

养鳗池塘的浮游生物及其与鳗摄食关系的初步研究

卢迈新 黄樟翰 谢 骏 肖学铮 吴锐全

(中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广州 510380)

摘 要 报道了养鳗池塘的浮游生物种量及其与鳗摄食的关系, 论述了水质良好的养鳗池塘浮游生物优势种、养鳗池和传统家鱼池生态学特点和养鳗池水质的有效调控措施。养鳗池塘的浮游生物群落结构与我国传统家鱼高产池塘的浮游生物群落结构区别较大。黑仔鳗塘的浮游植物的优势种类为绿藻类, 生物量占浮游植物总量的 80% 以上; 成鳗塘的浮游植物则以硅藻类和绿藻类占优势, 生物量分别占浮游植物总量的 40% 和 37%。浮游动物则以轮虫和桡足类为主, 枝角类的比例很少。浮游生物的丰度和群落结构对鳗的摄食有很大的影响。

关键词 鳗池塘, 浮游生物, 摄食

由于土池塘养鳗 (*Anguilla japonica*) 成本低、效益大, 因此, 八十年代末以来, 土池养鳗业在广东珠江三角洲地区兴起, 并取得了巨大的经济效益和社会效益。土池养鳗的关键技术之一是如何调控池塘水质, 故此有“养鳗先养水”之说。可见培养和管理好鳗池塘的水质是养鳗高产、高效的保证。广大养鳗者经多年的实践证明, 池水呈浓绿色则鳗摄食好, 且病害较少发生, 并依池塘的水色来决定注排水等生产管理措施。国内外许多学者对养鱼池塘的浮游生物和水质进行过有益的研究工作[何志辉和李永函 1983, 何志辉 1985, 王 武 1981, 姚宏禄 1996, 王友亮等 1994, Boyd 1990]。对鳗池水质的研究也有一些报道[刘海金和张世义 1978 中译本, 罗会明等 1987]。而养鳗土池塘的生态环境具有一系列特点, 与水泥池有明显差异。但有关养鳗土池塘的生态学研究, 特别是水质对鳗的摄食、生长等相关性的研究, 迄今未见报道。作者自 80 年代末以来, 在珠江三角洲地区开展了土池养鳗应用基础理论与养殖技术的系统研究, 本文根据 1995~1996 年的试验结果系统总结了养鳗土池塘浮游生物及其与鳗摄食的关系, 提出了养鳗池水质的有效调控措施, 以推动土池养鳗业持续稳定发展。

1 材料与方法

1.1 试验池和试验鱼

试验于广东顺德市三洪奇鳗场和龙江第一良种场进行。黑仔鳗池塘 3 口, 每口面积 0.47 hm^2 , 水深 $0.8 \sim 1.0 \text{ m}$, 放养规格为 500 尾/kg , 放养密度为 $3\ 300 \text{ kg/hm}^2$ 。成鳗塘 6 口, 面积 $0.67 \sim 1.0 \text{ hm}^2$, 水深 $1.8 \sim 2.0 \text{ m}$, 放养规格为 $300 \sim 350 \text{ g/尾}$, 放养密度为 $9\ 000 \text{ kg/hm}^2$ 。

收稿日期: 1997-04-04

1.2 测定项目和方法

试验期间于下午 4:00~5:00 采水样,采水点(4个)设池塘四周。采水的深度为 0.25m。另外,根据鳊摄食的具体情况,不定期采集水样,测定浮游生物种类和水化成分,以分析与鳊摄食的关系。

