

太湖人工放流鲢、鳙效果的研究

陆伟民 童合一

(上海水产大学渔业学院, 200090)

提 要 本文分析了1992年和1993年度太湖人工放流鲢、鳙以后的捕捞产量、生长速度和肥满度等指标。1992年太湖鲢、鳙鱼种的放流量为 923×10^4 尾, 252.16 t, 该年鲢、鳙捕捞产量为1379.71 t, 占全湖捕捞总产量的9.99%。1993年2种鱼的放流量增加为 1132×10^4 尾, 354.24 t, 捕捞产量上升为1670.10 t, 占全湖捕捞总产量的11.87%。1984年以来, 十年间放流鲢、鳙鱼的年平均产量达1450.8 t, 已接近五十年代鲢、鳙天然资源渔产量的最高记录。表明太湖人工放流鲢、鳙取得了明显的效果, 对稳定和提高太湖鱼产量有积极作用, 在调整和改善太湖水产资源的合理结构方面也有积极的意义。根据太湖的环境条件、浮游生物的丰盛程度和鲢、鳙的生长速度和肥满度等指标的分析, 认为鲢、鳙还有增产的潜力, 还可适当增加放流量。

关键词 太湖, 鲢, 鳙, 人工放流

多年来, 太湖渔业生产管理委员会坚持实行人工放流增殖资源的积极措施, 取得了明显的增产效果和显著的经济效益和社会效益。同时, 人工放流的实施, 在控制太湖水产资源的合理构成、调整太湖鱼类群落结构方面有着积极的意义, 成为太湖水产资源综合增殖措施的主要内容之一。顾良伟[1986]、施须坤(1987)顾良伟和施须坤(1982)、朱成德和钟瑄世[1978]等, 分别对七十年代至八十年代太湖人工放流及其效果作了报道。本文试对1992-1993年间主要的人工放流对象——鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)的放流效果作分析和探讨, 以供继续实施人工放流措施时, 完善和发展人工放流技术参考。

1 材料和方法

1.1 鲢、鳙的放流和捕捞

自1984年太湖实施半年封湖以来, 一般在每年2月份, 由太湖渔管会分别在玄墓山、竺山湖和东太湖3个繁殖保护区收购和暂养鲢、鳙春花鱼种, 到6月初银鱼春汛捕捞结束后, 拆除暂养区拦网, 让鱼种自行游入大湖索饵育肥, 至9月16日以后陆续开禁, 允许有关渔具进行捕捞作业, 各种渔具的捕捞期分别在12月或翌年1月份结束。

1.2 样品的采集、测定与有关指标的求算

1.2.1 1992年和1993年分别在收购鱼种时、鱼种放出暂养区之前、10月下旬至11月初捕捞期间, 抽样测定鲢、鳙鱼种和成鱼的体长和体重。秋季捕获的渔获物样品还逐尾采集鳞片作为鉴

1994-07-16收到。

(1)施须坤, 1987. 太湖水产资源增殖技术问题探讨. 湖泊渔业, (1): 26-31.

(2)顾良伟、施须坤, 1982. 太湖人工放流效果的调查研究. 太湖水产增殖, (2): 6-15.

定年龄的材料。

1.2.2 根据实测数据,分别求算体长和体重的增长量、相对增长率、日瞬时增长率[Gall 与 Gross, 1978]、年瞬时增长率[Ricker, 1979]和肥满度等指标。

