

大口鲶池塘养殖及水质理化特性初步分析

李联满,何 斌

(四川省水产研究所,四川 成都 611731)

【摘要】本实验总结了大口鲶池塘养殖情况并对其水质理化特性进行了分析与评价,结果表明:大口鲶池塘高产养殖理想投放规格为 9~12cm,密度为 2.6 尾/m²。人工饲料养殖大口鲶的池塘水体水质良好,其水质理化特性:平均水温为 20.6℃,溶解氧平均为 4.94mg/L;pH 值平均为 7.47;总硬度平均为 7.4 度;水中主要生物营养元素氮含量较高,TN 含量平均为 0.89mg/L;磷酸盐含量也高,磷酸盐含量平均为 0.95mg/L;氮磷比为 1:1.07。养殖水体始终保持富营养性。

【关键词】大口鲶;池塘养殖;水质;理化特性

【中图分类号】S965.199 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)01-0037-05

大口鲶 (*Silurus meridionalis*) 俗称河鲶,鲶巴郎等,属鲶形目、鲶科;肉细嫩、鲜美、刺少。广泛分布于长江及支流金沙江、岷江、嘉陵江等,是经济价值较高的食用经济鱼类,倍受水产养殖界的青睐^[1]。对大口鲶的生物学、生态、养殖等方面已有相关报道^[2-4],但对大口鲶池塘养殖及其水质理化特性研究还未见报道。为此,本文于 2005 年 6 月~12 月对大口鲶池塘养殖及其养殖水体的水质理化特性情况进行了初步分析测定。希望能为水产养殖者及水产科研者在养殖和鱼类资源生态工作中提供

理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验池及鱼苗放养

试验池是选用四川省水产研究所鱼池,面积为 934m²,池四周石砌,池底淤泥 10cm 左右,水深 1.5m,试验鱼来源四川省水产研究所人工繁殖培育的经驯化已习惯摄食自制人工配合饲料的健康苗种,放养及规格见(表 1)

表 1 鱼种及其放养情况

池号	面积 (m ²)	水深 (m)	规格			放养		
			长度 (cm)	尾重 (g)	总重 (kg)	月 日	尾数	密度 (尾/m ²)
1	934	1.5	13~15	11.5	11.5	6月1日	1200	1.3
2	934	1.5	9~12	7.5	15.0	6月1日	2400	2.6
3	934	1.5	5~8	4.5	13.5	6月1日	3000	3.2

1.2 饵料与投喂

从 2005 年 6 月 1 日~12 月 31 日,参考张泽芸等^[5]用粗蛋白为 45% 的自制人工颗粒配合饲料。每天投喂 2 次(上午 8:00、下午 17:00),上午投一天总投饵量的 40%,下午投 60%。11 月和 12 月投喂饵料量非常少。

1.3 水质理化特性测定方法

各试验池于每月 1 日、10 日、20 日定期多点取样,取各点的平均值。pH 值、水温现场测定,其它项

目将水样现场固定,参照《渔业水质标准》和《淡水养殖水化学》中推荐方法^[5-7]进行分析测定。分析项目主要包括 pH 值、溶解氧、氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮、磷酸盐、硬度等 7 项水质指标。

2 结果

2.1 大口鲶的放养及收获情况

收稿日期 2007-01-01

作者简介:李联满(1960-),男,副研究员,主要从事淡水渔业、农业生态和科技管理工作。

三口试验池通过 6 月 1 日~12 月 31 日的投放、饲养 捕后统计池塘放养及收获情况见表 1、表 2。

表 2 大口鲶放养收获情况

池号	时间	放养			收获				
		尾重	总尾数	数量(尾)	尾重(g)	总重(kg)	成活率(%)	平均亩产(kg)	饵料系数
1	6月1日	11.5	1200	1056	550	580.8	88.0	414.9	2.45
2	6月1日	7.5	2400	2070	400	828	86.25	591.4	2.17
3	6月1日	4.5	3000	1850	300	555	61.7	396.4	2.64

