

# 太湖翘嘴红鲌的生物学及其 增殖问题的探讨\*

许品诚

(淡水渔业研究中心)

## 提 要

本文从研究翘嘴红鲌的生长、各个时期的食性和繁殖生物学出发,对于翘嘴红鲌在太湖渔业资源中的地位及作用作了比较深入的探讨。作者认为,过去把翘嘴红鲌简单地当作有害于太湖鱼类资源的凶猛鱼类而不加节制地加以捕杀,是造成目前太湖鱼类组成小型化和渔获物经济价值下降的原因之一。因此提出了保护和增殖翘嘴红鲌的主张,并且具体地提出了有关翘嘴红鲌的起捕规格、禁渔期和禁渔区、限制有害渔具、实行人工放流和保护水域环境等一系列建议。

太湖翘嘴红鲌(*Erythroculter ilishaeformis* Bleeker)又名翘嘴鲌、白条及太湖白鱼,是太湖中体型较大的经济鱼类。历史上的最高年产量曾经达到全太湖总年产量的2.46%,而其经济价值还要比这个比例高得多。但因翘嘴红鲌是以掠食小鱼为主的肉食性鱼类,所以过去人们往往把它当作对太湖渔业资源有害的因素之一,而加强了对翘嘴红鲌的捕捞。

近二十年来,由于太湖的捕捞强度不断扩大,加以多年来在资源管理上缺乏稳定明确的方针和强有力的措施,致使太湖鱼类区系发生了巨大变化,小型的经济价值低的鱼类,如梅鲢已变为优势种群(年产量占总产量的60%左右),而大型的经济价值高的鱼类不仅数量减少而且日趋小型化。为此人们每年不得不投放数千万尾鱼种来求得资源状况的改善。虽然这项措施进行多年,太湖的鱼类构成并未显示出转机。在这种情况下,进一步弄清楚翘嘴红鲌对太湖渔业资源的危害究竟有多大?它在提高整个太湖渔业资源的经济价值上是否能够起一定作用和能够起多大作用?人们在保护和增殖资源上应该如何对待翘嘴红鲌和采取何种有效措施等等问题,就成了当前急待解决的研究课题。为此,我们从1980年10月至1981年9月对太湖翘嘴红鲌的生物学进行了调查,并对增殖问题作了探讨。

## 材 料 与 方 法

1980年10月至1981年9月,每月在鼋头渚、漫山、石公、庙港和太湖公社的鱼簖中

\* 本工作承陆桂教授指导,本文写后又经审阅,特此致谢。

或鱼船上直接采样。共采得翘嘴红鲌鲜活鱼 557 尾,作为测定年龄、生长、食性和繁殖的材料。幼鱼的可量性状和可数性状资料采用 1964 年及 1981 年人工孵化鱼苗的测定资料。

1. 年龄 根据鳞片的年轮测定。鳞片取自背鳍下方,侧线上方,身体两侧部位。根据鳞片环纹的疏密排列,以鳞片后侧区明显的切割现象作为年轮特征。

2. 食性 除在肠道中尚未消化,外形上能直接鉴别并测量长度被掠食的鱼外,其余则根据残留在肠道中尚未消化的匙骨、上颌骨、下颌骨、主鳃盖骨、舌颌骨及咽骨和咽齿与事先剥制好的太湖中各种常见鱼类的上述骨片对照加以鉴定。为了测知被吞食的梅鲢的大小特采集了一批太湖梅鲢测量了体重、全长及其上述各种骨片的长度,用回归分析法求得各种骨片和梅鲢全长关系的一次回归方程及全长和体长关系的幂函数回归方程。按这两个方程分别绘成图 1 和图 2。这些方程是:

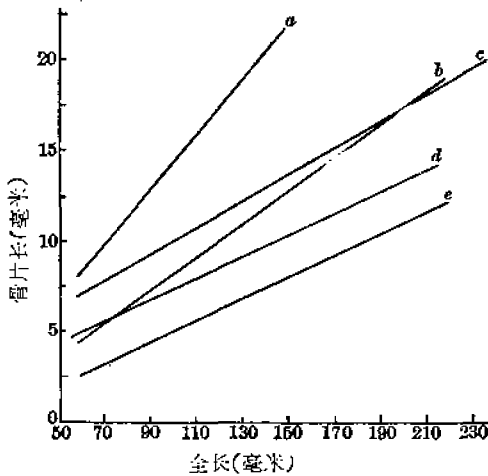


图 1 梅鲢的全长和各种骨片长的关系

(a. 上颌骨长和全长关系; b. 匙骨长和全长关系; c. 下颌骨长和全长关系; d. 舌颌骨和全长关系; e. 主鳃盖骨与全长关系)

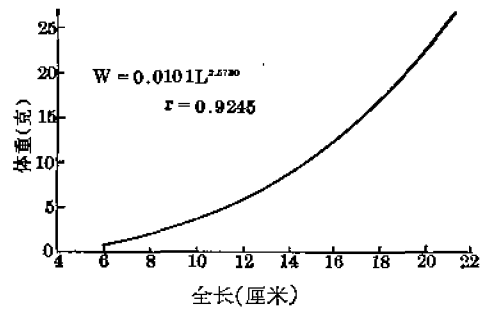


图 2 梅鲢全长和体重的关系

A. 梅鲢各种骨片长度( $l$ )与鱼体全长( $L$ )的回归方程:

a. 上颌骨长与全长的回归方程为:  $L = 3.64 + 6.65l$ , ( $r = 0.95$ ).