测定方法采用 WE“内陆水域渔业资源调查试行规范”。采样同时记录天气、水温、透明度等。

2 结果

2.1 浮游植物

2.1.1 生物量

浮游植物生物量的测定结果见表 1。从 83 个水样(黑仔鳊塘 30 个,成鳊塘 53 个)分析得出:黑仔鳊塘浮游植物生物量在 5mg/L 以下的出现频率为 16.7%,5.0~15.0mg/L 的为 46.6%,15.0~25.0mg/L 的为 20.0%,在 30.0mg/L 的为 16.7%,成鳊塘浮游植物生物量在 10.0mg/L 以下的出现频率为 11.3%,10.0~20.0mg/L 的为 30.2%,20.0~30.0mg/L 的为 26.4%,30.0~40mg/L 的为 17.0%,40.0~50.0mg/L 的为 9.4%,在 50.0mg/L 的为 5.7%。

表 1 鳊池塘的浮游生物量
Tab 1 Contents of plankton in eel pond

池号	浮游植物(mg/L)							浮游动物(mg/L)					
	样本数	总量	绿藻	蓝藻	硅藻	裸藻	甲藻	样本数	总量	轮虫	枝角类	桡足类	
黑仔鳊塘	#1	10	12.33±8.32	10.60	0.64	0.92	0.17	—	11	2.71±1.38	1.34	0.37	1.00
	#2	10	12.68±6.44	10.62	0.16	1.77	0.12	0.01	11	2.31±1.12	0.68	0.32	1.13
	#4	10	25.10±16.09	23.66	0.20	1.06	0.16	—	11	3.52±1.56	1.56	0.38	1.58
成鳊塘	#32	7	42.90±17.36	13.03	1.35	26.07	2.12	0.33	9	7.27±2.85	3.32	0.07	3.88
	#31	7	37.81±12.29	11.07	2.06	19.60	3.93	1.15	7	4.85±1.57	2.48	—	2.37
鳊塘	#1	18	18.96±9.42	8.37	0.31	7.74	2.19	0.35	13	8.14±5.96	1.69	1.07	5.38
	#2	8	20.06±5.01	4.44	0.35	7.72	7.03	0.52					
	#3	8	10.79±4.51	6.95	1.43	0.85	1.56	—					
	#4	5	31.06±11.88	11.64	3.12	13.42	2.66	0.22					

黑仔鳊培育期(4月12日~5月2日,5月4日~6月2日;25~30天进行分疏)和成鳊养殖期(4~10月),鳊塘平均浮游植物生物量分别为 16.7mg/L 和 26.93mg/L,即浮游植物丰富,有的达到“肥水”的标准[何志辉和李永函 1983]。

鳊塘的浮游植物量变动明显,黑仔鳊塘和成鳊塘的浮游植物量变幅分别为 2.99~44.06mg/L(n=30)和 3.53~72.07mg/L(n=53)。鳊塘的浮游植物量与水中的营养盐类的相关不显著(表 2)。这可能是黑仔鳊塘在放苗前经过清淤泥晒塘,底泥中的营养盐类已充分释放出来,而成鳊塘则因养殖周期较长,投喂的饲料蛋白质含量高,所以鳊塘中有较高的肥力,池塘中的营养盐类完全能满足浮游植物生长的需求,所以浮游植物量的消长更大程度上取决于注排水等生产管理措施。

生产上鳊农一般根据池水透明度来决定注排水等生产管理措施。而水的透明度与浮游生物量有关, 相关分析表明透明度与浮游生物总量及浮游植物量均有极显著的关系, 浮游植物量与透明度的关系($n=83, r=-0.5215$)比浮游生物总量与透明度的关系($n=59, r=-0.4152$)要显著些。用浮游植物量($y, \text{mg/L}$)与透明度(x, cm)进行回归分析, 回归方程为:

$$y=42.8207-0.6130x, n=83, r=-0.5215, (P<0.01)$$

浮游植物量与透明度呈负相关关系, 即透明度小, 浮游植物量大。但有时在同一透明度中的浮游植物量相差很大, 还时常出现透明度小而浮游植物量不高的情况。说明透明度除与浮游植物量有关外, 也与水中的有机碎屑、泥砂等悬浮物的多少有关。