1.3 放流量与捕捞产量统计

1.3.1 全湖鲢、鳙鱼种放流的数量和重量,以及捕捞量的统计资料,由太湖渔管会资源科提供。

1.3.2 在吴县太湖乡湖荣村选定3户渔民,分别逐日统计下半年开捕以后的捕捞量和渔获物分类产量,以了解代表性渔具(渔簖、丝网、高踏网等)中鲢、鳙的产量及其比例。

2 结果

2.1 鲢、鳙鱼种的放流情况

1992年太湖共收购和暂养鲢、鳙春花鱼种 923×10^4 尾,252.16 t,分别占该年青鱼、草鱼、鲢、鳙、团头鲂、鲤、鲫等7种放流鱼数量的76.88%和重量的84.18%。1993年收购和暂养的鲢、鳙鱼种则增加为 1132×10^4 尾,354.24 t,分别占全部放流鱼种数量和重量的71.85%和82.09%(表1)。可见滤食性鱼类放流量占据了极重要的地位,而其中尤以鳙的放流量占绝对优势。如1992年鲢、鳙鱼种之间的数量比为30.4:69.6,重量比为33.6:66.4;而1993年分别为2.5:97.5和2.1:97.9。1992年收购之春花鱼种的平均规格,鲢为30克/尾,鳙为26克/尾;1993年则分别为27克/尾和31克/尾。

表1 1992、1993年太湖收购和暂养鲢、鳙鱼种的数量

Table 1 The amount of fingerlings of silver carp and bighead bought and kept in enclosed area in 1992 and 1993

年份	鲢		鳙		鲢鳙合计		青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲂、鲤、鲫	
	数量 ($\times 10^4$ 尾)	重量 (t)	数量 ($\times 10^4$ 尾)	重量 (t)	数量 ($\times 10^4$ 尾)	重量 (t)	数量 ($\times 10^4$ 尾)	重量 (t)
1992	280.12	84.71	642.77	167.45	922.89	252.16	1200.37	299.54
1993	28.11	7.60	1103.97	346.64	1132.08	354.24	1575.52	431.54

2.2 鲢、鳙捕捞产量

2.2.1 全湖鲢、鳙捕捞产量

1992年太湖鲢、鳙的捕捞产量为1379.71 t,占全湖全年度捕捞总产量(13804.1 t)的9.99%,单位面积产量为 6.467 kg/hm^2 ,平均每放流1尾鲢或鳙可获得成鱼产量149.5 g,或每放流1 kg 鲢、鳙鱼种可获得5.47 kg 成鱼。1993年鲢、鳙捕捞产量为1670.10 t,比1992年增产21.05%,占全湖捕捞总产量(14072.35 t)的11.87%,单位面积产量为 7.828 kg/hm^2 ,平均每放流1尾鲢或鳙鱼种得成鱼147.5 g,或每放流1 kg 鲢、鳙鱼种可收获4.71 kg 成鱼。

2.2.2 鲢、鳙在渔簖、丝网、高踏网等渔具中的产量及比例

太湖乡湖荣村渔民渔簖、丝网、高踏网捕捞作业逐日统计的渔获量,分别列于表2、表3和表4。

表2 渔簖渔获物的组成

Table 2 The catch composition from representative weirs

渔民	年份	总产量		鲢类		鲢、鳊		蟹		其他鱼类	
		重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%
王某	1992	2755.5	100	1179.0	42.79	777.5	28.22	5.5	0.20	793.5	28.80
	1993	4670.7	100	1910.5	40.90	2487.5	53.26	0.7	0.01	272.0	5.82
朱某	1993	4355.5	100	689.1	15.82	3038.3	69.79			628.1	14.42

注：王某1992年份的作业时间为9月21日至1993的1月3日；王某1993年份的作业时为9月21日至1994年1月4日；朱某1993年份的作业时间为9月21日至12月22日。

表3 丝网渔获物的组成

Table 3 The catch composition from representative gill nets

渔民	年份	总产量		鲢类		鲢、鳊		蟹		其他鱼类	
		重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%	重量(kg)	占%
朱某	1993	1120.90	100	440.75	39.32	650.25	58.01	3.15	0.28	26.75	2.39

注：单船，作业时间在1993年9月16日至1994年1月14日，作业地点在平台山、漫山、大雷山等中心湖区。

表4 高踏网渔获物的组成

Table 4 The catch composition from representative seine nets

种类	总产量	鲢类	鲢、鳊	银鱼	蟹	青鱼、草鱼	花鲢	其他鱼类 (包括湖鲂)
重量(kg)	24531.5	4391.0	3809.4	40.6	168.25	452.0	1243.0	14427.25
占%	100	17.90	15.53	0.17	0.69	1.84	5.07	58.81