b. 匙骨长与全长的回归方程为:  $L = 10.97 + 10.77l$ , ( $r = 0.85$ )

c. 下颌骨长与全长的回归方程为:  $L = 11.49l - 4.98$ , ( $r = 0.94$ )

d. 舌颌骨长与全长的回归方程为:  $L = 15.51l - 11.38$ , ( $r = 0.94$ )

e. 主鳃盖骨长与全长的回归方程为:  $L = 16.41l + 18$ , ( $r = 0.90$ )

B. 梅鲢全长( $L$ )与体重( $W$ )的幂函数回归方程:

$$W = 0.0101L^{2.9780}, (r = 0.92)$$

按以上各方程,可以根据翘嘴红鲌肠道中梅鲢残存骨片的长度,求得其所吞食的梅鲢全长及重量。用同样的方法,根据朱志荣(1976)<sup>[1]</sup>测算的关系式也可测知被吞食青、草、鲢、鳙的全长。食物的出现率,是指含有同种被吞食鱼类的肠管数在所有含有食物的肠管总数中的百分比。

3. 繁殖 分析翘嘴红鲌产卵群体的材料,是在生殖盛期,当翘嘴红鲌发情并密集成群时,用抄网直接捞取的。

## 研究结果

### 1. 翘嘴红鲌的形态性状变化

对翘嘴红鲌雄鱼 53 尾、雌鱼 49 尾及鱼苗 14 尾的主要形态性状作了测定、比较。从表 1 和表 2 可以看出,翘嘴红鲌雌雄个体之间的性状差异不大,但鱼苗与成鱼之间在可量性

表 1 雌雄翘嘴红鲌主要形态性状比较  
( $N = \text{♂} 53; \text{♀} 49$ )

		均 数	标准差	相对误(%)	t 检 验
可 数 性 状	侧线鳞 ♂	89.4528	3.2791	0.98	$t = 2.7023 < t_{0.05}$
	♀	87.4285	4.1845	1.33	$P > 0.05$ 差异不显著
	脊椎数 ♂	41.8679	1.4282	0.91	$t = 0.8738 < t_{0.2}$
	♀	42.1020	1.2162	0.80	$P > 0.2$ 差异不显著
鳃耙(左外)	♂	27.0943	1.6555	1.64	$t = 0.1485 < t_{0.5}$
	♀	27.1428	1.6035	1.65	$P > 0.5$ 差异不显著
臀鳍	♂	III-22.30	1.0845	1.30	$t = 0.2435 < t_{0.05}$
	♀	III-22.24	1.2540	1.57	$P > 0.5$ 差异不显著
体长/体高	♂	4.4411	0.2942	1.78	$t = 0.9764 < t_{0.2}$
	♀	4.5633	0.3134	1.91	$P > 0.2$ 差异不显著
体长/头长	♂	4.9364	0.3096	1.89	$t = 1.0592 < t_{0.2}$
	♀	4.5662	0.4799	2.94	$P > 0.2$ 差异不显著
体长/尾柄长	♂	7.8454	0.7931	2.72	$t = 1.3098 < t_{0.1}$
	♀	8.0483	0.7529	2.61	$P > 0.1$ 差异不显著
体长/尾柄高	♂	11.2047	0.7636	1.83	$t = 0.5945 < t_{0.5}$
	♀	11.3110	1.0154	2.51	$P > 0.5$ 差异不显著
头长/吻长	♂	2.9979	0.4713	4.23	$t = 0.0095 < t_{0.5}$
	♀	2.9987	0.3566	3.32	$P > 0.5$ 差异不显著
头长/眼径	♂	4.6782	0.6949	3.99	$t = 1.7143 < t_{0.1}$
	♀	4.9381	0.8199	4.64	$P > 0.1$ 差异不显著
头长/尾柄长	♂	1.8005	0.2055	3.06	$t = 0.6582 < t_{0.5}$
	♀	1.7718	0.2310	3.65	$P > 0.5$ 差异不显著
头长/尾柄高	♂	2.57	0.2095	2.13	$t = 1.5867 < t_{0.1}$
	♀	2.50	0.2573	2.88	$P > 0.1$ 差异不显著

注: 其中有 1964 年测定的资料,是由本所谷庆义副研究员提供,谨此志谢。

表2 翘嘴红鲌成鱼与鱼苗主要性状比较\*

规格	体长/头长		体长/体高		头长/眼径	
	均数	标准差	均数	标准差	均数	标准差
成鱼	4.52	0.62	4.51	0.33	4.78	0.80
鱼苗	5.1129	0.2725	9.0205	1.0789	3.9096	0.3429
t 检验	t = 3.5020 > t <sub>0.001</sub> P < 0.001 差异显著		t = 32.28 > t <sub>0.001</sub> P < 0.001 差异显著		t = 3.9871 > t <sub>0.001</sub> P < 0.001 差异显著	

\* 共测量成鱼102尾、鱼苗14尾。

状有显著差异,随着个体的增长,头长与眼径的比例逐渐增大,而体长与头长及体长与体高的比例逐渐减小。

## 2. 食性

(1) 摄食频度 翘嘴红鲌的年平均摄食频度为 81%,处于不摄食状态为 19%(见表3),说明它是不分季节,持续摄食性很强的鱼类。在太湖最寒冷的季节 12、1、2 月份里,摄食百分比仍分别为 100%、77.2%、92.3%。即使生殖季节摄食率也不降低,6、7 两月分别达到 71.4%及 100%。说明它并不因为性腺发育到 IV 期,引起行动缓慢就降低摄食率或停止摄食,这可能也与太湖水生生物丰富及小型鱼类多有关。

表3 翘嘴红鲌摄食频度

年	1980	1981									合计
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
检查数(尾)	2	88	13	2	39	20	21	27	34	33	279
其中摄食数(尾)	2	68	12	1	34	10	15	27	29	28	226
百分比(%)	100	77.2	92.3	50	87.2	50	71.4	100	85.2	84.8	81
水温(°C)	3.8	3	15	14.5	16	22	28	28.5	27	25	