表 2 鳊塘中浮游植物量与营养盐类的相关分析

Tab 2 Relationship between the contents of phytoplankton and nutrient salts in eel ponds

营 养 盐 类	黑 仔 鳊 塘				成 鳊 塘					
	#1		#3		#2		#31			
	n	r	n	r	n	r	n	r		
总氮(NH_4^{+-}N)	10	-0.414	10	-0.489	10	-0.346	8	-0.252	8	-0.336
磷酸盐(PO_4^{3-}P)	10	-0.184	10	-0.432	10	-0.257	8	-0.368	8	-0.336

2.1.2 种类组成

鳊池的浮游植物计 58 个属种, 其中绿藻类 32 属种, 硅藻类 10 属种, 蓝藻类 9 属种, 甲藻类 4 属种, 裸藻类 3 属种。黑仔鳊塘的浮游植物生物量, 绿藻类占绝对优势, 平均占浮游植物总量的 88% 以上, 其次为硅藻类, 占 8.5%。成鳊塘的浮游植物量, 硅藻类占 40.5%, 绿藻类, 占 37.9%。鳊池中的浮游植物种类组成不同于我国传统家鱼高产塘, 后者以隐藻门为代表的鞭毛藻类占优势, 其次为绿球藻类和硅藻类[何志辉和李永函 1983, 王友亮等 1994, 姚宏禄 1996]。

2.2 浮游动物

2.2.1 生物量

鳊塘的浮游动物生物量见表 1。黑仔鳊塘和成鳊塘的浮游动物生物量分别为 2.31 ~ 3.52 mg/L($n=33$)和 4.85 ~ 8.14mg/L($n=29$), 其变幅分别为 1.20 ~ 6.50mg/L 和 2.49 ~ 25.80mg/L。

浮游动物量与浮游植物量的比值, 在各个鳊塘中变化较大(1/2.33 ~ 1/7.8)。成鳊塘 #1, 由于没有放养鲢(其它成鳊塘每公顷放养每尾重为 250 ~ 500 克的鲢 600 ~ 700 尾), 所以浮游动物量与浮游植物量的比值较大。可见在鳊塘中适当放养花鲢控制浮游动物的过量繁殖是行之有效的办法。

2.2.2 种类组成

鳊塘中的浮游动物以轮虫或桡足类为主, 枝角类较少。黑仔鳊塘的轮虫的生物量占浮游动物总量的 41.9%, 桡足类占 45.6%。成鳊塘中轮虫占 37.0%, 桡足类占 57.4%。轮虫的种类主要有臂尾轮虫(*Brachionus* sp.)、多肢轮虫(*Polyarthra* sp.)、龟甲轮虫(*Asplanchna* sp.)、三肢轮虫(*Filinia* sp.)、异尾轮虫(*Trichocerca* sp.)和晶囊轮虫(*Asplanchna* sp.)。鳊塘中各种轮虫成为优势种时间有一定的规律, 其中最先成为优势种的是臂尾轮虫。

枝角类仅见裸腹蚤(*Moina*)一属。桡足类有异足猛水蚤属(*Canthocamptus* sp.)和剑水蚤

(*Cyclops* sp.)及其幼体。黑仔鳗塘中仅见异足猛水蚤属。

枝角类的量这样少的原因与经常施用敌百虫等农药有关。而轮虫又多为高度耐污染的种[许木启 1996]。

2.3 影响鳗摄食的主因子分析

通过偏相关分析鳗的摄食量(y , g/kg 体重)和浮游生物量(x_1 , mg/L)、水温(x_2 , °C)的关系,求出偏相关系数。

黑仔鳗塘: ($n=30$, $df=27$), $r_{12.3}=0.8792$, $t=9.588 > t_{0.001}=3.690$, $p < 0.001$, 相关极显著; $r_{13.2}=0.1301$, $t=0.682 < t_{0.05}=2.052$, $p > 0.05$, 相关不显著; $r_{23.1}=0.1098$, $t=0.574 < t_{0.05}=2.052$, $p > 0.05$, 相关不显著。

