

用光合细菌菌液池塘培育 淡水鱼种的试验*

EXPERIMENTS ON REARING OF FRESHWATER FISH FINGERLINGS WITH CULTURE FLUID OF PHOTOSYNTHETIC BACTERIA IN PONDS

王育锋 彭秀真 周嗣泉

(山东省淡水水产研究所, 济南)

Wang Yufeng, Peng Xiuzhen and Zhou Siqun

(Freshwater Fisheries Research Institute of Shandong Province, Jinan)

官修清

(济宁市郊区淡水养殖试验场)

Gong Xiuqing

(Freshwater Culture Experimental Farm
of Jining Municipal Suburb)

王学功

(海阳县水产局)

Wang Xuegong

(Fishery Bureau of Haiyang County)

关键词 光合细菌, 池塘, 培育, 淡水鱼种

KEYWORDS photosynthetic bacteria, pond, rearing, freshwater fish fingerling

光合细菌(photosynthetic bacteria)简称为 PSB, 是种营养价值较高且营养组份较全的细菌。在厌氧弱光条件下, 具有处理低分子有机物, 净化水质等显著功效。当前, 在淡水、能源、饲料粮三紧缺的条件下, 将其用于池塘养殖中, 能获得节水节电节省饲料粮的效果。同时利用 PSB 富含维生素(尤以B族维生素最多)和辅酶Q等生理活性物质, 将 PSB 混拌添加于鱼种精饲料内或泼洒于池塘中。通过提高鱼种饲料的营养水平, 增强鱼种抗病力和改善鱼池水质, 以达到提高鱼种成活率和增产、降低成本之目的。用 PSB 菌液进行鲢、鳙、草鱼、鲂夏花的池塘育种并育成 11.8 厘米左右的大规格鱼种试验, 迄今尚未见正式报导。为此, 我们于 1989 年在山东省济宁市郊区淡水养殖试验场做了此项试验, 现报告如下。

材料与 方法

1. 光合细菌菌液 主要含球形红假单胞菌、沼泽红假单胞菌、荚膜红假单胞菌、胶质红假单胞菌, 每毫升菌液含菌体 21.2 亿个(湿重为 81 克/升)。

2. 池塘 室外土池塘两个, 每池面积 0.133 公顷, 池底均为黑色腐泥, 其中 5 号池为试验池, 水较浅

* 水化学分析由师吉华同志完成, 特此致谢。

收稿年月: 1990年1月; 同年6月修改。

(0.7~0.8米)、底泥却较厚(平均33.7厘米)。以水较深(0.9~1.1米)、底泥比较薄的6号池为对照池。夏花放养18天,两池均用生石灰清塘。水源均以生活污水为主,辅以机井水。

3. 夏花及其放养 所用的鲢、鳙、草鱼、鲮鱼夏花,均来自同批鱼卵孵出之鱼苗且又系同池育出的。放养时间为1989年7月12日。详见表1。

表1 夏花的放养
Table 1 Breeding of the summer larvae

池号	鲢		鳙		草		鱼		鲮		密度 (尾/米 ²)	总重		
	比例 (%)	尾数 合计重	平均体重 平均体长	比例 (%)	尾数 合计重	平均体重 平均体长	比例 (%)	尾数 合计重	平均体重 平均体长	比例 (%)			尾数 合计重	平均体重 平均体长
5	60	30000	1.145	15	7650	0.2	15	7500	1.79	10	5040	2.3	47.5	60717
		34350	4.57		1350	2.68		13425	4.72		11592	5.53		
6	60	30000	1.145	15	7650	0.2	15	7500	1.79	10	5040	2.3	34.6	60717
		34350	4.57		1350	2.68		13425	4.72		11592	5.53		

注:重量、平均体重的以克为单位,平均体长为厘米。

4. 饲养管理 饲料的投喂两池均用相同组份的精饲料(麸皮45%,玉米面40%,豆饼糠15%),各阶段的投喂率分别是:7月12日~29日为12.3%,7月30日~8月22日为5.71~7.05%,8月23日~9月27日5.66%,9月28日~10月9日为4.2%左右,10月10日~24日为0.42%;不同之处在于试验池的精饲料每次投喂之前将PSB以添加剂形式(每公斤饲料用6毫升PSB菌液)喷拌于饲料中。另分别于7月14日、8月15日两次全池泼洒PSB,使5号池水含菌液浓度达到4ppm;对照池因严重浮头,少喂两次精饲料。其总用量分别是:5号池1482公斤,6号池1479.5公斤。两池注水均用同一水源。试验池共注水6次,计水量1333立方米,对照池共注水20次,计水量3733立方米。