注：三船联合作业，作业时间为1992年9月16日至12月2日。

由表2-表4可知，鲢、鳊在渔簖和丝网的渔获物中占据非常重要的地位，在高踏网的渔获物中亦占有比较重要的地位。1993年渔簖的产量比1992年明显增产，而其中鲢、鳊的增产幅度尤为显著。如王某设在同一地点的渔簖1993年比1992年增产近70%(1915.2 kg)，而鲢、鳊的增产量(1710.0 kg)占总增产额的89.29%，鱼簖的增产无疑与1993年度放流量的增加有关。

2.2.3 渔获物中鲢、鳊的比例

太湖渔民习惯上常将鲢、鳊统归为鲢鱼进行销售和统计。为深入了解这2种鱼的放流效果，我们在湖荣村渔民朱某的渔簖中，将鲢、鳊鱼产量分别进行统计。结果显示该渔簖在1993年所产的3038.25 kg 鲢、鳊中，鲢为170.0 kg，占5.6%，鳊为2868.25 kg，占94.4%。表明鳊占绝对优势，与该年度鳊放流量占绝对优势是吻合的。

2.3 鲢、鳊的生长

2.3.1 生长速度

太湖各种渔具所捕获鲢、鳊的群体年龄组成十分简单，基本上由2龄鱼个体组成，3龄以上龄组的个体极为少见，可见太湖的捕捞强度是非常大的。关于鲢、鳊鱼种在暂养期和放湖以后

的生长情况的有关数据列于表5。

由表5可知,①鲢、鳙鱼种经过3个多月暂养和3~4个月在湖内育肥,生长良好,当年即可达到较好的商品规格,如鲢鱼平均体重在765克以上,鳙鱼平均体重分别达945克和1409克;②2年都显示放湖以后的鱼种生长速度明显快于暂养期,如以1992年为例,鲢放湖以后的体长、体重日瞬时增长率分别为暂养期的1.42倍和1.41倍,鳙则分别为1.49倍和1.52倍;③年际之间比较,可以看到同样在暂养期,1993年的生长速度比1992年的慢,但放湖以后1993年的生长速度比1992年的快,以上增长率变动的情况尤在鳙鱼表现更为显著。

表5 鲢、鳙在暂养期和放湖后的生长情况

Table 5 The growth performances of silver carp and bighead during the periods of keeping in enclosed area and stocking in open area of Lake Taihu

测定日期及项目	暂养期					放湖后				年瞬时增长率	
	2月21-23日	6月2-3日	增长	相对增长率	日瞬时增长率	10月26-31日	增长	相对增长率	日瞬时增长率		
1992年	样本含量	131	56			51					
	鲢 体长(cm)	10.9±1.6	15.6±3.5	4.7	43	0.36	32.8±6.5	17.2	110	0.51	1.1017
	鲢 体重(g)	29.4±14.7	85.9±58.1	56.5	193	1.07	764.5±469.3	678.6	790	1.51	3.2582
	样本含量	162	66			81					
	鳙 体长(cm)	9.9±1.7	15.3±3.4	5.7	55	0.43	39.1±4.4	23.8	155	0.64	1.3736
	鳙 体重(g)	26.6±13.7	92.3±70.6	65.7	247	1.24	1409.3±412.0	1317.0	427	1.88	3.9699
测定日期及项目	暂养期					放湖后				年瞬时增长率	
	2月12-13日	6月11-12日	增长	相对增长率	日瞬时增长率	11月3-4日	增长	相对增长率	日瞬时增长率		
1993年	样本含量	74	40			18					
	鲢 体长(cm)	10.7±2.7	13.4±2.8	2.7	25	0.19	33.2±2.0	19.8	148	0.63	1.1323
	鲢 体重(g)	28.0±15.9	53.8±34.2	25.8	92	0.55	770.0±134.6	716.5	1332	1.84	3.3146
	样本含量	166	79			100					
	鳙 体长(cm)	10.7±1.8	11.7±1.1	1.0	9	0.08	33.4±3.0	21.7	185	0.72	1.1383
	鳙 体重(g)	31.5±14.1	39.5±10.9	8.0	25	0.19	945.2±243.0	905.7	2293	2.19	3.4014