成鳗塘: ($n=29$, $df=26$), $r_{12.3}=0.6499$, $t=4.360 > t_{0.001}=3.707$, $p < 0.001$, 相关极显著; $r_{13.2}=0.1726$, $t=0.894 < t_{0.05}=2.056$, $p > 0.05$, 相关不显著; $r_{23.1}=0.0268$, $t=0.137 < t_{0.05}=2.056$, $p > 0.05$, 相关不显著。

偏相关分析表明浮游生物量、水温与鳗摄食量呈正相关关系,但水温与鳗摄食量相关不显著,而浮游生物量与鳗摄食量呈强正相关。表明在本试验中浮游生物量对鳗摄食量的影响显著大于水温对鳗摄食量的影响。

这是因为试验期间池塘水温[黑仔鳗塘: (21.6 ± 3.46) °C; 成鳗塘: (24.45 ± 5.35) °C]在鳗生活的适温范围以内,所以水温对鳗的摄食活动影响不是太大。

2.4 浮游生物与鳗摄食的关系

2.4.1 浮游植物量与鳗摄食的关系

鳗池塘的浮游植物的丰度(x , mg/l)与鳗的摄食量(y , g/kg 体重)呈正相关。

黑仔鳗塘: $y=0.9351+2.3752x$, $n=30$, $r=0.9238$, ($P < 0.01$)

成鳗塘: $y=4.0281+0.3526x$, $n=53$, $r=0.7675$, ($P < 0.01$)

鳗塘中浮游植物生物量高,池水的透明度相对较小,营造了适合鳗生活的昏暗环境,有利于鳗摄食等活动。另外,浮游植物在水体自净作用中,还可以从环境中吸收大量的无机氮(N)素[Schroeder 1987],减少 NH_3 的积累。同时,浮游植物丰富,光合作用产氧量多(为鳗塘溶氧来源的 67.8%)(卢迈新等 1996),池水溶氧量高,可满足鳗和水生物的呼吸代谢的需要,有利于好氧生物分解有机物、净化水质、改善池塘水质状况,提高鳗的摄食强度。

2.4.2 浮游植物的种类与鳗摄食的关系

鳗塘中的浮游植物种类对鳗的摄食影响明显:其中以绿藻类的衣藻(*Chlamydomonas* sp.)、卡德氏藻(*Carteria* sp.)、悬球藻(*Pyrobotrys* sp.)为优势种的绿色水,鳗摄食良好;以硅藻类的小环藻(*Cydotella* sp.)和绿藻类的衣藻(*Chlamydomonas* sp.)为优势种的褐绿色水,鳗摄食也良好;以绿藻类的小球藻(*Chlorella* sp.)、十字藻(*Crucigenia* sp.)为优势种的黄绿色水,鳗摄食较正

(1)卢迈新,黄樟翰,谢骏等. 1996. 养鳗池塘的初级生产力研究.

常。如果池水中以蓝藻类的颤藻 (*Oscillatoria* sp.)、螺旋藻 (*Spirulina* sp.)、项圈藻 (*Anabaena* sp.)、微囊藻 (*Microcystis* sp.)、硅藻类的直链藻 (*Melosira* sp.)、舟形藻 (*Navicula* sp.)、裸藻类的裸藻 (*Euglena* sp.) 为优势种的茶褐色、暗褐绿色、灰青绿色水, 鳊摄食差或不摄食。

2.4.3 浮游动物的生物量与鳊摄食的关系

相关分析表明鳊的摄食量 (y , g/kg 体重) 与浮游动物量 (x , mg/l) 呈负相关关系。

黑仔鳊塘: $y = 76.7254 - 12.6613x$, $n = 30$, $r = -0.5693$, ($P < 0.01$)