5. 主要生态因子的测定 试验期间不定期地对两池同步进行水体理化因子和浮游生物测定。pH用精密酸碱比色计,溶氧(DO)采用碘量法结合使用溶氧测定仪(水样于8点取);化学耗氧量(COD)采用碱性高锰酸钾法;碱度采用HCl滴定法;硬度Ca²⁺、Mg²⁺采用络合滴定(EDTA容量法);Cl⁻采用硝酸银滴定法(莫尔法);NO₂-N采用对一氨基苯磺酸比色法;NO₃-N采用酚二磺酸法;NH₄-N采用奈氏试剂反应比色法;PO₄³⁻用钼酸铵比色法;SiO₂采用钼酸铵比色法;透明度用萨氏盘测定。浮游生物采用显微计数法测定。

结果与讨论

(一) 理化因子和浮游生物测定结果,见表2和表3。

(二) 鱼种收获

于1989年10月25日进行查收,收获详情见表4。

(三) 培育鱼种的各项开支和饵料系数及公斤鱼种的成本

两池内的夏花、药物、人工三项费用均相同,但5、6号池精饲料耗用量、注水耗电量、培育鱼种的耗水量和饵料系数均有差别,总计培育一公斤鱼种的成本,5号试验池只有6号池对照池的93%。

综合以上结果,采用PSB菌液培育鱼种有如下优点:

1. 培育成活率较高,试验池比对照池提高了27.8%。究其原因,初步认为:(1)由于PSB不仅含有较多的蛋白质,而且富含多维生素和辅酶Q等生理活性物质。把PSB泼于池内并拌入饲料中使鱼种摄

表 2 理化因子的测定结果

Table 2 Analytical result of physics-chemical factors

池号	透明度 (cm)	pH 值	DO	COD	碱度	硬度	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ ⁺ -N	PO ₄ ³⁻	SiO ₂
5	18~30	7.5	1.8~8.8	6.76	13.84	10.50	6.49	4.00	313.2	0.007	0	0.56	0.63	3.825
6	20~35	7.3	1.4~7.8	6.51	11.60	11.20	7.54	3.68	211.1	0.012	0	1.213	0.44	27.430

注: 从 DO 至 SiO₂ 连续 12 项, 其单位均为 mg/L。

表 3 浮游生物测定结果 (mg/L)

Table 3 Analytical result of plankton (mg/L)

池号	项 目	浮游植物	浮游动物
5		87.7660	2.8915
6		44.9776	2.2546

表 4 鱼种收获情况

Table 4 Harvest of fingerlings

项 目 池 号	鱼种 总重 (kg)	总鱼种 尾数	平均 规格 (g/ invid)	成活率 (%)	增重 倍数	每公亩 鱼种 (kg)	各种鱼种平均规格			
							尾重(g)			
							体长(cm)			
						鲢	鳙	草 鱼	鲂	
5	560	45717	11.79	91.08	7.70	47.998	13.33	19.23	20.00	30.00
							10.38	10.06	11.32	12.36
6	535.5	31762	16.86	63.23	7.79	40.160	15.50	20.46	26.94	23.00
							9.55	11.52	12.02	11.37

食, 提高了鱼饲料的营养水平, 可增强鱼体抗病能力^[2]。(2) 所采用的这四种红假单胞菌能同化水中有有机物, 减少有机耗氧, 尽管 5 号池水较浅且冲注水亦少, 但仍取得相对增高水中溶氧量的效果 (表 2 中 DO 系清晨 8 点测定, 5 号池比 6 号池高 0.4~1.0mg/L), 另外 6 号池中鲢鳙下颌明显长于上颌, 呈现“铲”形亦是佐证; 同时施入池内但尚未被摄食的 PSB 在厌氧条件下进行反硝化作用, 使得在数值过高时便具有毒性的铵盐浓度大为降低 (试验池为 0.56mg/L, 比对照池减少了 53.83%), 从而给养殖鱼类提供了一个水质良好的生长环境。

