

# 鄱阳湖乌鳢的年龄与生长

余红有<sup>1</sup>, 欧阳珊<sup>1\*</sup>, 吴小平<sup>1</sup>, 戴银根<sup>2</sup>, 邹胜员<sup>2</sup>

( 1.南昌大学 生命科学学院, 中国江西 南昌 330031; 2.江西省水产技术推广站, 中国江西 南昌 330046)

摘 要: 研究了鄱阳湖乌鳢年龄结构与生长特征. 其年轮特征为典型的疏密切割型, 年轮形成时间主要在 3-5 月; 渔获群体年龄由 ~ 龄组成, 优势体长为 35.5-48.8 cm, 优势体重为 630-1224 g; 体长与鳞长关系式为:  $L = 0.8124 + 10.119S (r = 0.96)$ , 体长与体重关系式为:  $W = 1.73 \times 10^{-2} L^{2.95} (r = 0.97)$ , 属均匀生长类型, 可用 Von Bertalanffy 生长方程来描述其体长与体重生长规律. 根据鄱阳湖乌鳢资源利用的现状, 建议将捕获年龄提高到 4 a, 相应体长 45-55 cm, 体重 1 500-2 200 g.

关键词: 乌鳢; 年龄与生长; 鄱阳湖

中图分类号: S965.199

文献标识码: A

文章编号: 1007-7847(2008)01-0091-04

## Studies on Age and Growth of *Ophiocephalus argus* in Poyang Lake

YU Hong-you<sup>1</sup>, OUYANG Shan<sup>1\*</sup>, WU Xiao-ping<sup>1</sup>, DAI Yin-gen<sup>2</sup>, ZOU Sheng-yuan<sup>2</sup>

( 1.College of Life Sciences, Nanchang University, Nanchang 330031, Jiangxi, China;

2.Jiangxi Aquaculture Technology Spreading Center, Nanchang 330046, Jiangxi, China)

Abstract: Age and growth of the *Ophiocephalus argus* in Poyang Lake were studied. The results showed that the annual-ring belongs to the loose-close and cut pattern. The annual-ring was formed chiefly from March to May. The age of catch ranged from age to age among them. The dominant body length was 35.5-48.8 cm and the dominant body weight was 630-1 224 g. The straight line relationship between the body length ( L, cm) and scale length ( S, mm) can be expressed by the formula:  $L = 0.8124 + 10.119S$ . The relationship between the body length ( L, cm) and body weight ( W, g) can be expressed as  $W = 1.73 \times 10^{-2} L^{2.95}$ . It belongs to the type of even growth and it can be described by the Von Bertalanffy growth equation. It was suggested that protection and propagation of the *Ophiocephalus argus* resources in Poyang Lake should be enhanced and catch age was up to four years old was recommended when the body length may reach 45-55 cm and the body weight reach 1 500-2 000 g.

Key words: *Ophiocephalus argus*; age and growth; Poyang Lake

( Life Science Research, 2008, 12 (1) : 091-094)

乌鳢 (*Ophiocephalus argus*) 属鲈形目、鳢科、鳢属, 肉鲜味美, 营养价值高, 市场需求量大, 天然种群资源日渐减少, 保护乌鳢天然种群显得迫切重要. 关于乌鳢的生长、繁殖、生态习性等, 以往有一些研究工作<sup>[1,2]</sup>, 但有关鄱阳湖乌鳢这方面的研究尚无报道. 鄱阳湖是我国目前最大的淡水湖泊, 具有丰富的乌鳢资源. 作者于 2006 年 9 月至

2007 年 8 月对鄱阳湖乌鳢的年龄结构与生长特性进行了研究, 以期丰富乌鳢的生物学资料, 为乌鳢资源的保护和合理利用提供依据.

### 1 材料与方法

2006 年 9 月至 2007 年 8 月逐月从鄱阳湖区收集标本 115 尾. 每尾标本在鲜活状态下测量体

收稿日期: 2007-10-25; 修回日期: 2008-01-16

基金项目: 农业部“948”项目 (Z03635)

