

太湖短吻银鱼移殖滇池试验研究*

高礼存 庄大栋

(中国科学院南京地理与湖泊研究所)

迟金钊

陈丽莉 张吉林

(昆明市水产公司)

(昆明市水产研究所)

提要 1979—1985年对移入滇池后的太湖短吻银鱼个体、群体生态和资源变动情况进行丁分析,结果表明:滇池全年均具有适合太湖短吻银鱼生长、繁殖的良好理化环境和丰富的饵料基础,因而缩短了它的生长周期和成熟周期,如1979年引进的银鱼,经几个月的生长,当年11月份就达到性成熟,孵出的仔鱼生长到次年8—9月份又成熟产卵,孵出的仔鱼生长到第三年4—5月份又成熟产卵,这样就形成了三个生殖群体,即春群、秋群和冬群,但寿命仍然是一年,因而其种群发展极快,1980—1986年总捕捞量达10000t,最高年产(1984年)达3200t,平均亩产达7.16kg,经济效益明显。

滇池属金沙江水系,平均水位1886.36m(黄海基面),湖面积298km²,平均水深3.9m,最大水深5.9m,蓄水量11.7×10⁸m³,为云南高原最大的淡水湖。湖区属南亚热带西部型季风气候,具有干、湿(雨)分明,“四季如春”的特点。湖水表层水温多年平均16.3℃,最高月平均水温出现在8月,为22.4℃,最低在1月,为9.4℃。湖水呈黄绿色,水色标号12—17号;透明度变幅在30—300cm之间,湖水矿化度为281.96mg/L;主要离子以重碳酸根含量最高,属重碳酸盐类钙组II型;Eh值年内变化393.9—450.5mV之间;pH值变化在8.52—8.72之间;溶解氧含量为7.00—7.35mg/L;有机耗氧量为3.88—7.22mg/L;总硬度7.736mg/L;生物营养元素中氮的含量变化在0.257—0.600mg/L,磷的含量变化在0.007—0.017mg/L,铁0.01—0.03mg/L,硅1.35—3.43mg/L;原初生产力为1155.68mgC/m²·day。浮游生物的种类和数量十分丰富,其中浮游植物129种,数量为123.5×10⁶个/L,生物量为98.8mg/L;浮游动物109种,数量为3900个/L,生物量18.5mg/L。属中富营养型,少数湖区已属富营养型。湖盆形态特征、湖水理化环境、底质条件、气候特点、饵料生物及鱼类区系组成等均适宜于太湖短吻银鱼的生长、繁殖。

为采集太湖短吻银鱼移殖滇池后的种群动态,资源变化及其与环境因素的关系,1982年11月至1985年我们选择乌龙堡外湖区(8号点)作为观测短吻银鱼繁殖、生长及食性变化的固定点,每隔5—10天采样一次;每年7月15—20日对全湖14个采样点进行银鱼、浮游动物和虾的定量采集。采样点为图1所示。

*参加采集鱼卵的还有张开翔同志,钱志炜(昆明市水产公司)协助投放鱼苗,陈伟民参加部份野外工作,一并致谢。

一、太湖短吻银鱼移殖的理论依据



图 1 滇池太湖短吻银繁殖、生长及食性
变化采集位置

Fig.1 Sampling stations

太湖短吻银鱼是湖泊中重要的小型经济鱼类，主要分布于长江和淮河中下游的湖泊中。1974—1975年我们通过对洪泽湖所产太湖短吻银鱼繁殖、生长、摄食及生活习性等的研究，发现它的生命周期短、离水后立即死亡，但从受精卵开始到肠管形成以前的发育过程中(即以卵黄囊为营养转化到以外界为营养)其适应能力很强，在水温 20°C 时经人工饲养管理能存活 10 天左右，这为成功移殖太湖短吻银鱼人工授精卵提供了理论依据。1978 年 3—10 月我们开展了滇池鱼类及渔业资源的调查，发现滇池的湖盆形态特征、湖区气候特点、湖水理化环境、底质条件、鱼类种群结构和浮游动物数量都十分有利于太湖短吻银鱼的生长、繁殖，从而开展了将太湖短吻银鱼向滇池移殖的研究工作。