(2) 食物组成 检查了体长 15.1—55 厘米、体重 39—2000 克的翘嘴红鲌幼鱼、成鱼共 134 尾。肠道中无食物者仅 21 尾。其中食物被消化成无法鉴别的糜状物者为 34 尾,可以鉴定的有 79 尾,其食物组成见表 4。肠管中的残存鱼骨片见图版的 A 至 J。由表 4 看

表4 翘嘴红鲌的食物组成

名称	梅鲢	似鲢	红鲢	银鱼	鳊	鳊	翘嘴红鲌	蒙古红鲌	鳊	无法鉴定的鱼骨	糜状物	虾类	枝角类	桡足类	轮虫	水生植物	水生昆虫	鱼卵	藻类	
出现次数	39	9	7	5	4	2	1	1	1	1	5	34	1	9	5	6	15	4	4	2
出现率(%)	34.51	7.96	6.19	4.42	3.53	1.76	0.88	0.88	0.88	0.88	4.42	30.08	0.88	7.96	4.42	5.30	13.27	3.53	3.53	1.76

出, 太湖翘嘴红鲌所掠食鱼类以梅鲢为主, 其出现率达 34.51%, 其次是鱖、似鲮、红鳍鲌等。翘嘴红鲌的口上位, 喜在水体的中上层活动, 对饵料选择性很强, 专门吞食中上层的梅鲢、似鲮、鱖、红鳍鲌、银鱼等小型鱼类。特别是太湖梅鲢的数量多、体侧扁而狭长, 游动缓慢, 最适宜翘嘴红鲌吞食。解剖检查中发现, 体长 24.3 厘米的翘嘴红鲌可吞下 11.6 厘米及 9.6 厘米的梅鲢各 1 尾; 体长 45.8 厘米的翘嘴红鲌肠道中还残留着体形较完整全长 20.5 厘米、重 23.95 克的梅鲢 1 尾及全长为 10.5 厘米、重 4.28 克和全长 8 厘米、重 2.21 克的梅鲢各 1 尾, 可见翘嘴红鲌掠食梅鲢的能力特别强。翘嘴红鲌游速快, 大多数小型鱼类是在被追赶时被掠食的。所以, 在检查肠管时总是发现被吞食鱼的尾部先被吞入。

翘嘴红鲌掠食对象在不同季节有所不同。从 8 月至次年 1 月, 湖中梅鲢已长大, 翘嘴红鲌的索饵活动也开始集中到大面积的敞水区, 以掠食梅鲢为主要食物。此时在翘嘴红鲌肠管中梅鲢的出现率就显得高, 如 81 年 1 月所检查的 70 尾翘嘴红鲌肠管中, 梅鲢出现率为 48.57%, 而鱖鱼出现 8.59%, 似鲮仅占 1.45%。在气候回暖水温升高的 4、5 月份, 随着近岸的似鲮、鱖等小型鱼类生殖期的到来, 小型鱼类相对集中, 翘嘴红鲌也就游向近岸觅食, 如 5 月份在 17 尾翘嘴红鲌的肠道中发现梅鲢出现率降到 17.46%, 为 1 月份的 0.36 倍, 鱖、似鲮出现率分别上升至 21.05% 和 27.77%, 为 1 月份的 2.45 倍及 19.15 倍。

(3) 食性转换 将全长 0.6 厘米至 30 厘米以上不同大小的翘嘴红鲌的肠道内含物作一比较, 可以看出翘嘴红鲌的食性随着鱼体的增大而逐渐转变。由(表 5)可知, 翘嘴红鲌仔鱼全长增至 0.9 厘米时开始吞食藻类。体长 1.5 至 20.4 厘米时转向以枝角类和桡足类等浮游动物为主要食性的幼鱼阶段。体长从 21.5 至 29.7 厘米左右, 其食性又从浮游动物为主逐渐转为以小型鱼类为主的过渡阶段, 体长 30 厘米以上则完全以小型鱼类为食。

表 5 不同体长翘嘴红鲌的食物组成

体鱼长度(厘米)	食 物 种 类	检查尾数	有食物鱼占检查数(%)
0.6—0.8(全长)	没有食物	9	0
0.9—0.95(体长)	藻类	2	100
1.5—1.9	枝角类、桡足类	8	75
15.1—20.4	枝角类、桡足类、水生昆虫、轮虫、水生植物	7	42.8
21.5—29.7	梅鲢、似鲮、红鳍鲌、枝角类、桡足类、轮虫、水生植物	33	81.5
30以上	梅鲢、似鲮、红鳍鲌、鱖、银鱼	96	79.6

### 3. 年龄与生长

(1) 体长生长率 取 1981 年采集的 219 尾翘嘴红鲌(雌 125 尾、雄 94 尾)进行分析。由于标本中雌鱼有 VI 龄组而雄鱼只有 III 龄组, 故按体长及鳞长关系式求得雌鱼 1—7 龄及雄鱼 1—4 龄的各龄平均体长, 计算求得各龄鱼每年的平均体长生长量和各龄鱼的平均年生长率。年生长率的计算式为  $r = (L_n - L_{n-1}) / L_{n-1}$ , 式中  $L_n$  和  $L_{n-1}$  分别为当年及前一年鱼的体长。按此计算的结果如表 6 所示。

由表 6 可以看出, 翘嘴红鲌的体长生长率存在逐年下降趋势, 这同它的性发育有密切

表6 翘嘴红鲌的体长生长率

项目	性别		雄				雌						
	年	龄	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V	VI	VII
平均体长(厘米)			20.57	32.33	39.23	46.90	20.10	33.69	42.89	51.80	61.90	71.03	81.50
平均生长量(厘米)				11.76	6.9	7.67		13.59	9.20	8.91	10.10	9.13	10.47
平均体长生长率				0.5717	0.2134	0.1955		0.6761	0.2730	0.2077	0.1949	0.1474	0.1474