成鳊塘: $y = 20.4254 - 0.9886x$, $n = 29$, $r = -0.6407$, ($P < 0.01$)

浮游动物量高, 尤其是轮虫的生物量大时, 轮虫大量滤食小型浮游植物, 且轮虫的繁殖力极强。因此轮虫大量繁殖起来, 会造成浮游植物量下降, 池水变得透明, 直接影响光合产氧。此时如果不及时开动增氧机增氧或加注新水, 则容易造成池塘水体的溶氧下降。水中的生物只好用一些无机物 (如 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、或 CO_2 等) 或一些有机物代替氧作为受氢体进行无氧呼吸。因此, 只有嫌气性或兼性嫌气性微生物才能在这种环境下正常活动。它们分解有机物速率较慢, 能量效率较低, 产物多为对鱼类有害的还原态 (H_2S 、 NH_3 、 CH_4 等), 影响到鳊的正常生理活动。相关分析也证明了轮虫与鳊的摄食量关系更显著些 (黑仔鳊塘 $n = 30$, $r = -0.6522$, $P < 0.01$; 成鳊塘 $n = 29$, $r = -0.6896$, $P < 0.01$)。

3 讨论

3.1 水质良好的养鳊池塘浮游植物优势种群

国内外的养鳊技术资料大多认为鳊塘中的浮游植物优势种群以微囊藻为好 [刘海金和张世义 1978 中译本, 罗会明等 1987, 何兆昌 1992]。其依据是微囊藻的藻体大, 不易被轮虫吞食, 较少出现轮虫大量繁殖的现象; 同时, 其光合作用强度大, 产氧率高。我们认为, 这仅限于对养鳊水泥池而言。本试验研究证明, 养鳊土池中蓝藻类占优势时, 鳊摄食强度低, 生长慢。其原因可从二方面来考虑, 第一是蓝藻的毒性问题, 国内外对蓝藻类的一些种类 (如项圈藻、微囊藻) 的毒性问题有过不少报道 [何振荣等 1987, 何家苑等 1988, 1996, 俞家禄等 1987, 赵以军和刘永定 1996, 何志辉 1982, 李玉和和钟贻诚 1992]。这些藻类死亡解体后产生的毒素可能会引起鳊鱼中毒或发生疾病甚至死亡。第二是这些种类往往出现在富营养化的水体中, 养鳊土池不象水泥池那样换水频繁, 蓝藻容易在池塘中形成“水华”, 死亡解体后会引起池水缺氧甚至泛池。另外, 据日本和台湾的资料报道, 某些蓝藻会引起鳊的肉产生异味, 降低了鳊的商品价值。从本研究的结果来看, 鳊池中绿藻类占优势时鳊摄食良好。所以, 养鳊土池应以培养绿藻类为主, 在保持一定浮游植物丰度下, 通过光合作用增氧, 吸收水中的氨氮, 对改善池塘水质十分有利。

3.2 养鳊池塘和中国传统家鱼池塘的不同生态学特点

传统的家鱼养殖池塘是一个养鱼塘、育饵塘和氧化塘“三塘合一”的池塘。因而养鱼池塘成为一个十分复杂的半人工生态系统。家鱼养殖技术中的混养, 采用多品种、多种规格鱼类进行同池混养, 既充分利用了水体中的天然饵料和空间, 又因不同品种间的不同生态习性构成了一个复杂的食物网, 池塘生态系统中的物质和能量循环良好, 受外力的干扰较小, 水质可以保持相对的稳定。鳊池塘则因为养殖的品种单一, 鳊塘只是养鱼塘和氧化塘“二塘合一”, 池塘生态系统的结构相对简单些, 自动调节的能力较差, 系统容易受外力的影响, 这也是鳊鱼池塘水质容易变化的原因。所以, 为改善养鳊塘的生态环境和提高土池养鳊的生态效率, 今后有