二、鱼卵采集及其运输

1979 年 4 月 8—9 日，在太湖东山湖湾共捕获性成熟雌鱼 9 尾，经人工授精后获受精卵 13000 粒。受精时先将成熟卵粒挤在培养皿内，再将准备好的雄鱼用手挤压腹部(雌雄性比为 1: 3)，连同雄鱼一起放进培养皿内，加进少量清水轻轻摇晃，静置几分钟后，用吸管吸去培养皿内水份和剩余精液，然后再补充清水，反复几次后即可将受精卵移到烧杯内进行孵化。于 10 日我们采用烧杯换水和塑料袋充氧两种方法进行鱼卵的运输试验，由苏州乘火车经上海将鱼卵运往昆明滇池，途中鱼卵在水温 17.5°C 左右时，经 102 小时即已孵出仔鱼 6825 尾，于 13 日上午 9 时和下午 2 时分别投放在海埂和观音山两湖区，投放地点的水深为 1.5m 和 2m，底质为泥质砂的开敞区，投放时的仔鱼全长约 3.3mm。

三、繁殖特点

1. 生殖群体组成的变化 太湖短吻银鱼生殖群体的组成则随着湖内种群密度的逐年增加，其成熟个体有逐渐变小的趋势。1979 年 11 月采集到的 11 尾成熟个体，体长为 72—

77mm, 体重 1.9—3.3g。1981年11月9日至12月25日测定的40尾成熟个体中, 体长 66—75mm 的个体有24尾, 占60%; 体长 76—82mm 的个体有16尾, 占40%。1982年12月6日测定的197尾成熟个体中, 个体较小的数量逐渐增多, 而个体大的则有所减少(见表1)。

表1 滇池不同年份内太湖短吻银鱼成熟个体大小比较表

Tab.1 size comparison of adult fish *Neosalanx tajuensis* Chen in different years

年 份 体长范围(mm)	1981.11		1982.12		1983.9	
	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比
56—65			41	20.8	88	52.3
66—75	24	60	140	71.1	61	46.9
76—82	16	40	16	8.1	1	0.8

2. 雌雄性比的变化 从银鱼产卵期与非产卵期测定的雌雄比看, 在非产卵期雌雄性比接近 1:1, 在产卵期间则有所不同, 产卵早期雌鱼多于雄鱼, 产卵盛期雄鱼则多于雌鱼, 产卵后期雌雄比又接近 1:1 (见表2)。

表2 滇池太湖短吻银鱼产卵群体雌雄性比变化情况表

Tab.2 Change of sexual ratio in spawning group

测定时间	测定尾数	雌鱼尾数	雄鱼尾数	雌雄性比	产卵阶段
1982. 1.12	230	124	106	1:0.85	产卵末期
1983. 4. 2	376	247	129	1:0.52	产卵早期
1983. 4.22	82	44	38	1:0.86	产卵期
1983. 8.17	115	62	53	1:0.85	非产卵期
1983. 9. 7	150	39	111	1:2.30	产卵盛期
1983.10.28	68	45	23	1:0.96	非产卵期
1983.11. 8	151	76	75	1:1	非产卵期

3. 产卵批次及寿命 1979年4月移入滇池的仔鱼, 当年11月即采集到性腺发育到IV期的雌鱼标本, 证明春季所产之鱼在经7—8个月生长后, 至当年11—12月即可性成熟并第一次繁殖。1981年8月采集的标本中发现雌雄个体开始分化。1982年11月至1983年12月从周年定期(每月3—6次)连续采样结果看(见表3, 拖网地点: 江尾), 1982年11月—12月所生的仔鱼一直到1983年8月7日以前, 性腺发育仍处于II期, 平均成熟系数为1.3%; 8月17日采集的标本中, 雌雄鱼已出现明显的分化, 与1981年8月观测到的情况是一致的; 8月下旬至9月中旬所采标本中, 有些已成熟并产卵, 成熟系数高达35—40%, 产卵后的雌鱼卵巢内除残存有一些过熟未产出的卵母细胞外, 还有第II时相的卵母细胞。1983年4—5月份所孵出的仔鱼生长到11月中旬, 其性腺大部分处于II期, 至12—1月并开始成熟产卵。这些情况说明, 冬季孵出的仔鱼, 经8—9个月生长后, 其性腺可达成熟, 并第一次产卵繁殖。产卵后的亲鱼并未死亡, 卵巢内留有第II时相的卵母细胞继续发育, 至10—11月则又陆续成熟并进行第二次产卵繁殖。