2.3.2 肥满度

太湖2龄鲢、鳙的肥满度分别接近或超过隔湖等其他水域中鲢、鳙的数值(表6),表明太湖放流的鲢、鳙生长良好。

表6 太湖与其他水体鲢、鳙肥满度的比较

Table 6 The comparisons of condition coefficients of 2-year-old silver carp and bighead between Lake Taihu and other four lakes

水域名称	太湖		甬湖	天鹅洲	金鸡湖	东湖
	均值±SD(样本量)		均值±SD	均值(范围)	均值(范围)	范围
测定年份	1992	1993	1988	1991—1992	1978—1980	1973—1976
鲢	1.92±0.16(51)	2.09±0.12(18)	2.08±0.18	2.11(1.76—2.62)	2.03(1.965—2.077)	1.72—1.86
鳙	2.24±0.15(81)	2.45±0.94(100)	2.21±0.13	2.15(1.94—2.37)	2.24(2.212—2.27)	1.85—2.42
资料来源			孔优良、董合一 [1994]	吕国庆、李思发 [1993]	肖元祥、王信书 [1988]	中国科学院水生生物研究所 [1988]

3 讨论

3.1 太湖人工放流鲢、鳙始于1957年,上海水产学院和前震泽县湖中大队合作,投放鲢、鳙春花鱼种共 120×10^4 尾,当年冬捕个体重量达0.75—1.0 kg(太湖渔业管理30年编委会,1994)。从1966年起,太湖渔管会针对太湖大中型经济鱼类资源明显减少的状况,坚持实施人工放流,鲢、鳙被选定为主要的放流对象,取得了明显的增产效果。据统计,自1984年太湖实施半年封湖休渔以来的10年间,放流鲢、鳙的年捕捞产量变动在719.40 t(1990年)—1933.85 t(1985年)之间,10年平均年产量为1450.80 t,占同期全湖年平均捕捞总产量的9.77%,使鲢、鳙成为在湖鲢(*Coilia ectenes taihuensis*)、银鱼(主要是大银鱼(*Eperlanus chinensis*)和太湖新银鱼(*Neosalanx taihuensis*)2种银鱼)之后的重要的渔业资源(表7)。近10年鲢、鳙的平均产量已接近五十年代全湖鲢、鳙的天然资源渔获量的最高记录(1550 t, 1958年),其中1984、1985、1993年全湖鲢、鳙的捕捞量分别达到1892.45 t、1933.85 t和1670.10 t,均超过了1550 t。事实证明,人工放流鲢、鳙在稳定和提高太湖渔产量方面具有积极作用。而且,在太湖“三小”种群稳定增长的条件下,维持一定数量的大中型经济鱼类资源这一成功的实践,在调整和改善太湖水产资源的合理结构方面也有积极的意义。另外,对改善和提高渔民生活水平,尤其对保持具相当数量的某些专业渔民(例如渔鲚、丝网等)经济收入的稳定和增长起着重要的作用。

表7 太湖几种主要鱼类在渔产量中的比例

Table 7 The yields and proportions of principal fish species caught from Lake Taihu during 1984 and 1993

鱼类	湖 鲢	银 鱼	鲢、鳙	全湖总产量
10年平均产量(t)	5690.86±1336.00	1712.82±345.16	1450.80±337.63	14842.68±813.40
占百分比(%)	38.34	11.54	9.77	100