1、2、3 号试验池分别投放了不同规格和不同密度的大口鲶 进行 7 个月的人工饲养。2 号池的鱼产量 828kg 最高,1 号池的鱼产量 580.8kg 次之,3 号池鱼产量 555kg 最低。1 号池成活率 88% 最高,2 号池成活率 86.25% 次之,3 号池成活率 61.7% 最低。2 号池饵料系数 2.17 最低,1 号池饵料系数 2.45 次之,3 号池 2.64 最高。1 号池放养大口鲶平均重 11.5g,试验结束时达平均 550g,净增 538.5g,增重倍数为 47.8 倍,最大个体达 808g;2 号池放养

平均重为 7.5g,试验结束时达平均 400g,净增 392.5g,增重倍数为 53.3 倍,最大个体 680g;3 号池放养平均重为 4.5g,试验结束时为 300g,净增重 295.5g,增重倍数为 66.7 倍,最大个体达 608g。由表 1 和表 2 综合分析可看出 2 号池的放养规格和放养密度是理想的。

2.2 养殖池塘水质理化特性

6 月 1 日~12 月 31 日三口试验池中采取水样分析统计结果(见表 3)。

表 3 大口鲶试养池水质情况表

项目 月份	试验池	水温	pH 值	DO (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	PO ₄ ⁻³ (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	ALK
6月	4	25.5	8.4	6.28	0.02	1.0	0.003	0.98	8.4
	5	25.5	7.2	5.68	0.04	1.2	0.0026	0.96	7.29
	6	25.5	7.4	4.0	0.05	1.0	0.005	0.89	6.73
7月	4	28.0	7.2	5.04	0.03	1.0	0.005	1.08	6.73
	5	28.0	7.2	4.20	0.04	1.0	0.0045	1.00	7.85
	6	28.0	7.4	3.36	0.04	1.1	0.006	0.98	7.29
8月	4	25.5	7.8	4.4	0.02	0.8	0.006	1.00	7.85
	5	26.5	7.8	3.92	0.08	1.0	0.008	1.02	7.74
	6	26.5	7.8	4.02	0.06	1.0	0.01	1.02	7.66
9月	4	25.0	7.6	4.8	0.03	1.0	0.005	0.98	7.56
	5	25.0	7.6	5.52	0.052	1.0	0.006	0.94	7.74
	6	25.0	7.8	4.1	0.05	0.8	0.008	0.95	7.29
10月	4	17.0	7.4	5.4	0.04	0.9	0.004	0.84	7.29
	5	17.5	7.4	5.76	0.04	0.8	0.0035	0.86	7.52
	6	18.0	7.4	4.73	0.04	0.76	0.006	0.82	7.25
11月	4	12.0	7.2	5.6	0.03	1.0	0.004	0.69	7.3
	5	12.0	7.3	5.78	0.035	1.1	0.004	0.60	7.4
	6	12.0	7.3	4.8	0.03	0.8	0.005	0.70	7.1
12月	4	10.0	7.3	5.7	0.02	1.0	0.003	0.53	7.32
	5	10.5	7.2	5.8	0.035	1.0	0.004	0.48	7.4
	6	10.0	7.2	4.82	0.03	0.75	0.005	0.50	7.0

2.2.1 水温 由表 3 可见三口试验池的水温变化在 10~28℃ 之间, 三口试验池水温变化趋势 (如图 1)。

2.2.2 溶解氧 由表 3 可知三口试验池的溶氧变化范围是: 1 号池 4.4~6.28mg/L, 3 号池 3.36~4.8mg/L 各试验池溶解氧变化 (如图 2)。

