m$  和  $n$  为常数。

1.2.2 繁殖期 通过性腺发育的周年变化趋势来确定繁殖期。

$$\text{成熟系数(GIS)} = (W_g/W_o) \times 100\% \quad (6)$$

式中,  $W_g$  为性腺重(g),  $W_o$  为鱼体空壳重(g)。

1.2.3 繁殖力 绝对繁殖力:

$$F = \text{每 1 g 卵巢卵粒数} \times \text{卵巢重(g)} \quad (7)$$

相对繁殖力:

$$F_w(\text{粒/g}) = F/W \quad (8)$$

式中,  $F$  为绝对繁殖力(粒),  $W$  为鱼体重(g)。

1.2.4 产卵类型 选择 10 尾鳊的发育至 IV 期卵巢, 用 5% 中性福尔马林固定 24 h 后, 随机挑取一定量的卵粒(多于 100 粒)在解剖镜下观察并拍照, 用 Image-Pro Plus 6.0 软件测量卵粒直径(精确到 0.1 mm), 作频率分布图(殷名称, 1995)。

## 1.3 数据分析

用 Microsoft Excel 2007 对实测数据进行处理, 用 Spss 16.0 进行相关统计分析并作图, 同一年龄组的雌雄群体体长、体重平均值差异用  $T$  检验来分析, 雌雄群体曲线关系通过协方差分析(ANCOVA)来比较, 采用  $\chi^2$  检验来判断雌雄性比是否符合 1:1。

## 2 结果与分析

宜昌江段采集的 940 尾鳊样本中, 可区分性别的有 135 尾。其中雌鱼 68 尾、雄鱼 67 尾; 体长范围 130~900 mm, 平均体长 549 mm, 优势体长集中在 500~650 mm; 体重范围 32~11 650 g, 平均体重 3 867 g, 优势体重集中在 3 000~6 000 g(图 1)。

### 2.1 繁殖群体特征

2.1.1 年龄分布与生长参数 性腺发育达到 IV 期及以上个体共计 55 尾, 其中雌鱼 32 尾、雄鱼 23 尾(雌雄性比 = 1.4:1)。体长 370~900 mm, 体重 500~11 650 g。由 2~7 龄共计 6 个年龄组组成, 繁殖群体年龄组以 3、4、5 龄为主(表 1)。各年龄组的雌、雄之间比较, 体长、体重都存在极显著差异( $0.01 < P < 0.05$ )。

2.1.2 生长特征 由于 1 龄群体大部分样品雌雄难辨, 6、7 龄样本数量较少, 因此对最适生长阶段(2~5 龄)的雌雄个体分别作体长-体重曲线, 拟合曲线呈幂函数关系(图 2), 回归方程为: 群体  $W = 0.0002L^{2.6267}$  ( $R^2 = 0.9012, n = 108$  尾), 雌性  $W = 0.0003L^{2.5805}$  ( $R^2 = 0.9081; n = 54$  尾), 雄性  $W = 0.0001L^{2.6842}$  ( $R^2 = 0.8912; n = 54$  尾)。将雌雄群体曲线关系进行协方差分析(ANCOVA),  $F = 18.2$  ( $P > 0.05$ ), 雌雄繁殖群体间无显著性差异。

2.1.3 初次性成熟个体 鳊性成熟体长和年龄的 Logistic 曲线分别为雌性:  $P_L = 100 / [1 + e^{(26.12401-0.05441L)}]$  ( $R^2 = 0.9950$ ),  $P_T = 100 / [1 + e^{(3.62990-1.08932T)}]$  ( $R^2 = 0.9841$ ); 雄性:  $P_L = 100 / [1 + e^{(24.97866-0.0560L)}]$  ( $R^2 = 0.9956$ ),  $P_T = 100 / [1 + e^{(4.31646-1.48408T)}]$  ( $R^2 = 0.9829$ ) (见图 3、图 4)。则雌性初次性成熟个体平均体长  $L_{50} = 480.1$  mm、平均年龄  $T_{50} = 3.33$  龄, 根据体长-体重关系式推算对应体重为 2 137.6 g; 雄性初次性成熟个体平均体长  $L_{50} = 464.0$  mm、平均年龄  $T_{50} = 2.91$  龄, 对应体重为 1 937.5 g。