关系。在翘嘴红鲌第1次性成熟之前,体长的生长较快,在第1次性成熟之后,体长虽然继续生长,但速度明显减慢。翘嘴红鲌生长最快的是I和II龄,此时雄鱼和雌鱼的体长生长率分别是0.5717和0.6721。III龄的体长生长率仅为II龄体长生长率的37%或40%。翘嘴红鲌的体长生长,不仅生长率有逐年下降趋势,而且其体长的平均生长量也有递减趋势。在体重生长方面,翘嘴红鲌的体重生长率也是递减的,但是体重的平均增长量却有递增的趋势。

(2) 体重与体长关系 取1980年10月至1981年4月采集的翘嘴红鲌雌鱼146尾及雄鱼89尾,分别算出体重( $W$ )与体长( $L$ )的幂函数关系及相关系数( $r$ )如下式,雌鱼:

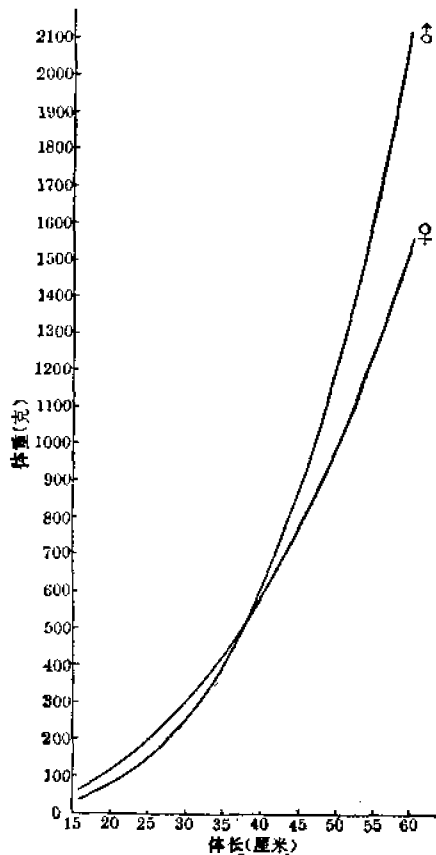


图3 翘嘴红鲌体长—体重的关系

$W = 0.0879L^{2.8869}$ , ( $r = 0.9571$ ); 雄鱼:  $W = 0.007177L^{3.0751}$ , ( $r = 0.9692$ )。从图 5 看出, 体长与体重成正相关关系, 随着鱼体长的增长, 体重有累进的更快速度增长的趋势。鱼体在体长 25—30 厘米后增重开始迅速加快。这同翘嘴红鲌在体长 30 厘米时的食性, 由以浮游动物为主转变成以小型鱼类为主有关。

(3) 种群组成 1980 年 10 月至 1981 年 5 月捕获太湖翘嘴红鲌 359 尾, 其年龄组成同 1964 年的相比较(见表 7), 可以看出群体组成已趋向低龄化。

表 7 翘嘴红鲌种群组成

项 目	0		I		II		III		IV		V		VI	
	1964	1981	1964	1981	1964	1981	1964	1981	1964	1981	1960	1981	1964	1981
尾 数	28	36	153	135	116	127	88	45	39	9	11	6	5	1
百分比	6.36	10	34.8	37.6	26.36	35.3	20	12.5	8.7	2.5	2.5	1.65	1.13	0.25
显著性 测 验	$\chi^2 = 3.1222$ < $\chi^2_{0.55}$ 差异不显著		$\chi^2 = 0.3944$ < $\chi^2_{0.5}$ 差异不显著		$\chi^2 = 7.6373$ > $\chi^2_{0.01}$ 差异非常显著		$\chi^2 = 7.1639$ > $\chi^2_{0.01}$ 差异非常显著		$\chi^2 = 13.0439$ > $\chi^2_{0.01}$ 差异非常显著		$\chi^2 = 1.0024$ < $\chi^2_{0.3}$ 差异不显著		$\chi^2 = 0.0609$ < $\chi^2_{0.9}$ 差异不显著	

首先是 III 龄组以上的高龄鱼的比例明显下降。如 1964 年高龄鱼占总数 32.33%, 1981 年为 17%。其次是 0 至 II 龄组的低龄鱼比例上升。由 1964 年 67.52% 升至 1981 年的 83%。

#### 4. 繁殖

(1) 性腺发育的周年变化 翘嘴红鲌的雌鱼在 30 厘米以上及雄鱼在 27 厘米以上的性腺成熟度周年变化见图 4。雌鱼的月平均成熟系数从 4 月份开始上升, 6 月份达到高峰。雄鱼的周年变化与雌鱼大致相似, 只是雌鱼在 7 月份高峰已过, 而雄鱼的高峰在 7 月份再次出现。8 月份雌、雄鱼的成熟系数都明显下降。可见翘嘴红鲌的性成熟期在 5 至 7 月, 而 6、7 两个月为生殖盛期。

(2) 产卵期及产卵习性 每年 5 月中、下旬后翘嘴红鲌逐渐进入性成熟阶段, 6 月中旬至 7 月中旬(即农历芒种后十天至小暑后十天期间)为生殖盛期。在生殖盛期内, 阴雨转晴, 水温明显上升或有 3—4 级风时, 在下风靠岸处或暴雨后河岸水位急剧上升造成有流水的湖滩地带及河口处都有大批亲鱼聚集。产卵一般在傍晚或黎明前, 但也随着季节的变化而推延。如端午节后在中午 1—2 时产卵, 夏至后推迟到下午 7—9 时, 小暑后在下午 9—11 时。每次发情产卵的持续时间为 2 小时左右。