作者简介: 余红有 (1974-), 男, 江西南丰县人, 南昌大学硕士研究生, 从事水生生物资源与生态学研究; 欧阳珊 (1963-), 女, 江西南昌人,

南昌大学教授, 硕士生导师, 通讯作者, 主要从事鱼类学研究; E-mail: ouys1963@163.com.cn

长 精确到 1 mm)、称量体重 精确到 0.1 g,取背鳍起点下方侧线上方 3~4 行较清晰的鳞片用于鉴定年龄, 鉴定年龄时以前区环片疏密与侧区切割相结合而定, 轮径及鳞径用 NIKON SMZ1500 摄影仪和 DT2000 图象分析软件测定, 记一个年轮为  $r_n$ , 则  $r_n$  与  $r_{n-1}$  为 1 龄, 和  $r_{n-2}$  为 2 龄, 依此类推. 体长退算依 Lea 氏 (1920) 公式:  $L_t = (L_0 - a) R + r_n$ , 体长与体重的关系用公式  $W = aL^b$  进行拟合, 生长与年龄关系用 Von Bertalanffy (Rick, 1975) 生长方程进行描述.

## 2 结果

### 2.1 年轮特征与年轮形成时间

乌鳢鳞片上的年轮特征明显清晰, 为典型的疏密切割型, 高龄鱼鳞片的环带往往还会发生扭曲与断裂. 表 1 为 2006 年 9 月至 2007 年 8 月份所采集标本鳞片边缘的年轮情况, 由表 1 可知: 乌鳢鳞片上年轮形成的时间为 3~5 月, 且 5 月份为新年轮形成的主要时期. 这与吴莉芳<sup>[2]</sup>研究的结论基本相符.

表 1 鄱阳湖乌鳢年轮形成的时期  
Table 1 The time of forming annual rings of O. argus of Poyang Lake

月份 Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
标本数 / 尾 No. specimen	6	8	11	16	20	14	11	8	7	6	8	8
具新年轮标本数 / 尾 Samples with new annual ring	0	1	3	6	15	11	8	6	6	6	8	6
百分数 / % Percentage / %	0	12.5	27	37.5	75	78.5	72.7	75	85.7	100	100	100

### 2.2 乌鳢渔获物的年龄组成

鄱阳湖乌鳢种群由 6 个年龄组构成. 其中 2、3 和 4 龄个体分别占种群的 22.2%、29.6% 和 25.9%. 采集到的最大个体体长为 65.0 cm, 体重为 3 380 g. 种群中优势体长为 35.5~48.8 cm, 优势体重为 630~1 224 g.

### 2.3 生长特征

#### 2.3.1 体长与鳞长的关系

经点图分析, 鄱阳湖乌鳢的体长与鳞长呈直线相关 (图 1), 其表达式为:  $L = 0.8124 + 10.119S$  ( $n = 115, r = 0.96$ ), 式中  $L$  为体长 (cm),  $S$  为鳞长 (mm). 根据这个关系式, 求得各龄鱼平均退算体长 (表 2).

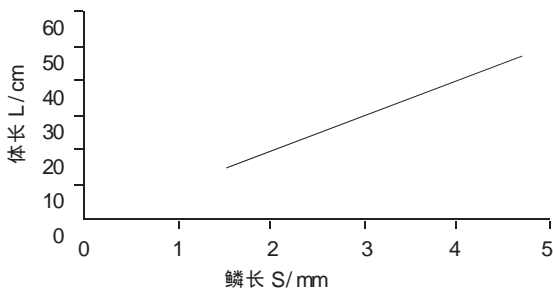


图 1 体长与鳞长关系曲线  
Fig.1 Relationship between body length and scale radius

#### 2.3.2 体长与体重关系

乌鳢的体重 ( $W$ ) 与体长 ( $L$ ) 关系式为:

$$W = 0.0173L^{2.95} \quad (n = 115, r = 0.97)$$

其中  $L$  为体长 (cm),  $W$  为体重 (g), 式中幂指数  $b = 2.95$ , 接近于 3 (图 2), 表明鄱阳湖乌鳢的生长属于均匀生长类型.

#### 2.3.3 生长指标和增长率

把各龄退算体长代入体长与体重关系式求得体重可视为各龄的平均体重, 据此推算出增长率和生长指标情况 (表 3).

从表 3 可知: 体长生长第 1 年最快, 第 2~3 年较为平稳, 4 年以后下降则十分明显. 与此相一致的是生长指标 1~2 龄间最大, 达 7.69, 为体长生长最快速期, 2~4 龄间为体长生长稳定期, 4 龄后则进入生长缓慢期, 而体重绝对增长量在 5 龄前随年龄的增加而增加, 增长率在 1~2 龄期间最大, 以后逐年下降.