2.2.3 NH_4^+-N 与 NO_2^--N 、 NO_3^--N 由表 3 可知这三项指标在各池变化情况是: NH_4^+-N : 1 号池 0.02~0.04mg/L, 2 号池 0.04~0.052mg/L, 3 号池 0.03~0.06mg/L; NO_2^--N : 1 号池 0.003~0.0006mg/L, 2 号池 0.0026~0.008mg/L, 3 号池 0.004~0.01mg/L; NO_3^--N : 1 号池 0.53~1.08mg/L, 2 号池 0.48~1.02mg/L, 3 号池 0.50~1.02mg/L。各池各指标变化情况 (如图 3、图 4、图 5)。

2.2.4 磷酸盐 由表 3 可知磷酸盐在各池中的含量都较高, 1 号池 0.8~1.3mg/L, 2 号池 0.8~1.2mg/L, 3 号池 0.76~1mg/L。各池磷酸盐变化趋势 (如图 6)。

2.2.5 pH 值与总硬度 由表 3 可知各池中 pH 值与硬度变化较稳定, pH 值范围 1 号池 7.2~8.4, 2 号池 7.2~7.8, 3 号池 7.2~7.8; 总硬度为 1 号池 6.73~8.4 度, 2 号池 7.29~7.85 度, 3 号池 6.73~7.56 度。各池 pH 值与硬度变化情况 (如图 7、图 8)。

3 讨论

3.1 大口鲇池养放规格及密度

根据表 1、表 2 可知, 在投喂饵料质量相同条件下, 投放大口鲇的规格 9~12cm, 密度为 2.6 尾/ m^2 时损失率较小, 成活率达 86.25%, 饵料利用率高, 饵料系数 2.17。主要是投放此规格适宜, 转食驯化彻底, 摄食充分, 浪费少, 固 2 号池获得高产。1 号池虽然成活率最高, 但是由于投放密度过小和饵料系数过高 (2.45), 导致产量过低。3 号池由于投放规格过小, 成活率较低只达到 61.7%, 饵料利用率低, 饵料系数 2.64 为最高。主要是因为投放规格较小, 转食不彻底, 浪费多, 一定程度上影响养殖水体, 导致产量也低。综合表 1、表 2 和表 3 分析可知, 池养大口鲇的适合规格为 9~12cm, 密度为 2.6 尾/ m^2 , 而且水质环境经分析是良好的。

3.2 水质理化特点

大口鲇养殖池是人工投喂饵料, 水源是由金沙江抽提注入。因此, 其理化特性主要是由投放饲料

和水生生物、淤泥等池塘条件决定。水温变化范围 10~28℃ 之间, 平均温度为 20.6℃。最高温度 28℃, 出现在 7 月, 大口鲇的生存温度为 0~38℃, 最适生长温度为 20~30℃, 最佳生长水温 25~28℃, 低于 20℃ 其生长缓慢。本实验中 6、7、8、9 月是大口鲇最适饲养时间, 应抓住此时间加强饲养和管理以获得高产。pH 值平均为 7.47, 变化范围 7.2~8.4; 各池中水质均显中性, 最适鱼类生长。2 号池溶解氧平均为 5.24mg/L, 变化范围 3.36~6.28mg/L, 由表 2 可知要获高产应保持水中溶解氧在 5.24mg/L 以上; 总硬度在从试验期间都略偏高, 主要与在试验期间泼洒了石灰水调节水质有关。

3.3 水体营养类型

大口鲇各养殖池中 TN 平均含量较高, 且变化范围大。1 号池平均为 0.917mg/L, 变化在 0.553~1.115mg/L; TN 季节变化较大, 夏季高为 1.115mg/L, 冬季低为 0.553, 冬夏相差 2.02 倍。2 号池平均为 0.8931mg/L, 变化在 0.519~1.108mg/L; TN 季节变化较大, 夏季高为 1.108mg/L, 冬季低为 0.519mg/L, 冬夏相差 2.13 倍。3 号池平均为 0.8864mg/L, 变化在 0.535~1.026mg/L, TN 季节变化较大, 夏季高为 1.026mg/L, 冬季低为 0.535mg/L, 冬夏相差 1.91 倍。