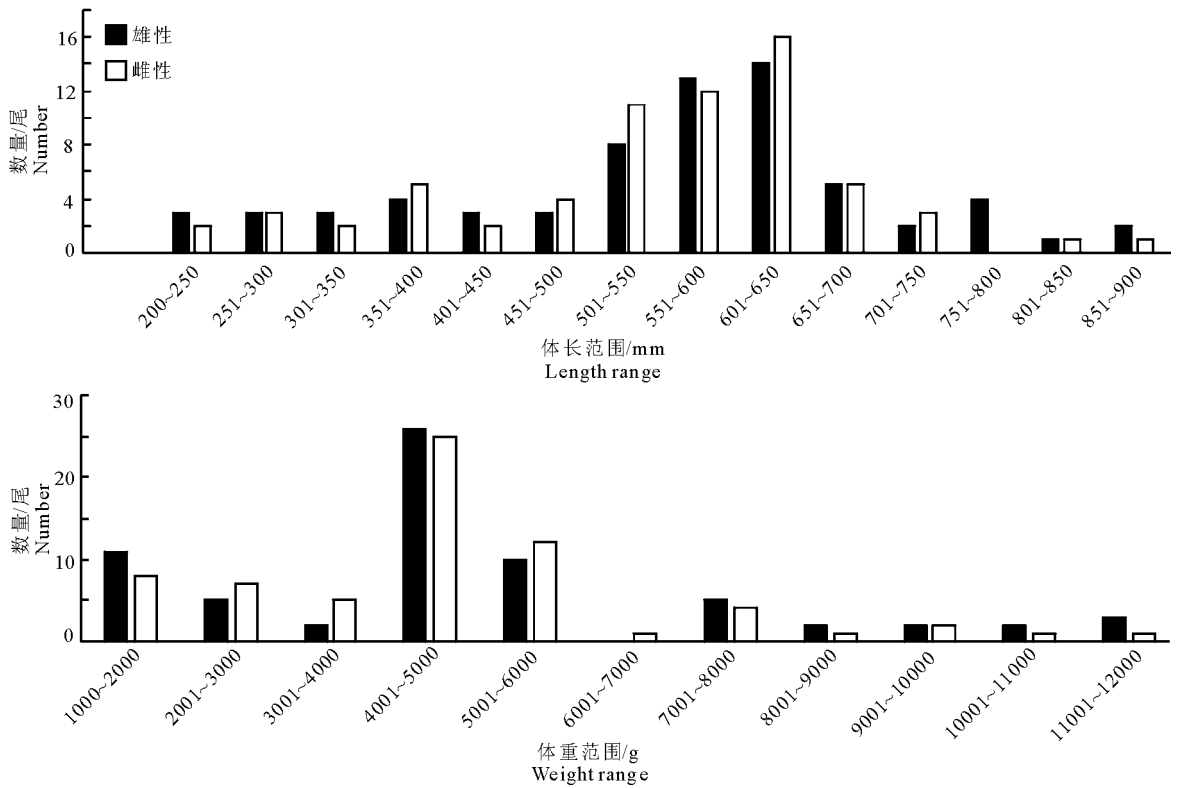


图1 宜昌江段鳊体长、体重组成

Fig.1 Body length and body weight distribution of *A. nobilis* in the Yichang reach of Yangtze River

表1 不同年龄组鳊繁殖群体体长及体重组成

Tab.1 Body length and body weight distribution of sexually mature *A. nobilis* by age group