#### 2.3.4 生长方程与生长曲线

鄱阳湖乌鳢的生长属于均匀生长型. 可用 Von Bertalanffy 生长方程进行描述. 经用最小二乘法计算得 Von Bertalanffy 生长方程的各参数: 渐进体长  $L_{\infty} = 76.80$  cm, 渐进体重  $W_{\infty} = 6 874.6$  g, 生长系数  $K = 0.269 5$ , 理论上体长或体重等于 0 时的年龄  $t_0 = 0.087 23$ , 因此鄱阳湖乌鳢体长与体重生长方程分别为:

$$L_t = 76.80 \cdot 1 - e^{-0.2795(t - 0.08723)}$$

$$W_t = 6874.6 \cdot 1 - e^{-0.2795(t - 0.08723)^{2.95}}$$

表 2 鄱阳湖乌鳢的推算体长  
Table 2 Back-calculated body length of *O. argus* at various ages of Poyang Lake

年龄组 Age groups	实测体长/cm Body length/cm	推算体长/cm Back-calculated body length/cm					样本数/尾 Amount
		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	
1	24.7						7
2	36.4	22.4					22
3	42.3	24.3	34.2				33
4	48.2	24.4	33.5	41.8			29
5	53.8	23.9	33.4	42.0	47.4		19
6	62.2	23.2	33.7	41.5	47.5	53.5	5
加权平均数 Weighted average		23.6	33.8	41.8	47.4	53.5	115

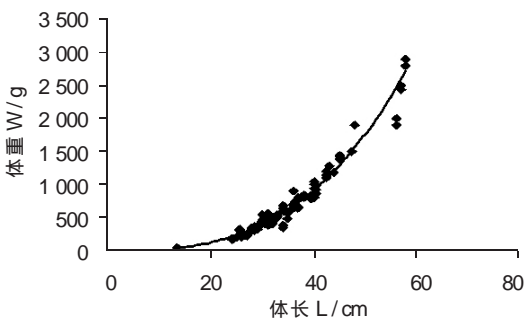


图 2 乌鳢体长与体重关系曲线  
Fig.2 Curve relationship between body length and body weight

由该方程求得各龄体长经 t 检验与推算值之间无显著性差异, 因此 Von Bertalanffy 生长方程能表达鄱阳湖乌鳢的生长规律. 依方程作体长体重的生长曲线见图 3、图 4.

由图 3 可知, 鄱阳湖乌鳢体长生长曲线是一条不具拐点的曲线, 低龄期上升很快, 随着年龄增长逐渐趋向渐进值. 由图 4 可知体重生长曲线具有一个拐点, 整条曲线为一不对称的 S 型曲线, 拐点年龄  $T_r = 4.02$  a, 拐点体重为 1 698.7 g.

表 3 鄱阳湖乌鳢体长与体重的生长  
Table 3 Growth of body length and body weight of *O. argus* of Poyang Lake

年龄 Age	体长/cm Body length/cm			体重/g Body weight/g		
	平均体长 Mean	年增长 Annual increment	生长指标 Growth index	平均体重 Mean	年增重 Annual increment	年增重率 Rate of addition
1	23.6			192.5		
2	33.8	10.2	7.69	555.1	362.5	188.3
3	41.8	8.0	7.08	1033	482.9	86.9
4	47.4	5.6	5.14	1503	465	44.8
5	53.5	6.1	5.42	2148	645	42.9