据以上情况分析, 移入滇池的太湖短吻银鱼, 每年则有三个明显的集中产卵批次: 即春群在4—5月, 秋群在8月下旬至9月, 冬群在12—1月繁殖。每群的银鱼寿命都是一年(12月龄)左右(图2)。

表3 滇池太湖短吻鮠鱼性腺发育情况统计表

Tab.3 Development of sex gland

采集 时间	测定 尾数	I		II		III		IV		V		VI		VI-II			
		尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比	尾数	百分比
1983.1.中	123																
4.上	51	3	5.9	0.12	22	43.1	7.6	40.7	18.9								
中	103	1	1.0	0.33	3	2.9	4.1	51.5	23.6	10	9.8	19	18.6	0.9			
下	65	1	1.5		3	4.6	4.5	68.7	21.0	2	3.0	33	50.8	1.4			
5.上	22								25.7								
中	92	87	94.6						3.3								
下	104	103	99.0						1.0								
6.上	77	69	89.6						5.2								
中	107	103	96.3						3.7								
下	114	33	28.9						1.8								
7.上	93	34	36.6	1.3	3	3.2	7.1	1.1	11.9								
中	79	33	41.8	1.4					15.5								
下	272	107	39.3	1.6													
8.上	362	175	48.3	1.8					12.7								
中	285	133	46.7	2.1					0.6								
下	55			2.6	4	7.3	5.4	9.0	22.3	3	5.5	5	9.0	2.2	3	5.5	
9.上	149			1.9	2	1.3	5.4	2	18.1	7	4.7	1	0.7				
中	60				8	13.3	6.3	15	25	2	3.3	3	5.0				
下	50			1.1					30.0								
10.上	49			1.3	1	2.0	6.5	3	6.1	20.0							
中	30			1.5													
下	34			1.9	1	2.9		10	29.4								
11.上	79			2.4					1.3								
中	56				1	1.8		2	3.6								
下	53				8	15.1		3	5.7	15.0							

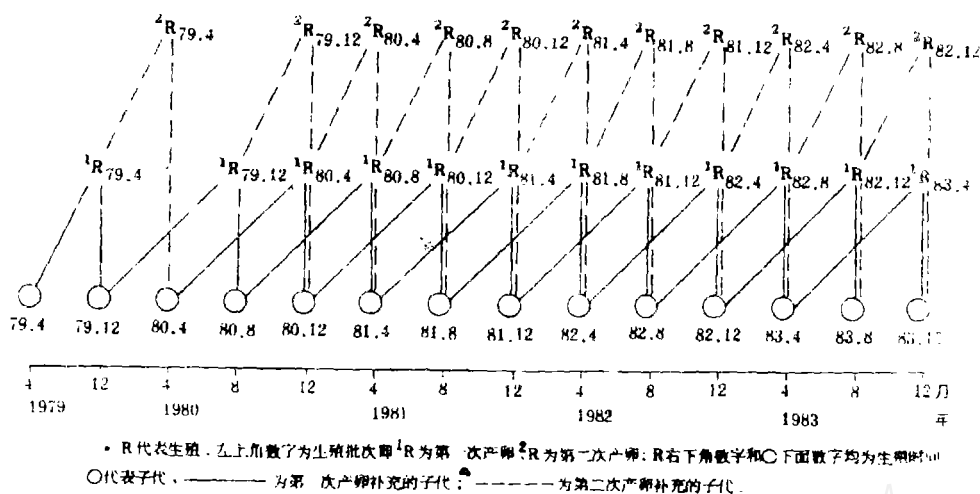


图 2 滇池太湖短吻银鱼产卵批次示意图
Fig.2 Sketch picture of spawning time

4.繁殖力 移入滇池后的太湖短吻银鱼，其绝对怀卵量均随体长和体重的增加呈正相关关系，但相对怀卵量差异并不显著（见表4）。

表 4 滇池太湖短吻银鱼繁殖力统计表
Tab.4 statistical table of breeding capability

采集时间 (年月)	测定 尾数	体 长 (mm)		体 重 (g)		绝对怀卵量 (粒)		相对怀卵量 (粒/克体重)
		范围	平均	范围	平均	范围	平均	
1982.3	19	76-92	80	2.4-4.8	2.9	3000-5775	4189	1444
1983.1	18	67-77	72	1.4-2.2	1.8	1696-4560	2895	1608
1983.4	32	61-83	69	1.1-3.0	1.8	1420-5896	2758	1532
1983.4 二次	30	60-78	71	0.9-1.9	1.5	830-3880	1859	1239
1983.9	31	60-84	66	1.2-3.2	1.7	1400-6320	3034	1597