NH_4^+-N 含量平均为: 1 号池 0.027mg/L, 2 号池 0.047mg/L, 3 号池 0.043mg/L; NO_2^--N 含量平均为: 1 号池 0.0043mg/L, 2 号池 0.00466mg/L, 3 号池 0.0064mg/L; NH_4^+-N 、 NO_2^--N 在 2、3 号池中 8 月均出现了一个高值: 2 号 0.08mg/L, 3 号池 0.06mg/L, 可能是由于 6、7 月投喂的饲料没有彻底摄食彻底, 在水中腐烂导致的。但经分解利用到 9 月开始下降。 NO_3^--N 在三个实验池的变化较小, 含量平均为: 1 号池 0.886mg/L, 2 号池 0.838mg/L, 3 号池 0.837mg/L; 磷酸盐含量较高, 平均为: 1 号池 0.957mg/L, 磷酸盐在试验期间几乎没有变化, 只是在 9 月略有下降, 这可能与 1 号池的摄食彻底有关。2 号池 1.014mg/L, 磷酸盐呈高低起伏状变化, 可能与淤泥和水生物的分解利用有关。3 号池 0.887mg/L, 磷酸盐基本显下降趋势, 只是在 7 月份含量为 1.1mg/L, 主要是由于投放规格过小, 在 6 月浪费的饲料被分解但还未被利用。整个养殖水体中氮磷比为 1:1.07。根据水化学评价标准^[6] (富营养水体 N:0.3~1.0mg/L, P:0.013~0.05mg/L; 中营养水体 N:0.1~0.3mg/L, P:0.001~0.01mg/L),

各养殖池 6~10 月均属于富营养性。但是到 11 月和 12 月时 TN 含量接近富营养下限, 接近中营养性上限, 此时的水体应归为中营养性。富营养性的 2 号池