性别	年龄/尾	体长/mm		体重/g	
		范围	平均值±标准差	范围	平均值±标准差
雌	2	500~520	507.50±9.57	3000~3200	3087.50±85.39
	3	532~631	582.00±40.25	3300~4419	3860.00±450.56
	4	596~669	633.12±43.25	3649~5888	4768.75±1338.69
	5	667~814	741.43±79.46	5541~10151	7845.71±2492.41
	6	870	870	10520	10520
雄	2	370~510	452.00±103.05	500~3050	2300.00±1107.36
	3	539~608	574.00±27.93	3500~4071	3820.00±201.87
	4	607~690	649±50.01	3771~7291	5531.25±2105.25
	5	607~827	717.50±68.98	4810~10362	7586.25±1744.64
	6	900	900	10625	10625
	7	892	892	11650	11650

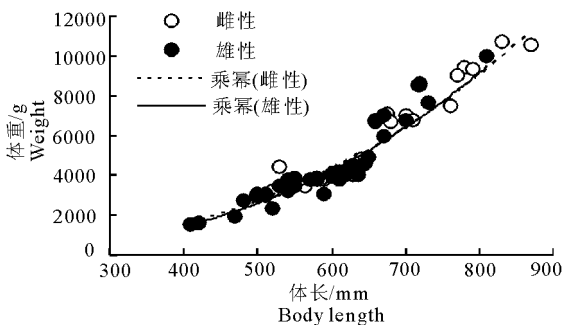


图2 鳊的体长、体重关系

Fig.2 Body length-weight relationships of *A. nobilis* females and males

### 2.3 繁殖期确定

雌鱼(68尾)和雄鱼(67尾)成熟系数的周年变化曲线见图5,雌、雄性个体的成熟系数周年变化趋势基本一致。雌性性成熟系数从2月开始上升,6-7月份达到峰值,之后9-12月下降到全年较低水平。雄性性成熟系数从1月份开始上升,6-7月份达到峰值,之后下降。

### 2.4 卵径分布

测量IV期卵巢中卵粒的卵径( $n=10$ 尾,每尾测量100粒以上),卵径范围1.19~5.50 mm,平均( $3.75 \pm 0.14$ ) mm,频次分布如图6,卵径大小出现

了 2 个峰值, 第 1 峰值集中在 1.5~2.0 mm, 卵粒数占总卵数的 12.87%; 第 2 峰值集中在 3.5~

4.0 mm, 卵粒数占总卵数的 31.90%。

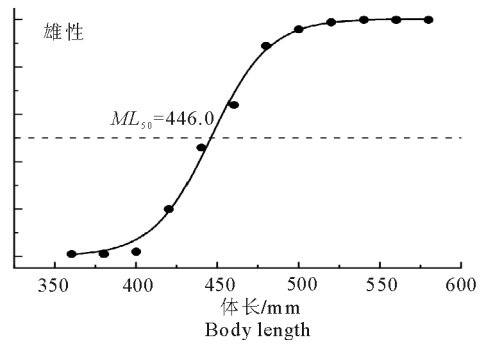
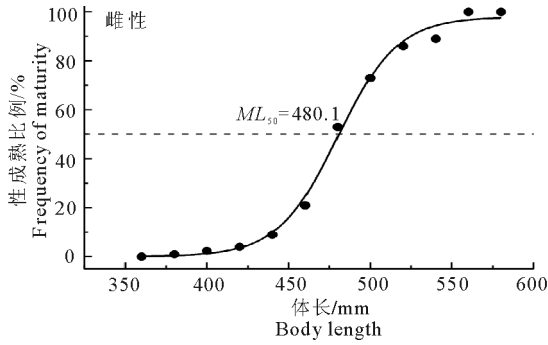


图 3 鳊初次性成熟体长

Fig.3 Body length of *A. nobilis* upon reaching sexual maturity

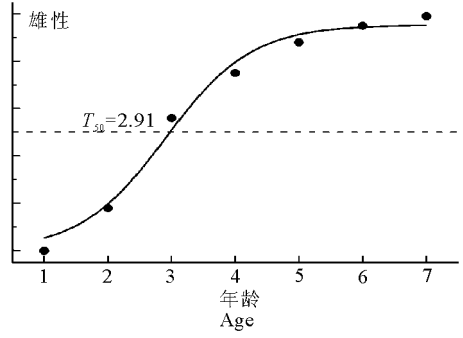
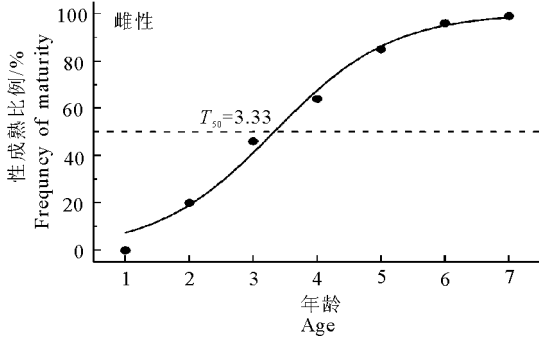