产卵时雄鱼紧紧追逐雌鱼, 时而用尾击水, 时而跃出水面, 进入高潮时只见雌、雄鱼在

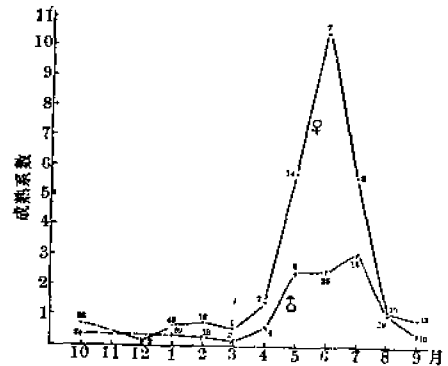


图 4 翘嘴红鲌性腺周年变化(1980—1981)  
(曲线旁数字为测定鱼的尾数)

水中聚成一簇不停地作“旋转式”追逐游动。此时,雌鱼便排出卵粒,雄鱼随即排出精液授精。

(3) 副性征、最小成熟型、性成熟年龄 生殖盛期,性成熟雄鱼的副性征较明显,大多数鱼在头部上下颌、鳃盖骨及胸鳍上出现白色珠星,用手抚摸有粗糙的感觉。

1981年的6、7月份捕获性成熟的亲鱼中,雌鱼最小成熟个体的体长为25厘米,体重160克,成熟系数为7.5%;雌鱼体长为22.5厘米、体重只有100克,成熟系数为3%,用手轻抚其腹部有白色精液溢出。雌鱼体长在35厘米以上的3龄鱼和雄鱼体长在27厘米以上的2龄鱼全部达到性成熟。

(4) 产卵群体 1981年6月17日、7月9日及14日三次分别在西五里湖翘嘴红鲌的产卵场上用网捕获产卵亲鱼64尾。在18尾雌鱼中,补充群体11尾占雌鱼总数61.11%,剩余群体占38.89%;45尾雄鱼中补充群体有34尾占75.55%,剩余群体24.45%。因而,在整个产卵群体中补充群体大于剩余群体。

## 讨 论

### 1. 翘嘴红鲌在太湖渔业中的地位

翘嘴红鲌是经济价值高的淡水鱼类。从它的食物组成、繁殖能力强和改变目前太湖鱼类小型化趋势这三方面来看,我们认为在目前太湖渔业中应对翘嘴红鲌进行保护。

(1) 食物组成 翘嘴红鲌成鱼是以梅鲢,似鲚、鱖等经济价值低的中上层小型鱼类为主要食物的,对于放养的较大型的经济鱼类危害不大。目前在太湖放流的鳊、鲢鱼种的规格是3至5寸,而且为避免银鱼网的杀伤,每年2至6月先放养在玄墓山及石鹤港暂养区内,此时翘嘴红鲌是无法进行掠食的。待银鱼汛结束时,已经100余天暂养后进入太湖的鳊、鲢一般都在5寸以上,躲避敌害能力已大大增强,因此被掠食可能性很小;暂养期内,即使因管理不善,部份鱼种逃离,但经过冬季强度捕捞后,湖中大型翘嘴红鲌所剩无几,而一些体长30至40厘米的翘嘴红鲌要吞食4至5寸大规格鱼也很困难,因此它对鳊、鲢鱼种的危害不大。此外,虾类中青虾生活在近岸水草茂盛处、白虾在湖底摄食,它们同敞水区中上层游动的翘嘴红生活习性截然不同,不同栖息场所,使得虾类被吞食机会很小。太湖的银鱼有四种,大银鱼在1—2月间之卵,其它三种银鱼在3—4月份产卵。亲鱼产卵后渐渐死亡,仔鱼却生长很快,半年后可长到成鱼规格。正当3、4月份银鱼及仔鱼在敞水区繁殖、生长时,近岸的鱖、似鲚等小型鱼类因生殖期来临也开始集群活动,此时翘嘴红鲌就逐渐游向近岸觅食,所以对银鱼掠食不大。8月份翘嘴红鲌生殖后返回大湖索饵时,湖中银鱼经银鱼汛捕捞后已为数不多,而梅鲢在6—8月间却因繁殖、生长、种群数量大为增长,因此梅鲢便成为主要掠食对象。所以银鱼在翘嘴红鲌肠道中出现率很低。

上述情况表明:翘嘴红鲌是一种对经济价值高的鱼类危害不大,它主要掠食的是经济价值低的梅鲢等鱼类,它能把经济价值低的鱼类转化为经济价值高的鱼类。

(2) 改变太湖鱼类结构 近年来太湖梅鲢产量一直占到太湖总渔产量的60%左右,而成为优势种群,它的大量繁殖、生长结果,占据了水体中大部份生活空间,消耗了大量天然饵料,并且大量掠食其他鱼类的卵和幼鱼。这在一定程度上是抑制其它经济价值较高鱼类



的增长,是造成太湖鱼类小型化的重要原因。而翘嘴红鲌将能扭转鱼类小型化的趋势,改造鱼类不合理组成状况。由于它与梅鲢生殖期相同(6—7月),在鱼苗及幼鱼阶段都以浮游动物为主要食物,所以从鱼苗阶段就与梅鲢进行饵料竞争。而且翘嘴红鲌幼鱼生长快、游动迅速,争食时处于优势;成鱼阶段翘嘴红鲌更把梅鲢作为主要食物。翘嘴红鲌能起抑制梅鲢种群数量增长的作用,不仅为翘嘴红鲌本身,而且还为其它经济鱼类群体数量的增长创造了条件。因而保护翘嘴红鲌是有利于阻止太湖鱼类小型化,提高太湖饵料资源的利用价值;在太湖中保存一定数量的翘嘴红鲌,对渔业生产是有利的。