注:统计年限为1984—1993年,数据由太湖渔管会资源科提供。

3.2 比较不同水体鲢、鳙同为1-2龄阶段的生长速度和肥满度(见表8和表6),可以看出太湖的鲢、鳙生长速度较快,鱼体更丰满。鱼类的生长,除了遗传因子的控制之外,主要受营养、温度、水质等环境因素的影响。不同水体的富营养化水平和供饵料水平有差异,鱼类的种群密度、鱼种规格也各不相同,而这些差异必然会在鱼类的生长上反映出来。溧湖为草型湖,鲢、鳙的营养条件可能不如藻型的太湖,近年来放流的鲢、鳙生长速度在逐年递减[孔优佳、董合一,1994]。天鹅洲为长江中游的故河道,鲢、鳙自然种群的个体在其中索饵、肥育,其生态条件与相对静止的河湾相类似,与湖泊相比饵料生物相对贫乏,故其中的鲢、鳙生长速度较慢。东湖和金鸡湖均为超富营养化的藻型湖泊,水体供饵料水平高,但人工放养的强度大,水体负载量大,虽然鱼产量达到了相当高的水平,但是鲢、鳙个体的成长规格和生长速度均受到密度制约的影响。太湖为富营养化的大型湖泊,水质理化条件优越,水体的富营养水平在逐步递增,据监测资料,太湖浮游生物年平均生物量1992年(枯水年)为20.60 mg/L(其中浮游植物为14.46 mg/L,浮游动物为6.14 mg/L),1993年(丰水年)为11.53 mg/L(浮游植物和浮游动物分别为7.33 mg/L和4.20 mg/L)(大型湖泊渔业综合高产技术研究专题组,1994)。而鲢、鳙的密度要比养殖湖泊(东湖、金鸡湖等)低得多,按放流尾数计,1992年约为43尾/hm²,1993年约为53尾/hm²。所以,在太湖鲢、鳙的营养等生境条件显然要比其他水体优越,其生长速度更快、鱼体更肥满也就是这种优裕条件的必然结果。由此也可看出,继续进行鲢、鳙的人工放流,并相应加大放流量,以进一步提高鲢、鳙的产量是完全可能的。

表8 不同水体鲢、鳙生长率的比较

水 体 项 目 鱼 名	太 湖				天 鹅 洲		东 湖	
	G-L		G-W		G-L	G-W	G-L	G-W
	1992	1993	1992	1993	1991-1992		1979-1980	
鲢	1.1017	1.1323	3.2582	3.3146	0.3107	0.9605	0.9605	2.8979
鳙	1.3736	1.1383	3.9699	3.4014	0.3143	0.8027	0.9959	2.9718
资料来源					据吕国庆、李思发 [1993]资料计算		阮景荣[1986]	

注：表中 G-L 为体长年瞬时生长率，G-W 为体重年瞬时生长率。

3.3 比较1992年和1993年2个相邻年份在6-9月的水位、水温和透明度资料(如表9);可以发现2年鲢、鳙主要生长期(6-9)的多月平均水温比较接近,同期积温分别为3252.4℃和3219.1℃,2年的热量条件无显著差异。但2年的水位和透明度的差异比较显著:1992年为枯水年,1993年为丰水年,1993年各月平均水位均显著高于1992年同期水位。6-9月间水位均值相差0.67米,若以8月份对比,1993年8月平均水位达4.06米,比1992年8月增加1.17米,水量明显增多。对照同期的湖水透明度,则可见1993年8月、10月的透明度值分别为1992年同期的4倍或3倍左右,因此

(4)“大型湖泊渔业综合高产技术研究”专题组,1994.大型湖泊渔业综合高产技术研究专题(江苏太湖)1993年科研工作总结。

其浮游植物营光合作用的有效生产空间要显著大于1992年,这就使得水体的初级生产力提高,水体的供饵力水平也随之提高。1993年鲢、鳙鱼种放流量在数量和重量方面分别比1992年增加22.7%和40.5%,结果1993年鲢、鳙生长仍属良好,全湖鲢、鳙捕捞量比1992年增长21%,出现了近年少见的网次高产记录。如吴县东渚渔业村一组高踏网最高一网次捕获鲢、鳙46.5 t。小兜网也出现过一网约5t的记录。由此可见,水体供饵力和鱼产力不仅取决于饵料生物的丰度,还取决于饵料生物有效生产层空间的大小。