图 4 鳊初次性成熟年龄

Fig.4 Age at sexual maturity of *A. nobilis*

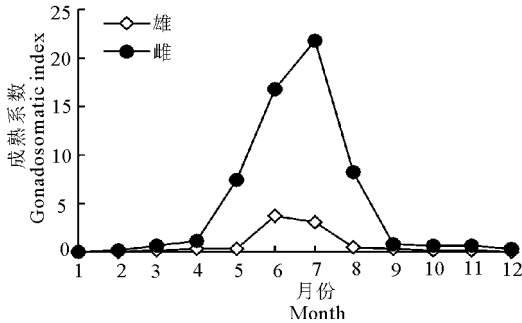


图 5 鳊雌、雄性成熟系数的季节性变化

Fig.5 Seasonal changes of *A. nobilis* gonadosomatic indices (GIS)

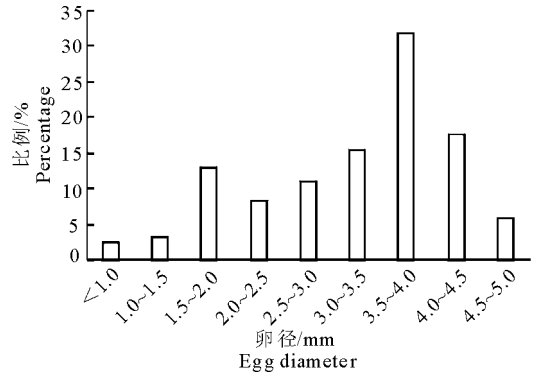


图 6 鳊 IV 期卵巢的卵径分布

Fig. 6 Egg-diameter distribution of ovary at stage IV

### 2.5 繁殖力

统计 IV 期和 V 期卵巢的繁殖力, 绝对繁殖力为 20 万~63 万粒, 平均(39 ± 7.9)万粒; 相对繁殖力为 45.1~102.0 粒/g, 平均(72.4 ± 3.0)粒/g。绝对繁殖力随体长、体重的增加而增加(图 7)。绝对繁殖力(F)与体重(W)的相关方程为  $F = 960.23W - 234460 (R^2 = 0.9231, n = 31, P < 0.01)$ , 绝对繁殖力(F)与体长(L)的相关方程为  $F = 37.529L + 173733 (R^2 = 0.8486, n = 31, P < 0.01)$ , 均呈线性相关。

### 3 讨论

#### 3.1 宜昌江段鳊的性成熟系数周年变化特征

本研究中鳊性成熟系数呈现出明显的周期性: 5 月份开始增大, 6 月和 7 月处于较高水平, 7 月之后急剧下降。逐月统计性成熟个体数, 5 月份 5 尾、6 月份 16 尾、7 月份 9 尾、8 月份 1 尾。性成熟个体数的月份统计结果与性腺成熟系数周年变化规律一致, 可判断鳊繁殖期集中在 5 月下旬至 8 月上旬,