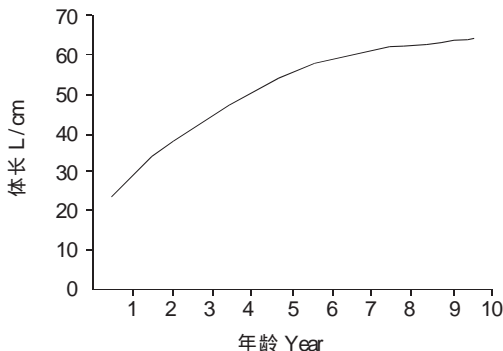


图 3 乌鳢体长生长曲线  
Fig.3 Growth curve of body length of *O. argus*

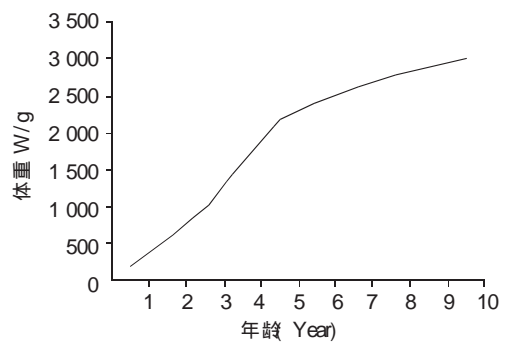


图 4 乌鳢体重生长曲线  
Fig.4 Growth curve of body weight of *O. argus*

### 3 讨论

鄱阳湖乌鳢 4 龄前为生长速度递增阶段, 尤以 2 龄前生长最快. 相比之下, 2~4 龄生长递增速度则大为减慢. 长江一带乌鳢的性成熟年龄为 2 龄左右<sup>[3]</sup>, 从实验室对鄱阳湖乌鳢性腺周年变化组织学观察看, 鄱阳湖乌鳢的性成熟年龄为 1+~2 龄. 这与理论上性成熟年龄前鱼体的生长最快, 性成熟后转慢<sup>[4,5]</sup>这一结论基本吻合. 在当地乌鳢养殖实践中, 许多渔民发现 2 龄后的乌鳢成鱼生长速度大为减慢, 这一实际现象也验证了上述结论.

鄱阳湖乌鳢捕获物以 2~4 龄为主, 且以 3 龄鱼见多, 之所以出现这种现象, 除普遍存在的水质变化、不合理捕捞等原因外, 另一个很重要的原因在于对虾、螺、小型底栖鱼类需求量渐增所致, 鄱阳湖区及湖滨现有水产养殖面积近  $1.3 \times 10^5 \text{ hm}^2$  (200 万亩), 对饵料鱼的日需求量很大, 致使虾、螺、小型底栖鱼类数量日益减少, 从而影响了鄱阳湖乌鳢的饵料来源, 进而影响了其生存、生长和繁殖.

乌鳢较之鲫、沙塘鳢等小型鱼类为偏 K 选择群体<sup>[6]</sup>. 捕捞低龄个体将使产卵群体遭到破坏, 不利于充分发挥其个体生长潜力, 进而影响鄱阳湖乌鳢资源的补充与增殖, 同时也影响了经济效益

的提高. 因此现行捕捞应当适当调整, 建议将鄱阳湖乌鳢捕捞年龄定在 4 龄, 相应体长 45~55 cm, 体重 1 500~2 200 g.

#### 参考文献 (References):

- [1] 张训蒲, 龚世园, 刘军, 等. 网湖乌鳢年龄与生长的研究[J]. 水生生物学报 ZHANG Xun-pu, GONG Shi-yuan, LIU Jun, et al. Studies on age and growth of channa argus in the Wang Lake[J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 1999, 23(6): 600-603.
- [2] 吴莉芳, 张东鸣, 黄权, 等. 黄花泡乌鳢年龄与生长的研究[J]. 吉林农业大学学报 (WU Li-fang, ZHANG Dong-ming, HUANG Quan, et al. Age and growth of the snakehead fish (*O. argus*) in Huanghua Lake[J]. Journal of Jilin Agricultural University), 1999, 21(Suppl.): 70-73.
- [3] 张培玉. 乌鳢生长发育规律的探讨[J]. 动物科学与动物医学 (ZHANG Pei-yu. Investigation on growth and development law of *Ophiocephalus argus*[J]. Animal Science and Veterinary Medicine), 2002, 19(9): 57-61.
- [4] 江林源, 余小丽, 陈福艳, 等. 养殖条件下倒刺鲃的年龄与生长[J]. 湛江海洋大学学报 JIANG Lin-yuan, YU Xiao-li, CHEN Fu-yan, et al. Age and growth of *Spinibarbus denticulatus denticulatus*[J]. Journal of Zhanjiang Ocean University), 2003, 23(4): 11-12.
- [5] DUGLAS A V, CHURCHILL B G, KATHY L L, et al. Age and growth of king and spanish mackerel larvae and juveniles from the gulf of mexico and U.S south atlantic bight[J]. Environmental Biology of Fishes, 1990, 29(2): 135-143.
- [6] 吴莉芳, 张东鸣, 黄权, 等. 乌鳢的生长模型和生活史类型研究[J]. 吉林农业大学学报 WU Li-fang, ZHANG Dong-ming, HUANG Quan, et al. Studies on the growth model and life-history pattern of snakehead fish (*O. argus*) [J]. Journal of Jilin Agricultural University), 2000, 22(2): 94-96.