表9 1992年与1993年太湖水位、水温及透明度的比较

Table 9 The water level, water temperature and Secchi's disc reading of Lake Taihu during 1992 and 1993

年份	年平均 水位 (米)	6-9月平均水位(米)					年平均 水温 (°C)	6-9月平均水温(°C)					透明度(cm)		
		6月	7月	8月	9月	均值		6月	7月	8月	9月	均值	6月	8月	10月
1992	3.03	2.94	3.04	2.89	3.23	3.025	17.1	24.2	28.9	28.5	24.9	26.65	33.8	34.7	31.9
1993	3.36	3.18	3.61	4.06	3.93	3.695	17.0	25.8	27.2	26.9	25.6	26.38	20.3	144.1	93.5

注:本表据脚注(4)有关数据汇总而成。

3.4 从这2年鲢、鳙在暂养期和放湖以后不同阶段的生长速度来看,可以发现在长达100天和118天的暂养期内的鱼类生长速度很慢,尤其在1993年度更慢,这是因为暂养期间鱼类高度密集,如在主要暂养区玄墓山的网拦区内,1992年鲢、鳙鱼种的暂养密度达33600尾/公顷,1993年则达50070尾/公顷。在如此之高的密度下,暂养区内仅少量投喂麦子,缺乏足量的适宜饵料供鱼种摄食,致使鱼种的体长、体重增长极慢,肥满度反而较2月份收购时有所下降。这种状况尤以密度更高的1993年为甚,1993年的鱼种暂养密度比1992年增加49%,这可能是导致1993年鱼种暂养期间生长速度更慢的主要原因。但当放湖以后,鱼群密度大为下降,索饵空间大为增加,湖区饵料生物也较丰富,鲢、鳙的营养条件大为改善。而且,放湖之后正值鱼类最适生长水温范围之内,摄食量大,新陈代谢旺盛,生长速度显著加快。由此可知,加强暂养管理,改善暂养期间营养等条件,相应适当缩短暂养期是有利于放流鲢、鳙的成长的。

从放湖以后的日瞬时生长率来看,鲢、鳙鱼在1993年要比1992年长得快,只是因为1993年鱼种在暂养期间生长不良,使得放湖之初的鱼种规格较小,致使是年冬捕鳙的平均规格仍较1992年的小。从中我们看到了类似阮景荣[1986]在东湖所观察到的鲢、鳙“生长补偿”效应。鲢、鳙不同世代瞬时生长率的波动,实际上是不同年份放湖鱼种规格和环境条件差异在鱼类生长上的反映,同时也反映了不同世代的生长补偿作用。

3.5 放流鱼的渔获量与放流量之比,即单位放流量所获得的渔产量,常被人们作为评估放流效果的指标。在尚无标准化名词之前,本文暂以习惯说法称渔获量与放流尾数的比值为放流效益。1984年以来太湖放流鲢、鳙的效益见表10。

由表10可知,太湖鲢、鳙捕捞产量的高低,并不与鱼种放流量呈密切的正相关。如果将1984年与1992年2年的情况加以对照,1984年鲢、鳙的放流量为1992年的48.61%,但1984年鲢、鳙的捕捞产量为1992年的137.16%;1984年鲢、鳙的放流效益为1992年的2.82倍。综观10年变化,显示放流效益波动较大。显然,提高放流效益,并使之稳定在一个较高的水平上,是我们应该努力追求的目标。我们认为除了有关生态因子影响人工放流的效果之外,最主要的问题是每年实

表10 太湖人工放流鲢、鳊效果

Table 10 The effectiveness of artificial stocking of silver carp and bighead in Lake Taihu