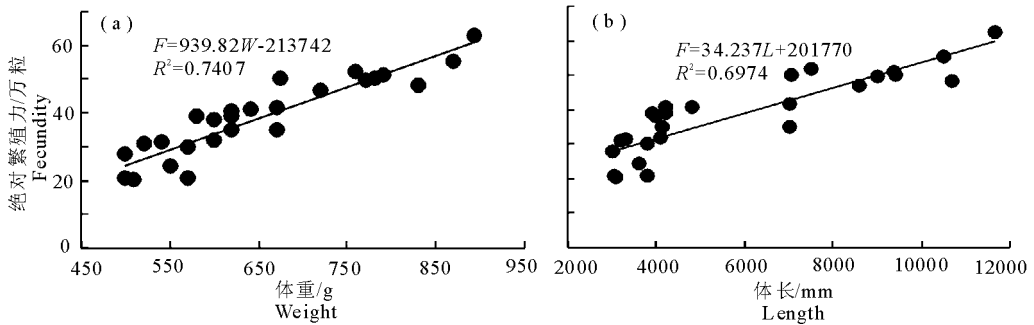


图7 宜昌江段鳊绝对繁殖力与体重、体长的关系

Fig.7 Relationship between fecundity and body length, weight of *A. nobilis* in the Yichang reach

6-7月为盛产期。历史记录中鳊的盛产期为5月上旬至7月(陈佩薰等,1978;刘绍平等,2004),相比之下略有推迟。鳊自然繁殖的限制因子是水温,三峡水库巨大的热量调蓄作用,使得鳊产卵特征水温出现时间滞后(邓云等,2016;彭期冬等,2012)。有研究表明坝下水温降至18℃的时间延迟了20 d(周春生等,1980),与鳊盛产期推迟时间相吻合。目前三峡水库的生态调度实施时间正值该江段鳊的盛产期,调度时间基本合理(袁超等,2011)。为了精确调度时间和优化调度方案,需要进一步监测宜昌江段鳊繁殖群体的发育状况。

### 3.2 宜昌江段鳊的产卵类型

明确鱼类产卵类型对估算繁殖力、分析种群补充等至关重要,卵径分布和成熟系数周年变化通常是判定鱼类产卵类型的依据(李忠利等,2017;李修峰2008)。本研究中鳊的卵径分布呈现双峰,这与Schrank等(2002)关于密苏里河中鳊的研究结果一致。卵径分布频率能动态反映卵母细胞成熟的状况(李忠利等,2017),鳊卵巢中至少有2种不同发育期的卵细胞。但由于性腺指数仅有1个峰值,即1年中只产卵1次,因此推断宜昌段鳊属于短期分批产卵类型,即分批同步型(施琰芳,1991)。这种产卵方式在其他鲤科鱼类中也较为常见,如鲤(*Cyprinus carpio*)、鲫(*Carassius auratus*)等(李修峰,2008)。因此,在饵料丰盛的情况下,遇有合适的生态调度条件,鳊当年进行2次产卵是完全可能的,但关于产卵间隔时间还需进一步研究。

### 3.3 长江宜昌段鳊的资源保护

20世纪70年代,长江鳊初次性成熟体长为850 mm,最小性成熟年龄为4龄(陈佩薰等,1978),卵径5.0~6.4 mm(刘乐和等,1986)。本研究,雌性初次性成熟平均体长为480.1 mm,初次性成熟平均年龄为3.33龄;雄性初次性成熟平均体长为464.0 mm,初次性成熟平均年龄为2.91龄;卵径为

1.19~5.50 mm,平均(3.75±0.14) mm。较之前研究相比,宜昌江段鳊整体表现为卵径相对较小、繁殖群体低龄化和小型化的趋势。

宜昌江段江河捕捞业较发达,毒鱼、炸鱼等有害作业方式屡禁不止(邱顺林等,2002),对于生殖群体的大量捕捞影响了繁殖量和种群补充,种内调节迫使幼鱼提前性成熟,参与繁殖以维持种群的补充。提前性成熟也造成了鱼类营养生长周期缩短,导致鱼类个体的小型化。