能获得高产不仅与大口鲇的放养规格和密度限制因素有密切关系还与养殖水体的水温、pH 值、溶解氧、营养性等限制因素有密切关系。

水温

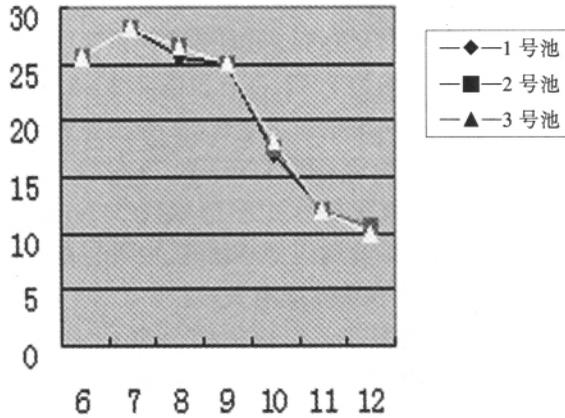


图 1 三个养殖池水温变化情况

溶解氧

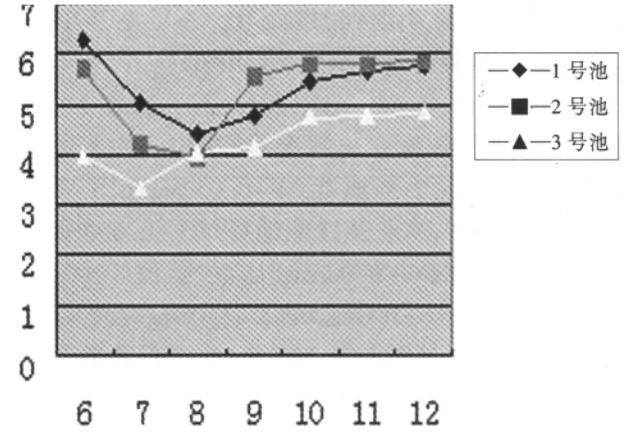


图 2 三个养殖池溶解氧变化情况

NH₄⁺-N

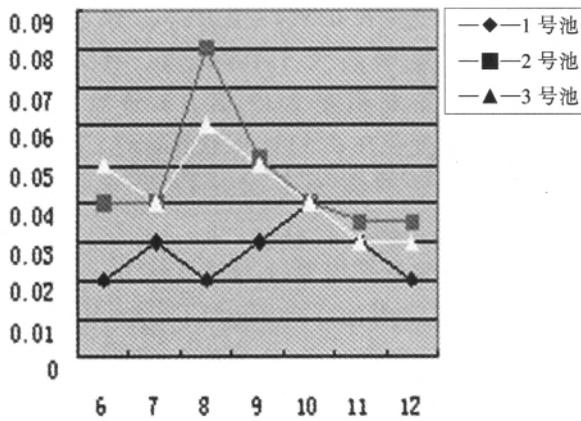


图 3 三个养殖池 NH₄⁺-N 变化情况

NO₂-N

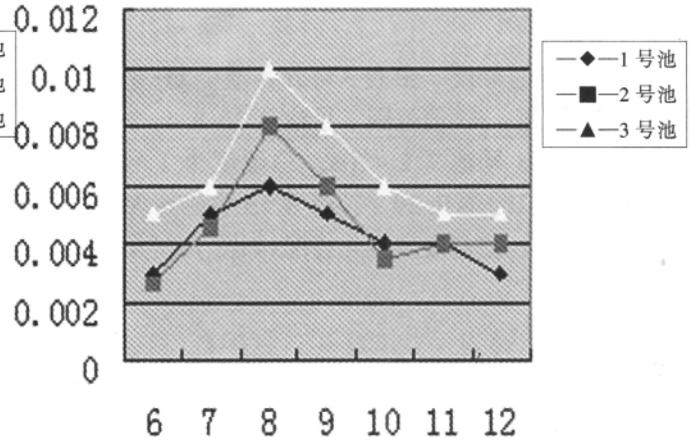


图 4 三个养殖池亚硝酸盐变化情况

NO₃-N

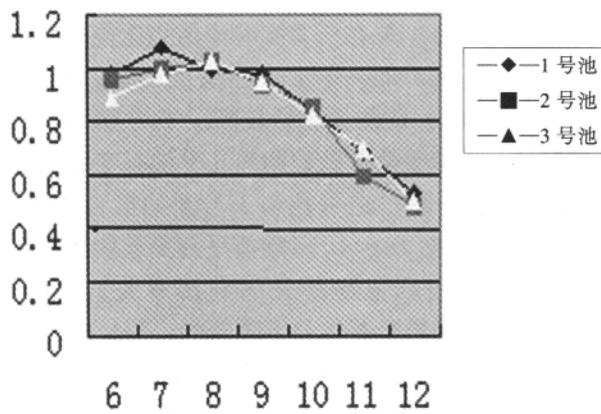


图 5 三个养殖池硝酸盐变化情况

磷酸盐

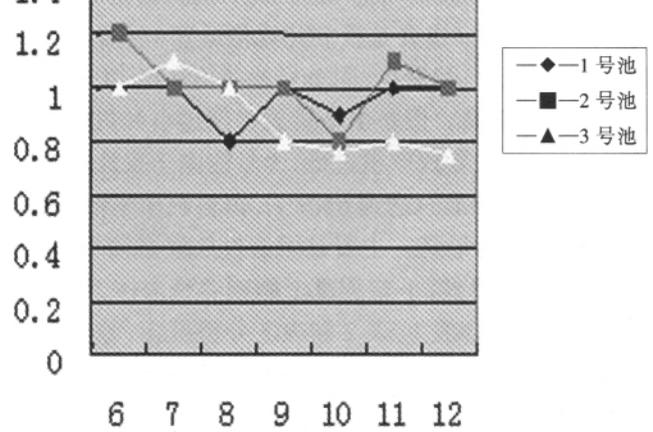


图 6 三个养殖池磷酸盐变化情况

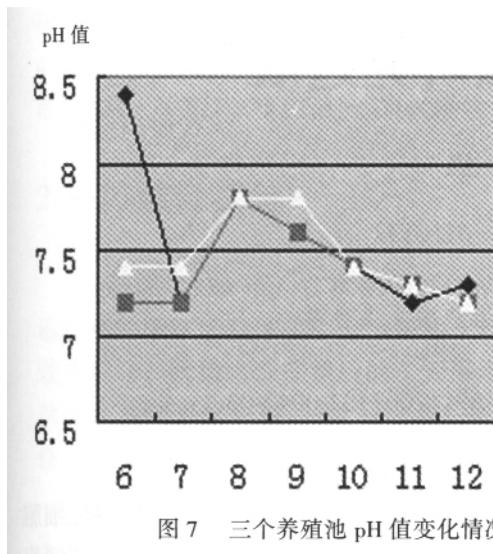


图 7 三个养殖池 pH 值变化情况

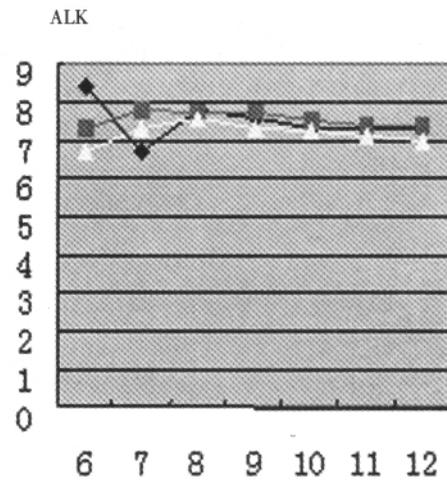


图 8 三个养殖池硬度变化情况

参考文献:

- [1] 丁瑞华. 四川鱼类志[M]. 成都: 四川科学出版社, 1994: 446-448.
- [2] 魏刚, 黄林. 鲶繁殖生物学的研究[J]. 水产学报, 1997, 21(6): 225-230.
- [3] 刘怀如, 潘宝平. 南方鲶消化道组织形态学的研究[J]. 天津师范大学学报, 2002, 22(4): 38-42.
- [4] 许国焕, 丁庆秋, 王燕. 饲料中不同能量蛋白比大口鲶生长及体组成的影响[J]. 浙江海洋学院学报, 2001, 20: 94-97.
- [5] 张泽芸, 吴江. 大口鲶鱼种对蛋白质的适宜需要量初探[J]. 科学养鱼, 2000, 11: 1-6.
- [6] 吴新儒, 雷衍之, 许昌兴. 淡水养殖水化学[M]. 北京: 农业出版社, 1980: 172-245.
- [7] 喻林. 水质监测分析方法标准实务手册(四) 11607-88. 国家渔业水域水质标准[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002: 1827-1835.
- [8] 何志辉. 中国湖泊和水库营养分类[J]. 大连水产学院学报, 1987, (1): 1-10.
- [9] 蔡庆华. 湖泊富营养化综合评价方法[J]. 湖泊科学, 1997, 9(1): 89-96.

Research on Physico-chemical Characteristics in Pond-reared *Silurus Meridionalis* Water

LI Lian-man, HE Bin

(Sichuan Fisheries Research Institute, Chengdu, Sichuan 611731)

Abstract: Our experiment summarized and analyzed a relation between the pond-reared *Silurus meridionalis* and the water physico-chemical characteristics. The results indicated that the ideal size was between 9~12cm, and the density was 2.3caude/m², while feeding the artificial feed, the water quality of the ponds must be fine. The physico-chemical characteristics were as follows: the average temperature, DO₂, pH and total rigidity were respectively 20.6°C, 9.94mg/L, 7.47 and 7.4, among the bio-nutrition elements, the average TN, HPO₄²⁻ and N:P were respectively 0.89mg/L, 0.95mg/L and 1:1.07. The cultured water was eutrophied all the time.

Key words: *Silurus meridionalis*; Pond-reared; Water quality; Physico-chemical characteristics

(责任编辑: 张荣萍)