滇池中太湖短吻银鱼一生中产卵两次，其绝对怀卵量第一次大于第二次，并随着种群密度的增加和成熟个体的变小，其绝对怀卵量逐年减少。

滇池太湖短吻银鱼的繁殖力与其他地区湖泊中相比则具有较高的个体繁殖力(见表5)。

表 5 几个主要湖泊太湖短吻银鱼繁殖力比较表
Tab.5 Comparison of breeding capability in several lakes

湖 名	测定 尾数	体 长 (mm)		体 重 (g)		绝对怀卵量 (粒)		相对怀卵量 (粒/克体重)
		范围	平均	范围	平均	范围	平均	
太 湖	15	59-64	61	0.7-1.7	1.0	1200-2280	1496	1496
洪泽湖	10	55-67	59	0.95-1.4	1.2	1076-2940	1576	1313
巢 湖	10	54-63	58	0.75-1.25	0.89	1160-2070	1496	1652

5.产卵场的分布及其与环境条件的关系 滇池广大湖区都具有适合太湖短吻银鱼产卵

繁殖的湖水理化环境和底质条件，从1983年4月17日和18日在几个主要湖区捕获的产卵亲鱼数量分析，以白鱼口至观音山湖区亲鱼数量最多，产卵规模也最大；其次为江尾村至大渔村湖区；海埂外亦有一定数量的分布。测得产卵场的湖水深度在1.5—2m之间；水色号在15—17号之间；透明度40—60cm之间；底质多为砂泥组成。冬群产卵期间的湖水表层水温为12—15℃；春群为14—17℃；秋群22—23℃。

四、生长情况及肥满度

1. 生长情况 从1983年4月8日至11月9日测定的1267尾冬群及春群银鱼生长情况分析，冬群繁殖的仔鱼经4—5个月生长后，到4月18日平均体长为44mm，体重0.55g；6月17日平均体长55mm，体重1.1g；7月17日体长为63mm，体重1.5g；9月17日体长为68mm，体重1.7g。产卵后雌鱼逐渐消瘦，体重减轻了12.5%。春群繁殖的仔鱼，经1个月成长后，平均体长为16mm，体重0.08g；7月17日平均体长为48mm，体重0.69g，冬群的体重是春群的2.5倍；8月17日体长为53mm，体重1.1g，冬群是春群的1.7倍；9月17日两者的体重几乎相等（见表6）。

表 6 滇池太湖短吻银鱼生长情况及肥满度

Tab.6 Statistical table of growth and fertility

采取日期	冬 群						春 群					
	测定尾数	体长(mm)		体重(g)		肥满度%	测定尾数	体长(mm)		体重(g)		肥满度%
		范围	平均	范围	平均			范围	平均	范围	平均	
4.18	68	37—56	44	0.25—0.9	0.55	0.61						
4.27	25	36—58	48	0.3—1.1	0.68	0.64						
5.7	51	41—58	49	0.3—1.2	0.76	0.64						
5.17	66	44—57	49	0.5—1.2	0.77	0.64	6	14—18	16	0.05—0.1	0.08	0.19
5.27	84	43—58	52	0.6—1.2	0.86	0.63						
6.7	33	46—60	54	0.7—1.4	1.0	0.65						
6.17	99	51—65	55	0.7—1.6	1.1	0.60						
6.27	40	50—63	56	0.9—1.7	1.2	0.49						
7.7	54	55—63	60	1.0—2.0	1.5	0.76	31	43—47	46	0.5—0.8	0.57	0.57
7.17	52	55—67	63	1.1—2.0	1.5	0.69	36	45—50	48	0.5—0.75	0.69	0.60
8.7	56	56—72	63	1.4—2.7	1.8	0.73	39	48—58	52	0.6—1.3	0.91	0.64
8.17	41	59—67	64	1.5—2.8	1.82	0.69	26	50—59	53	0.8—1.4	1.1	0.65
8.27	40	62—84	68	1.7—3.2	2.13	0.68	37	51—62	56	1.1—1.6	1.37	0.76
9.7	25	61—74	68	1.3—2.5	1.7	0.59	11	56—64	61	1.2—1.6	1.36	
9.17	19	61—74	68	1.4—2.5	1.7	0.53	41	56—69	64	1.6—2.2	1.7	0.61
9.27	13	62—72	69	1.5—2.3	1.86	0.58	41	57—71	63	1.0—2.3	1.5	0.63
10.7	15	67—75	72	1.6—2.8	2.2	0.59	32	64—74	68	1.5—2.7	1.99	0.63
10.17	10	70—80	73	2.3—4.0	2.6	0.69	20	63—67	65	1.5—2.3	2.0	0.71
10.27	38	62—75	69	1.2—3.0	2.1	0.65	51	51—70	63	1.0—2.1	2.0	0.65
11.9	25	57—74	68	1.0—2.5	1.69	0.54	67	59—78	70	1.4—3.2	2.54	0.65