必要对养鳊塘的品种结构进行深入的研究。

3.3 养鳊池水质的有效调控措施

研究的结果表明,浮游生物的种类及丰度对鳊的摄饵有很大的影响。目前生产上采用最多的方法是使用有机磷(如敌百虫)杀虫剂杀灭浮游动物和放养鳊来控制浮游动物的繁殖生长。鳊塘中放养鳊的例子不多。因为长期以来均认为鳊以滤食型体较小的浮游植物为主,鳊则以滤食型体较大的浮游动物为主[何志辉等 1975, 倪达书和蒋燮治 1954]。但最近的研究表明鳊鳊食物中的生物量都是浮游动物高于浮游植物[周洁和林峰 1990]。虽然鳊对大型浮游动物的成体滤食率较低,但它可以有效地滤食某些小型的浮游动物如轮虫、枝角类和桡足类的幼体[董双林和李德尚 1994, Smith 1985],因此,鳊塘中放养鳊一样可以减少浮游动物的种群数量。国内外也有不少关于放养鳊后浮游动物减少的实例[史为良等 1989, Smith 1985, Laws 和 Weisburd 1990, Opuszyski 1972]。另外,放养鳊后,素食性的浮游动物被鳊抑制后,减少了对浮游植物尤其是微小种类的压力,而使其数量得到增加[Smith 1985, 史为良等 1989, Laws 等 1990, Opuszyski 1972]。而这些小型浮游植物繁殖力较强,通常其生物量会上升,对鳊摄食有正面的影响。何志辉[1987]还报道鳊可以滤食 50% 以上的细菌产量,有时甚至达 64%~97%。此外鳊对影响鳊摄食的微囊藻(*Microcystis* sp.)、裸藻(*Euglena* sp.)也有很高的消化吸收率[朱惠和邓文瑾 1983]。因此,鳊塘中除放养鳊外,也应适当放养鳊,这样可改善池塘水质,使鳊池中的物质循环良好和氧气条件较为稳定。

本文承蒙本所欧阳海研究员、大连水产学院刘焕亮教授审阅,特表感谢。湛江水产学院淡水养殖九六届毕业生王良胜、廖荣兴、张凌、黄维、林志忠、黄小辉、刘开润参加了部分工作。

参 考 文 献

- 王武. 1981. 高产成鱼池蓝绿裸甲藻水华的研究. 水产学报, 5(4): 351~360.
- 王友亮, 姚宏禄, 吴乃薇等. 1994. 主养青鱼高产池塘的浮游植物和有机碎屑. 水产学报, 18(4): 297~304.
- 许木启. 1996. 从浮游动物群落结构与功能的变化看府河—白洋淀水体的自净效果. 水生生物学报, 20(3): 212~220.
- 史为良, 金文洪, 王东强等. 1989. 放养鳊对水体富营养化的影响. 大连水产学院学报, 4(3): 11~23.
- 朱惠, 邓文瑾. 1983. 鱼类对藻类消化吸收的研究 II: 鳊对微囊藻和裸藻的消化吸收. 北京: 科学出版社. 鱼类学论文集, (3): 77~91.
- 何志辉, 李永函. 1975. 论白鳊的食物问题. 水生生物集刊, 5(4): 541~547.
- 何志辉主编. 1982. 淡水生物学(上册). 北京: 农业出版社.
- 何志辉, 李永函. 1983. 无锡市河埭口高产塘水质研究 II: 浮游生物. 水产学报, 7(4): 328~339.
- 何志辉. 1985. 从“看水”经验论养鱼水质的生物指标. 水生生物学报, 9(1): 89~98.
- 何志辉. 1987. 再论白鳊的食物问题. 水产学报, 11(4): 351~358.
- 何兆昌. 1992. 优质鳊苗种的快速培育技术. 水产养殖, 2: 18~19.
- 何家苑, 何振荣, 俞家禄等. 1988. 东湖铜绿微囊藻毒素的分离与鉴定. 海洋与湖沼, 19(5): 424~430.
- 何家苑, 李络平, 俞家禄等. 1996. 我国产毒微囊藻的新发现—惠氏微囊藻及其毒性的初步研究. 水生生物学报, 20(2): 192~194.
- 何振荣, 俞家禄, 何家苑等. 1987. 东湖蓝藻水华毒性的研究 II: 季节变化及微囊藻的毒性. 水生生物学报, 13(3): 201~209.
- 李玉和, 钟贻诚. 1992. 铜绿微囊藻饲养尼罗罗非鱼试验. 淡水渔业, 4: 34~35.
- 刘海金, 张世义译. 1978. 鳊生物学和人工养殖. 北京: 科学出版社. 83~106.
- 罗会明, 谢庆堂, 郑元球. 1987. 实用养鳊技术. 厦门大学出版社. 155~170.
- 周洁, 林峰. 1990. 鳊、鳊的食性及其对藻类的消化利用. 水生生物学报, 14(2): 170~175.
- 俞家禄, 陈明惠, 林坤二等. 1987. 武汉东湖蓝藻水华毒性的研究 I: 淡水蓝藻毒性的检测. 水生生物学报, 11(3): 212~218.