三峡、葛洲坝等水利枢纽运行后,宜昌江段鳊的生活环境发生了较大变化,主要表现为:生境片段化,阻断了坝上和坝下群体的种质交流,栖息地范围缩小;原有河道的水文条件改变,带来了流量和水位变幅变小、河道冲刷加强、清水下泄等。有研究表明,鱼类在受到外界环境变化影响会在生物学特征产生一定变化(Stearns S C, 1992;李文静等,2007)。建坝前鳊的产卵场基本上都在宜昌以下江段,受大坝阻隔的程度较小,坝下产卵量呈逐年上升趋势(刘乐和等,1986)。通常卵径较小的鱼类通常拥有较高的繁殖力,在相对数量上增大了子代存活的几率,保证了种群后代的延续,体现了鳊在复杂环境下的补偿性适应(刘明典等,2015;李文静等,2007)。此外,随着库区营养负荷的增加和水文动力学特征的改变,初级生产力提高,有利于以浮游生物为主要食物的鳊的生长,为增加繁殖投入提供了饵料基础。由于缺乏完整的历史资料和横向比较,宜昌江段鳊的成熟个体增加繁殖投入、幼鱼提前性成熟等繁殖特征变化是环境压力下的繁殖策略调整还是稳定的遗传性状,需要进一步探讨(李文静等,2007)。

随着三峡工程径流调节作用增强,在保证防洪、发电和航运调度的基础上,根据四大家鱼繁殖生物学特性,制定了合理的调度方案,人工创造繁殖所需水文、水力学条件的洪峰过程,促进四大家鱼产卵场

的保护与资源恢复。2011 年至今三峡工程已经开展了多次针对四大家鱼自然繁殖的试验性生态调度, 根据课题组多年监测结果, 宜昌江段历次调度均监测到鱮繁殖响应, 生态调度效果显著。为了长江鱮资源的保护和可持续利用, 建议有关管理部门提高鱮开捕年龄, 严格限制捕捞未性成熟个体; 同时加强产卵场的修复和栖息地的保护, 并定期实施合理的增殖放流和生态调度。

#### 参考文献

陈佩薰, 邓中彝, 余志堂, 等, 1978. 长江鱼类[M]. 北京: 科学出版社.

邓云, 肖尧, 脱友才, 等, 2016. 三峡工程对宜昌-监利河段水温情势的影响分析[J]. 水科学进展, 27(4): 551-560.

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.

李忠利, 冉辉, 杨马, 等, 2017. 锦江翘嘴鲌的繁殖生物学特征[J]. 动物学杂志, 52(2): 263-270.

李修峰, 2008. 汉江中游银鲟的繁殖生物学和早期发育研究[D]. 武汉: 华中农业大学.

李思忠, 方芳, 1990. 鲢、鳙、青、草鱼地理分布的研究[J]. 动物学报, 36(3): 244-250.

刘乐和, 吴国犀, 曹维孝, 等, 1986. 葛洲坝水利枢纽兴建后对青、草、鲢、鳙繁殖生态效应的研究[J]. 水生生物学报, 10(4): 354-364.

刘明典, 黄福江, 朱佳志, 等, 2015. 大鳞裂峡鲃繁殖生物学特征[J]. 动物学杂志, 50(3): 405-414.

刘绍平, 陈大庆, 段辛斌, 等, 2004. 长江中上游四大家鱼资源监测与渔业管理[J]. 长江流域资源与环境, 13(2): 183-186.

彭期冬, 廖文根, 李翀, 等, 2012. 三峡工程蓄水以来对长

江中游四大家鱼自然繁殖影响研究[J]. 四川大学学报(工程科学版), 44(2): 228-232.

邱顺林, 刘绍平, 黄木桂, 等, 2002. 长江中游江段四大家鱼资源调查[J]. 水生生物学报, 26(6): 716-718.

施琼芳, 1991. 鱼类生理学[M]. 北京: 中国农业出版社.

易伯鲁, 余志堂, 梁秩桑, 1988. 葛洲坝水利枢纽与长江四大家鱼[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社.

殷名称, 1995. 鱼类生态学[M]. 北京: 中国农业出版社.

袁超, 陈永柏, 2011. 三峡水库生态调度的适应性管理研究[J]. 长江流域资源与环境, 20(3): 269-275.

曾祥琼, 1990. 长江水系渔业资源[M]. 北京: 海洋出版社.

张国, 吴朗, 段明, 等, 2013. 长江中游不同江段四大家鱼幼鱼孵化日期和早期生长的比较研究[J]. 水生生物学报, 37(2): 306-313.