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
鲢鳊渔获量 (t)	1892.45	1933.85	1461.25	1183.50	1557.00	1249.50	719.40	1461.19	1379.71	1670.10
鲢鳊放流量 ($\times 10^4$ 尾)	448.60	578.17	563.50	173.64	938.17	351.26	313.01	677.26	922.89	1132.08
放流效益 (kg/尾)	0.4218	0.3345	0.2593	0.6816	0.1659	0.3557	0.2298	0.2157	0.1495	0.1475

际存活的放湖鱼种有多少?由于受到人力和经费的限制,我们未能对鱼种在暂养期及放湖后的存活率、死亡率等有关参数进行深入的分析,但从某些现象可以看出暂养期的死亡率是比较高的,放湖以后的逃亡率以及偷捕造成的死亡率也是较高的。因此,在这些相关的环节上应强化科学管理和法制管理,以利提高放流效果,这些问题极待进一步研究。

本研究为“八五”国家科技攻关项目“大型湖泊渔业综合高产技术研究”专题(85-14-01-03)研究内容之一。工作中得到太湖渔业生产管理委员会办公室、资源科和玄墓山科学试验站,无锡淡水渔业研究中心,东海水产研究所等有关人员的支持和帮助,特此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院水生生物研究所, 1988. 淡水渔业增产新技术, 248-270. 江西科学技术出版社(南昌)。
- [2] 孔优佳、童合一, 1994. 太湖人工放流技术的改进及其效益分析. 湖泊科学, 6(1): 55-61。
- [3] 阮景荣, 1986. 武汉东湖鲢、鳊生长的几个问题的研究. 水生生物学报, 10(3): 252-264。
- [4] 吕国庆、李思发, 1993. 长江天鹄洲放道鲢、鳊、草鱼和青鱼种群特征与数量变动的初步研究. 上海水产大学学报, 2(1): 6-16。
- [5] 朱成德、钟瑾世, 1978. 太湖人工放流效果的初步探讨. 淡水渔业, (2): 2-9。
- [6] 肖元祥、王信书, 1988. 金鸡湖鱼类种群结构及其鱼产潜力的研究. 水产学报, 12(3): 267-275。
- [7] 顾良伟, 1986. 太湖人工放流的初步探讨. 水产学报, 10(2): 223-228。
- [8] Gall, G. G. E.; S. J. Gross, 1978. Genetic Studies of growth in domesticated rainbow trout. *Aquaculture*. 13: 225-234.
- [9] Ricker, W. E., 1979. Growth rates and models. In: W. S. Hoar; D. J. Randall and J. R. Brett (eds), *Fish Physiology*, Vol. VI, 677-743. Academic Press.

EFFECT OF ARTIFICIAL STOCKING OF SILVER CARP AND BIGHEAD IN LAKE TAIHU

Lu Wei-ming and Tong He-yi
(Fisheries College, SFU, 200090)

ABSTRACT This paper reports the relationship between artificial stocking and yield of silver carp and bighead in Lake Taihu in 1992 and 1993. A total amount of 9.23 million fingerlings (weighed 252.16 tons) of silver carp and bighead together were stocked into Lake Taihu in 1992. About 1379.71 tons of silver carp and bighead were caught in this year.

It occupied 9.99% of total catch of Lake Taihu's fisheries. in 1993. the stocking quantity and stocking weights were increased to 11.32 million fingerlings and 354.24 tons respectively. The yield of silver carp and bighead was also increased to 1670.1 tons. It occupied 11.87% of total catch from Lake Taihu of this year. The major effect of artificial stocking of silver carp and bighead in Lake Taihu was obtained in these two years. The results have positive role for stabilizing and increasing yield in the Lake Taihu's fisheries and active significance for regulating and improving structure of fisheries resources of Lake Taihu. There is potential for increasing production of silver carp and bighead according to the environmental conditions, abundance of plankton and growth performances of these two species, the stocking density could be increased further. The factors affected on stocking effect are discussed.

KEYWORDS Lake Taihu, silver carp, bighead carp, artificial stocking