(3) 利用翘嘴红鲌是较快改造太湖鱼类结构的经济的办法 翘嘴红鲌具有较强的繁殖能力,每年端午节至大暑期间,就有大批亲鱼集群游入产卵场自行繁殖、孵化、生长。在生殖期内,如能对产卵群体加以保护,并在产卵场内设置一些人工鱼巢,不必花费很多的人力、物力、财力,翘嘴红鲌种群数量将很快得到发展。

## 2. 翘嘴红鲌资源数量变动及其原因

(1) 目前翘嘴红鲌的资源状况 近年来翘嘴红鲌资源是下降的,历年产量变动及种群结构变化都反映了这种情况。过去在渔产量的统计上,都把蒙古红鲌与翘嘴红鲌的产量混在一起。我们为了弄清翘嘴红鲌产量,于1981年1月17日在漫山湖进行了试捕抽样分析。用双翼四囊拖网捕捞一天,共得鲌鱼212.6斤,其中翘嘴红鲌69.1斤占总数的32.5%。按这个参数来估计太湖历年翘嘴红鲌的大致产量(图5)。由图5可以看出,它的历史最高产量年,是1958年,其产量为34.4万斤此后因捕捞过度,产量便逐年下降,1978年仅7.4万斤。近两年,因湖管会采取了保护措施,产量略有回升趋势。但同1956年相比,还远远没有恢复,资源量仍处于低落状态。

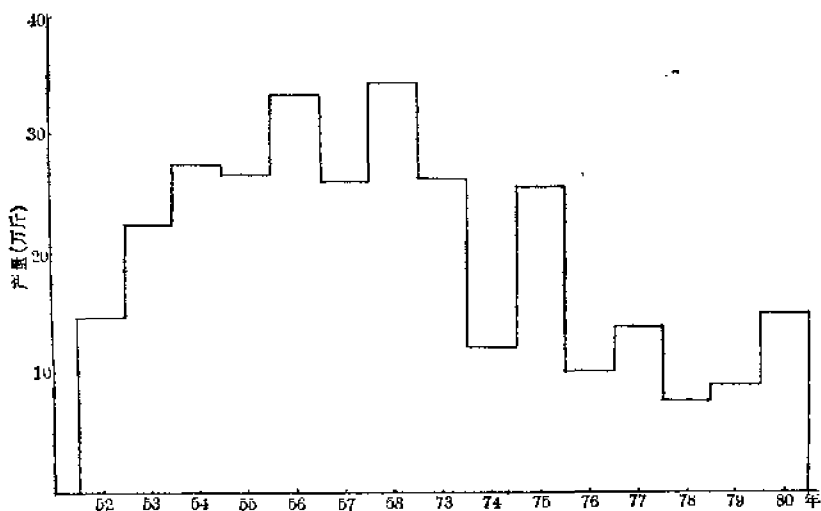


图5 翘嘴红鲌历年的估计产量

从翘嘴红鲌的种群结构来看,随着太湖生态环境的变化,翘嘴红鲌的种群结构已发生变化。如渔获物中的年龄组成,低龄鱼百分比由1964年的67.67%上升至1981年的83%,而高龄鱼却由32.33%降至17%。低龄鱼比例上升,高龄鱼比例下降的现象,就是翘嘴红

鲈种群低龄化、小型化的表现<sup>[2]</sup>。此外,一般3冬龄的翘嘴红鲈、体长达30厘米左右时达性成熟,体长在30厘米以下时均未成熟。雄鱼2冬龄成熟<sup>[3]</sup>。而太湖翘嘴红鲈性腺提早成熟,雄鱼体长22.5厘米,体重100克,雌鱼体长25厘米、体重160克时就成熟,这是在翘嘴红鲈资源衰退,生态环境改变的情况下,生物指标出现适应性变化的结果。

(2) 资源数量变动原因 据调查分析,主要有三方面原因:第一、捕捞过度。近年来太湖捕捞船大量发展,全湖有大小捕捞船3184艘、季节性渔船633艘,总数达3817只,其中机动船为355艘。这些船只的生产能力,远远超过太湖鱼类的增殖能力。长期捕捞过度结果,大型鱼类所剩无几,于是又促使捕捞网具的网目缩小,越来越加速了鱼类小型化的进程。从翘嘴红鲈的生长规律来看,其低龄阶段正是生长的旺盛期,为了充分利用水域生产潜力,提高经济效益,应制止这种密网滥捕的做法。再从改造鱼类组成的角度来看,多数翘嘴红鲈的低龄鱼在未完成向以掠食梅鲢为主的食性转变时就被大量捕掉,其结果就使得太湖梅鲢几乎是在没有天敌的情况下,其种群数量爆发性地增长起来。所以,过度捕捞即破坏翘嘴红鲈资源,又加剧太湖鱼类日趋小型化。第二,有害渔具的影响。太湖鱼簖(“迷魂阵”)常设置在幼鱼活动的近岸地带及产卵场附近,对鱼类资源杀伤性大。1980年10至12月在西山石公的一个鱼簖内采集到150尾翘嘴红鲈标本,其年龄组成如图6所示。其中