周春生, 梁秩桑, 黄鹤年, 1980. 兴修水利枢纽后汉江产漂流性卵鱼类的繁殖生态[J]. 水生生物学报, 4(2): 175-188.

Duan X B, Liu S P, Huang M G, et al, 2009. Changes in abundance of larvae of the four domestic Chinese carps in the middle reach of the Yangtze River, China, before and after closing of the Three Gorges Dam[J]. Environmental Biology of Fishes, 86(1): 13-22.

Ricardo T, Piero V, Miguel R, et al, 2001. Dynamics of maturation, seasonality of reproduction and spawning grounds of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) in Peruvian waters[J]. Fish Res, 54(1): 33-50.

Schrank S J, Guy C S, 2002. Age, growth, and gonadal characteristics of adult bighead carp, *Hypophthalmichthys nobilis*, in the lower Missouri River[J]. Environmental Biology of fishes, 64(4): 443-450.

Stearns S C, 1992. The evolution of life histories[M]. Oxford: Oxford University Press.

(责任编辑 张俊友)

## Reproductive Biology of *Aristichthys nobilis* in the Yichang Reach of Yangtze River

GAO Xing-chen<sup>1,2</sup>, JIANG Wei<sup>1,2</sup>, ZHANG Qi<sup>1,2</sup>, LIU Shao-ping<sup>3</sup>

(1.Chinese Sturgeon Research Institute, China Three Gorges Corporation, Yichang 443100, P.R.China;

2. Hubei Key Laboratory of Three Gorges Project for Conservation of Fishes, Yichang 443100, P.R.China;

3.Scientific Observing and experimental Station of Fishery Resources and Environment in the Upper and Middle Reaches of Yangtze River, Ministry of Agriculture, Yangtze River Fishery Resources Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuhan 430223, P.R.China)

**Abstract:** The Yichang-Zhijiang section of Yangtze River is the most representative spawning ground of the middle Yangtze River and was the largest spawning ground in the historical record. In recent years, the wild population of *Aristichthys nobilis* in the Yichang reach has sharply declined due to the environment pollution, over fishing and the construction of two large-scale hydropower stations. In this study, we studied the reproductive characteristics of the *A. nobilis* population in Yichang section of the Yangtze River, including sex ratio, age structure, reproductive capability, body length at sexual maturity and spawning characteristics. The objectives were to provide scientific evidence for more ecological operation of Three Gorges Reservoir and artificial breeding and release of *A. nobilis*. From March 2015 to May in 2016, a total of 940 wild *A. nobilis* were collected in the Yichang reach and body length, body weight and gonad weight or egg diameter of each specimen were measured and age was determined based on scales. The sex of 135 individuals was identified and there were 68 females and 67 males. There were 55 individuals with gonads at stage IV, 32 females and 23 males resulting in a sex ratio of 1.4 : 1. Among the sexually mature fish, the body length range was 370 – 900 mm, the body weight range was 500 – 11 650 g and the age range was 2 – 7 years. Upon reaching sexual maturity, average length was 480.1 mm for females and 464.0 mm for males, average weight was 2 137.6 g for females and 1 937.5 g for males and the average age was 3.33 years for females and 2.91 years for males. There were no significant differences between the female and male groups. Wild *A. nobilis* spawned from May to August and peaked in June and July. The average egg diameter of *A. nobilis* with ovary at stage IV was  $(3.75 \pm 0.14)$  mm. The size distribution of eggs in the ovaries fell in two groups, and we assume that *A. nobilis* spawns more than one batch per year, with all mature eggs laid during spawning season. The absolute fecundity of *A. nobilis* ranged from 200 000 eggs to 630 000 eggs with an average value of  $(390\ 000 \pm 79\ 000)$  eggs, and the relative fecundity ranged from 45.1 eggs per gram to 102.0 eggs per gram and averaged  $(72.4 \pm 3.0)$  eggs per gram. The absolute fecundity was positively correlated to body length and weight.

**Key words:** *Aristichthys nobilis*; reproduction biology; breeding season; Yichang reach of the Yangtze River