总的趋势是春群生长速度快，成熟个体大；秋群生长速度较慢，成熟个体也小，并随

着湖内种群密度的大幅度增加, 其成熟个体逐渐减小。

现将滇池中太湖短吻银鱼春群的生长情况与我国五大淡水湖中所产的春群进行比较, 见表 7, 显见滇池中个体最大, 生长速度也最快。

表 7 几个主要湖泊中太湖短吻银鱼的同期生长情况

Tab.7 Growth comparison at same period in several lakes

湖 名	测定时间	测定尾数	体 长 (mm)		体 重 (g)	
			范 围	平 均	范 围	平 均
滇 池	1981.11.9	67	59—78	70	1.4—3.2	2.54
太 湖	1978.10.28	22	43—57	49	0.4—0.9	0.50
洪泽湖	1974.11.4	24	48—56	54	0.6—0.9	0.72
鄱阳湖	1977.11.5	27	47—58	50	0.4—0.9	0.67
洞庭湖	1977.10.25	10	51—57	54	0.7—1.1	0.96

2.肥满度的变化 滇池太湖短吻银鱼肥满度的变化与生长阶段及性腺发育有关, 一般体长在 60mm, 体重 1.5g 以下的个体, 其肥满度随体长的增长而增大。冬群在 8 月 17 日以前处于生长阶段, 肥满度则缓慢地上升; 8 月 17 日以后性腺开始发育, 从 II 期向 III—IV 期过渡, 且时间较短, 这时体内积累的营养物质主要供性腺发育用, 因而肥满度下降, 产卵后的亲鱼下降幅度更大, 由产卵前的 0.69% 下降到产卵后的 0.53%。在成熟个体中, 雄鱼的肥满度略低于雌鱼, 如 11 月 9 日测定的 74 尾雌雄个体中, 雄鱼为 0.63%, 雌鱼为 0.71%。

五、食 性

太湖短吻鱼是终生摄食浮游动物的鱼类, 不同生长阶段其食性组成变化较大 (见表 8)。出现率最高的是长刺溞, 占 46.5%; 其次为象鼻溞, 占 28.3%; 剑溞占 14.1%; 镖蚤占 5.3%; 盘肠溞占 5.1%; 米虾幼体占 0.7%。

表 8 太湖短吻银鱼不同生长阶段食性组成的变化

Tab.8 Change of food composition in growth period

体长范围 (mm)	分析尾数	肠管充塞度	摄 食 种 类													
			长刺溞		象鼻溞		剑溞		盘肠溞		镖 蚤		轮 虫		米虾幼体	
			数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)	数量 (个)	出现率 (%)
14—18	6	0—1														
43—44	6	2—3	45	9.9	99	21.8	59	13	1	0.2	245	54.0			5	1.1
45—50	36	1—3	356	42.9	74	8.9	368	44.5	6	0.7	4	0.5			21	2.5
51—55	24	1—2	469	45.3	431	41.5	60	5.6	74	7.1	1	0.1			3	0.3
56—60	29	1—2	606	36.7	759	45.9	118	7.1	163	9.9	5	0.3			2	0.1
61—65	15	2—3	482	95.3			24	4.7								
66—70	5	2—3	259	83.5			49	15.8							2	0.6
76	1	2	18	85.7											3	14.3
合 计	122		2235	46.5	1363	28.3	678	14.1	244	5.1	255	5.3			36	0.7

不同生长阶段食性组成的变化相差较大, 体长 14—18mm 的个体以轮虫为主要摄食

对象：体长 43—44mm 的个体以镖蚤为主，占 54%，象鼻溇占 21.8%；体长 45—50mm 的个体以剑溇和长刺溇为主，分别占 44.4% 和 42.9%，体长 51mm 以上的个体以长刺溇为主。