- 姚宏禄. 1996. 综合养鱼池塘的浮游植物. 中国水产科学, 3(1): 64~71.
- 倪达书, 蒋雯治. 1954. 花鲢与白鲢的食料问题. 动物学报, 6(1): 59~71.
- 赵以军, 刘永定. 1996. 有害藻类及其微生物防治的基础—藻菌关系的研究动态. 水生生物学报, 20(2): 173~181.
- 董双林, 李德尚. 1994. 机械作用在鲢摄食、消化藻类中的作用. 中国水产学会首届青年学术研讨会论文集. 上海: 同济大学出版社. 367~371.
- Boyd C E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama agriculture experiment station, Auburn University. Printed by Birmingham Publishing Co, Birmingham, Alabama. 101~135.
- Laws E A, Weisburd R S J. 1990. Use of silver carp to control algal biomass in aquaculture ponds. The Progr fish-cult, 52: 1~8.
- Opuszynski K. 1972. Use of phytophagous fish to control aquatic plants. Aquaculture, 1: 61~73.
- Schroeder G L. 1987. Carbon and nitrogen budgets in manured fish pond on Israel's Coastal Plain. Aquaculture, 62: 259~279.
- Smith D W. 1985. Biological control of excessive phytoplankton growth and enhancement of aquacultural production. Can J Fish Aquat Sci, 42: 1940~1945.

PRELIMINARY STUDY ON PLANKTON IN EEL PONDS AND THE RELATION BETWEEN PLANKTON AND EEL FEEDING

LU Mai-Xin, HUANG Zhang-Han, XIE Jun, XIAO Xue-Zheng, WU Rui-Quan
(Pearl River Fisheries Institute, CAFS, Guangzhou 510380)

ABSTRACT In this paper, the relationship between plankton in the eel ponds and eel feeding was described, and the dominant plankton species of “good water quality” suitable for eel-culture, the ecological characteristics in the eel ponds and in the traditional cultured-fishes ponds were expounded. The method for controlling water quality in the eel ponds was also discussed. The result of the present research indicated that plankton communities in the eel ponds was significantly different from that in the traditional cultured-fishes ponds. The dominant species of phytoplankton in the eel ponds was *Chlorophyta*, its biomass accounted for over 80% of total phytoplankton biomass; and the dominant species of phytoplankton in the grow-out eel ponds were *Bacillariophyta* and *Chlorophyta*, both of the above accounted for 40% and 37% of total phytoplankton biomass respectively. The dominant species of zooplankton in the eel ponds were *Rotifera* and *Copepoda*, the percentage of *Cladocera* was lower. The plankton's abundance and structure affected eel feeding significantly.

KEYWORDS Eel pond, Plankton, Feeding