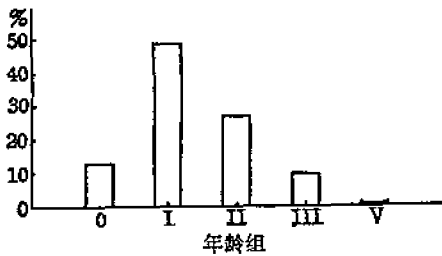


图6 鱼簖内翘嘴红鲈年龄组成

低龄鱼占总数的89.33%,可见鱼簖对翘嘴红鲈幼鱼杀伤力很大。目前全湖约有350个鱼簖,总长达105,287米的簖网,密置在近岸湖区。如果对鱼簖生产不采取限制措施,翘嘴红鲈资源的恢复是很难的。第三,对产卵群体的捕捞。翘嘴红鲈有大量集群游向产卵场产卵的习性,产卵时雌、雄鱼聚集一处易被捕捞。1981年6月21日,东五里湖长桥产卵场,渔民用简单渔具一抄网2小时内就捕获亲鱼1000余斤。全湖来说用踏网及丝网围

捕产卵亲鱼所造成损失更大。每年6、7两月翘嘴红鲈生殖盛期已成为捕捞旺季,这时大量捕捞生殖群体对资源所造成的破坏是严重的。此外,目前看来水域污染对翘嘴红鲈资源数量变动的影响似乎还不明显,但不容忽视。太湖393公里的沿岸线上分布着700余家工矿企业,每日有80余万吨的工业废水由不同途径流入太湖。废水中含银、汞、酚、有机氯等有害离子;沿湖农田施用大量农药水最后也都流入太湖,严重地污染了太湖水质。据调查,在苏州地区的太湖沿岸,枯水期时湖水中“六六六”的含量达8.22mg/l,无锡沿岸湖水中的“六六六”含量甚至高达16.56mg/l,竺山湖沿岸水域含“六六六”5.42mg/l、汞0.0024mg/l、由三山至拖山一带沿岸的湖水含氰化物量是0.03mg/l,这些含量都超过渔业水质标准。1975年在江苏吴江县张家滩产卵场,因污染就损失蒙古红鲈及翘嘴红鲈的产卵亲鱼达7,016斤。我们知道,当水中含酚量达0.006mg/l时,已足以使鱼肉产生异味而不堪食用。长期生长在非致死量、低浓度污染水体中的鱼类,通过鳃的呼吸、皮肤接触及食物链作用,在鱼体内会积聚一定量的有害物质。如太湖翘嘴红鲈的鱼肉中“六六六”的含量达0.945mg/kg;五里湖鱼体的含汞量达0.26mg/kg;竺山湖鱼体的“六六六”含量达0.264mg/kg。D. D. T. 含量达0.531mg/kg。由于污染,使翘嘴红鲈质量及鱼肉

鲜味都已明显下降。关于污染对翘嘴红鲌的生理、生态及资源量变动的影晌,这方面工作有待今后进一步研究。

### 3. 翘嘴红鲌资源的增殖措施

由上述分析可知,要解决翘嘴红鲌的增殖问题,必须从鱼类生长、繁殖及环境因子方面考虑,制定出科学管理方法。这就要求:

(1) 定出合理起捕规格 目前翘嘴红鲌的起捕规格定为 3 两以上。3 两的翘嘴红鲌是体长为 22—25 厘米的二龄鱼。它的性腺尚未成熟,正处生长旺盛阶段。此时起捕,显然是不合理的。从体长—体重相关曲线看:个体越大,体重增重越快,消耗食物鱼也越多,对放流鱼种的威胁也越大。根据翘嘴红鲌全长与肠道内鳊鱼鱼种全长的回归方程式(参考朱志荣等,1976)<sup>[1]</sup>,  $L_A = 0.2L_B - 0.94$  ( $L_A$  是鳊鱼全长,  $L_B$  是翘嘴红鲌全长)来分析体长 60 厘米(全长约 68 厘米)的翘嘴红鲌能吞下全长 5 寸的鳊鱼。由于暂养后放入太湖的经济鱼种一般都在 5 寸以上,为避免更大的翘嘴红鲌对它们掠食,把体长 60 厘米、体重 3 斤以上的 5 龄翘嘴红鲌定为起捕规格是合理的。这样既能充分发挥翘嘴红鲌抑制梅鲢种群数量,扭转鱼类小型化趋势的作用,避免对经济鱼种的危害,并能获得更高产量。

(2) 禁渔期和禁渔区 翘嘴红鲌性成熟早,群体中年龄组数目少,资源更新较快。在它的产卵群体中,补充群体大于剩余群体,所以一个丰产的世代就能把种群数量增加好多倍。因此要抓紧繁殖环节,在每年 6—7 月生殖季节应实行全湖禁捕,尤其要严禁捕捞产卵亲鱼,保证它们繁殖,并且保护好东山和西山区的常年繁殖保护区以利翘嘴红鲌幼鱼生长。把捕捞翘嘴红鲌的开捕期改在鱼体最丰满的冬季,这样才能获得更大的效果。

(3) 严格限制使用有害渔具 鱼簖对太湖资源破坏很大,应在近年内逐步淘汰;严禁增设新鱼簖、要放大簖目;缩短网长度;限制敷设鱼簖的时间,实行季节性作业;做到定时、定点、定簖目、定簖长地生产,把鱼簖对幼鱼的危害程度减少到最低限度。

(4) 人工放流 在当前太湖翘嘴红鲌资源下降的情况下,采用人工孵化鱼苗,在网箱或池内培育至 3—5 寸规格再放入湖中,可以较快地恢复翘嘴红鲌资源数量。

(5) 保护水域环境 加强环境管理是保护太湖水源的关键。环境保护、卫生防疫、水利、水产等部门要相互配合,对太湖水质进行监测。对严重污染太湖水质的厂矿企业要限期治理,坚持不改的必须实行制裁。新建项目必须实行治理污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的方针,以防止新污染源的产生。

### 参 考 文 献

- [1] 朱志荣等, 1976。武昌东湖蒙古红鲌和翘嘴红鲌的食性及其种群控制问题的研究。水生生物学集刊, 6 (1): 38—40, 49。
- [2] 伍献文, 1962。五里湖 1951 年湖泊学调查(五)鱼类区系及其分析。水生生物集刊, (1): 112。
- [3] 伍献文等, 1962。翘嘴红鲌。中国经济动物志, 淡水鱼类, 第二版: 63。科学出版社。