从摄食的个体大小看，体长 14—18mm 摄食的轮虫为 0.087—0.13mm，桡足类 0.52—0.61mm，枝角类 0.33mm；体长 44—56mm 的个体摄食桡足类的长度为 0.78—1.22mm，枝角类 1.39—1.57mm；体长 52—71mm 摄食枝角类的长度为 1.3—1.9mm。

太湖短吻银鱼的摄食量相当大，体长 43—50mm 的个体平均每尾摄食浮游动物 30 个，1 尾体长 44mm，体重 0.6g 的鱼共摄食象鼻溇 75 个，长刺溇 9 个，盘肠溇 1 个；体长 51—60mm 的个体平均每尾摄食量为 51 个，1 尾体长 59mm，体重 1.2g 的个体，共摄食象鼻溇 365 个，盘肠溇 56 个，镖蚤 1 个。

六、饵料资源利用情况

滇池浮游动物资源极丰富，其中原生动物 1638 个/L，轮虫 1988 个/L，枝角类 602 个/L，桡足类 570 个/L，折合成生物量为 18.5g/m³，为太湖短吻银鱼各生长发育阶段提供了丰富的适口饵料，通过计算其供饵力可达 6860t，实际利用率已达到 47%。但随着湖内银鱼种群密度的逐年增多，浮游动物的生物量也逐年减少，如 1983 年 7 月 16 日采集的水样中，枝角类平均为 388 个/L，桡足类 304 个/L，比 1980 年调查时分别下降了 214 个/L 和 266 个/L，1984 年下降幅度更大，其数量仅有 68/L 和 45.5 个/L。它与太湖（枝角类 78 个/L，桡足类 308 个/L）、洪泽湖（枝角类 90 个/L，桡足类 70 个/L）相比较数量还低，因而出现了 1985 年滇池银鱼产量大幅度的下降，仅有 1000t。

七、银鱼渔情的预测预报

1983—1985 年每年 7 月 16—18 日对滇池不同湖区共布设了 14 个采样点，进行银鱼定量采集和生长情况的测定，以计算不同水域银鱼的数量和个体重。通过加权平均法的计算，得出每亩水面银鱼的现存量。按 9 月 1 日开捕时间的生长情况计算，估算出 1983 年 9 月 1 日至 11 月底银鱼的总捕捞量为 2000t，1984 年为 4000t，1985 年为 1200t。而实际捕捞量 1983 年为 2000t，1984 年为 3200t，1985 年为 1000t，准确率达 80—100%。通过几年来银鱼的预测预报，可以用这种方法来开展滇池银鱼的短期预报，以确定当年银鱼的捕捞强度，并建议在每年的 7 月中旬列为预测的调查时间。

八、鱼产量及经济效益

太湖短吻银鱼移殖滇池以后其种群发展极快，1980 年捕捞量为 0.5t；1981 年为 6.5t；1982 年达到 1000t，占当年总渔获量的 12.5%，其产值占 1/6；1983 年捕捞量达到 2000t，占当年总渔获量的 26.6%，产值占 30%；1984 年捕捞量高达 3200t，平均亩产 7.16kg，占总渔获量的 41.03%，产值则占到 53.69%；1985 年捕捞量下降到 1000t，1986 年又猛增到 3000t。七年来总的捕捞量达到 10207t，总产值达到 1550 万元。

从渔农受益情况看,主要生产银鱼的王官村计有人口 3674 人,914 户,1982 年共有渔船 74 条,捕捞银鱼超过 400t,产值 50 余万元,占农业总收入的 36.6%,平均每条船捕银鱼 5.4t,产值 6750 元;1983 年共有渔船 158 条,捕捞银鱼 1000t,产值 120 多万元;1984 年有渔船 230 条,共捕捞银鱼 1320t,产值 160 多万元。

九、问题与讨论

1.关于三个群体的形成问题 通过几年来的观察研究,我们认为滇池全年均具有适宜于太湖短吻银鱼生长、繁殖的良好理化环境和丰富的饵料资源,因而缩短了它的生长周期和成熟周期。如 1979 年 4 月移殖的仔鱼,当年 11 月份就达到性成熟并产卵繁殖,其成熟年龄为 7—8 月龄;孵出的仔鱼生长到次年 8—9 月份又达到性成熟,成熟年龄为 9—10 月龄;孵出的仔鱼生长到第三年 4—5 月份又成熟产卵,成熟年龄为 8—9 月龄,这样就形成了三个生殖群体,即冬群、秋群和春群。而它们的寿命仍然是一年,第一次性成熟产卵之后的亲鱼并不死亡,它经过强烈摄食之后,性腺继续发育,并进行第二次产卵、繁殖,然后才死去。这与洪泽湖所产太湖短吻银鱼春群、秋群的成熟龄为 12 月龄则有所不同。

2.银鱼与虾的种间关系 滇池产有米虾、白虾和青虾三种。1983 年调查时湖内主要是米虾占 94%,白虾占 5%,青虾仅占 1%。白虾产卵时间从 4 月中旬开始至 6 月上旬结束;米虾产卵期较长,从 4 月下旬开始一直延续到 10 月。银鱼种群发展以后对白虾和青虾的影响不大,因青虾主要生活在有水草地区,而白虾刚出膜的幼体全长即已达到 5.5mm,再大的银鱼个体也吞食不了,而有影响的则是米虾,它们摄食的种类虽然不同,但生活的水层则比较接近,在米虾的繁殖季节银鱼要吞食刚出膜的幼虾。随着银鱼种群的快速发展,浮游动物的数量急剧减少,银鱼吞食米虾幼体的机率增高。1985 年 7 月调查时,白虾的种群则占到 80%,而米虾仅占 20%。

3.银鱼最适渔获量与供饵能力的关系 滇池的浮游动物数量随着太湖短吻鱼种群的快速发展,已在逐年减少,制定合理的捕捞量对充分利用饵料资源,达到稳产高产极为重要。1983 年总资源量估算为 1800t,而实际捕捞量已超过 1500t,说明捕捞银鱼的强度已很高。根据历年来银鱼的捕捞量及饵料资源利用情况分析,滇池每年银鱼的生产量应保持在 2200t,实际捕捞量以 2000t 为宜。

4.关于捕捞期的确定 从银鱼生长情况、肥满度的变化及捕捞强度的分析,春群的捕捞时间以确定在 10 月 1 日至 11 月 15 日之间最适宜,这时银鱼的平均体重已达到 1.5—2.54g 之间,肥满度达到 0.63—0.67% 之间,处于最肥满的季节。冬群的捕捞时间以确定在 7 月 20 日至 8 月 20 日之间最适宜。这时平均体重已达 1.50—2.0g 之间,肥满度达到 0.69—0.73%。但考虑到春群这时正处于生长旺季,平均体重为 0.69—1.1g,仅有最适宜捕捞时间体重的 40%。因此,把银鱼开捕时间规定在 9 月 1 日至 10 月底最适宜。能够使银鱼的个体重达到最理想的规格。其余时间应作为银鱼的生长期和产卵繁殖期,实行全湖禁捕银鱼。

参 考 文 献

- [1] 张开翔, 高礼存等, 洪泽湖所产太湖短吻银鱼生物学特性的初步研究, 水产学报, 6 (1), 9—16. 1982年.

TEST STUDY OF INTRODUCING *NEOSALANX TAIHUENSIS CHEN* INTO DIANCHE LAKE

Gao Licun Zhuan Dadong

(*Nanjing Institute of geography and Limnology, Academia Sinica*)

Che Minzhao

Chen Lili Zhang Jilin

(*Fishery Company of Kuenmin City*)

(*Fishery Institute of Kuenmin City*)

Abstract

The individual ecology and population ecology of *Neosalanx taihuensis Chen* introduced into Dianche Lake in 1979—1985 as well as resource variation are observed and analyzed. It is believed that the physical and chemical environments and food foundation in Dianche Lake are preferable for growth and reproduction of *Neosalanx taihuensis Chen*, therefore their periods of growth and sexual mature are shortened. Several months later after its introduction on April 1979 the *Neosalanx* reached up to its sexual mature on November the same year.

The hatching baby fishes began to breed on April—May the third year. In this case, three breeding populations were formed in one year, namely spring population, fall population and winter population, but their life cycle is still within year. It is clear that the population develops, very fast. From 1980 to 1986, the total catching yield amounted to 10 million kg. The highest yield was in 1984 and 1986, respectively, reaching 3 million kg. The annual average is about 100.8 / ha.