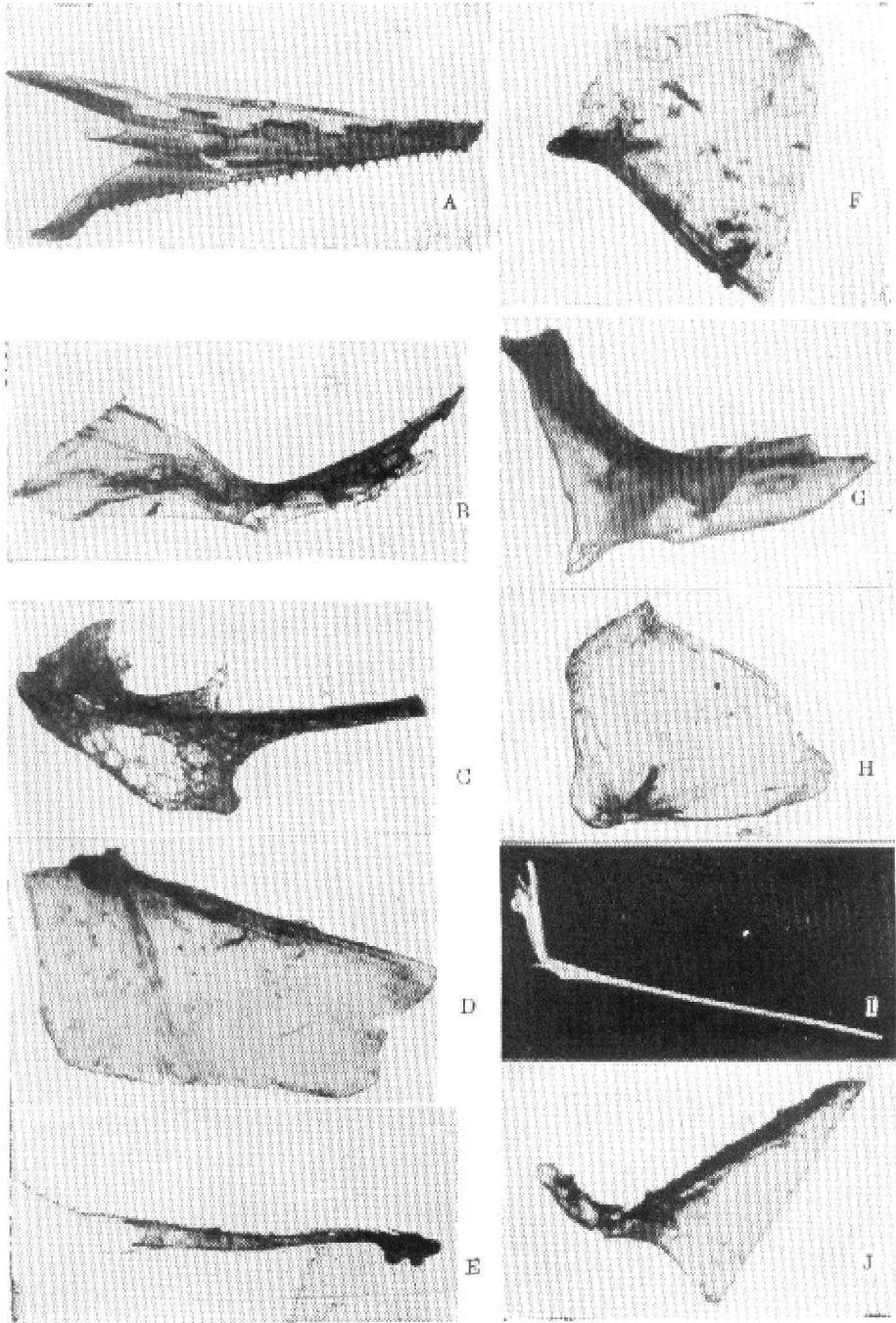
**THE BIOLOGY OF THE WHITEFISH (*Erythroculter ilishaeformis*  
Bleeker) AND THE SIGNIFICANCE FOR PROPAGATION IN  
TAI HU LAKE**

Xu Pincheng

(*Fresh Water Fisheries Research Centre*)

Abstract

The age and growth, food and feeding habits in different stages and the biology of reproduction of the whitefish in Tai Hu Lake has been studied in 1980—1981. Particularly the present state of whitefish in the fishery of Tai Hu Lake was emphatically investigated. So far, the whitefish has been thought to be a voracious fish and harmful to the fishery resources of Tai Hu Lake. So that the population had been seriously damaged by overfishing. Consequently, accompanied with maladjustment the composition of fish in the lake gradually become small and trashy, most of the valuable fish diminished and the undesirable populations explosively developed. After analyzing the prey-predator relationship between the lake anchovies (*Coilia ectenes taihuensis* Yuan et Lin, and *C. brachygnathus* Krey. et Papp.) and the whitefish, the necessity for protecting and enhancing of the whitefish in Tai Hu Lake is proposed, and the details about the catchable size, prohibitions on fishing season, fishing-ground and fishing gears, also the releasing of fingerlings to the lake and the protection of environment are all suggested.



图版 翘嘴红鲌肠管中残存的鱼类骨片

A. 梅鲢下颌骨; B. 梅鲢匙骨; C. 梅鲢舌颌骨; D. 梅鲢主鳃盖骨; E. 梅鲢上颌骨; F. 似主鳃盖骨;  
G. 似匙骨; H. 主鳃盖骨; I. 主上颌骨; J. 鲢前颌骨