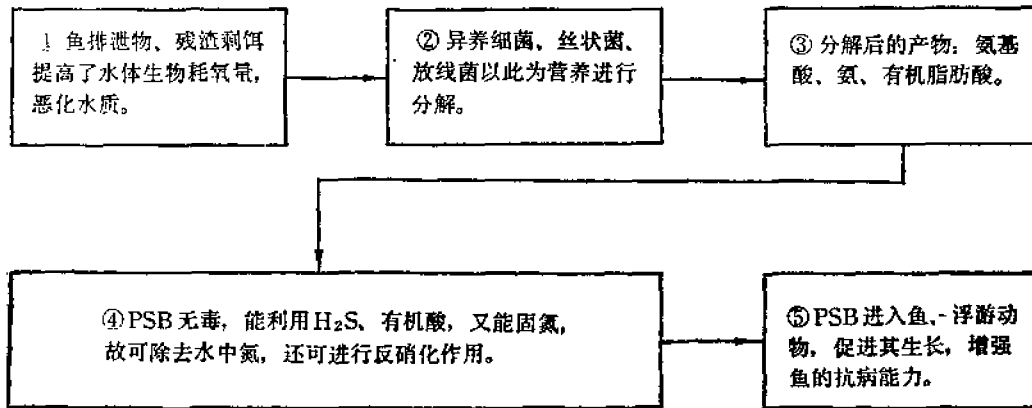
2. 每亩增产 11.8 厘米左右的鱼种 12.25 公斤, 即每公顷 183.85 公斤, 并显示出一定的节水节电节省饲料粮的效果: 生产一公斤 11.8 厘米左右的鱼种可节水 5 立方米, 节电 0.5 度, 饵料系数降低 0.13, 从而使公斤鱼种的生产成本降低 6.96%。

然而试验结果亦有不尽人意之处: 试验池的鱼种总平均规格小于对照池 (但鳊鱼除外), 其原因可能是 PSB 菌液 (非菌体) 对夏花, 特别是对鲢、鳙、草鱼生长有一定抑制作用, 这与乔振国 (1988)^[1] 所报导的相似。这一妨碍机理尚待深入研究, 由此现象出发, 养殖生产上应改用 PSB 的浓缩制品。

(1) 乔振国等, 1988, 以光合细菌菌液作为对虾配合饲料添加剂的初步研究。饲料科技发展新途径 (水产部分), 172~173。

试验池鲢鱼种的规格明显大于对照池。这可能是因为鲢鱼除直接摄食人工饲料外，尚大量摄食浮游动物。表3浮游动物测定结果表明，用PSB的5号池浮游动物生物量比对照池高28.2%，正因为PSB能促进浮游动物的生长、繁殖^[2]，从而给以浮游动物为主食的鲢鱼提供了较丰裕的高质量动物性活饵料。所以有助于鲢鱼的生长，此与小林正泰(1981)所报导的相吻合。

3. 节水节电。众所周知，良好的水质环境不仅是提高鱼种成活率的重要条件，也是增产的必要因素，表3说明，试验池的浮游植物生物量高出对照池95.13%，表2表明，试验池的pH为7.5，高于对照池0.2； PO_4^{3-} 比对照池高43.18%，DO比对照池提高了12.82~28.60%。试验池不仅较浅(约浅25厘米，即浅25%)，且淤泥较厚(约厚出6.2厘米)，同时培育鱼种期间的冲注水量减少了2400立方米，因此从池塘的养殖基础条件和注水量看，试验池均较差，但是由于试验池采用了PSB，而PSB又具有在厌氧弱光条件下强烈处理有机物($2H_2A + CO_2 \xrightarrow[\text{弱光}]{\text{厌氧}} [CH_2O] + H_2O + 2A$)，改良水质的特殊功效，从而改变了试验池不利的养殖环境条件，其作用过程可由下图表示：



由于试验池减少了注水，因此PSB的节水效果较明显，同时减少了抽水用电，故其节电效果随之而有。

4. PSB具有节省饲料粮的作用，但并不明显。试验开始半个月后，即发现试验池底有剩饵，但此后我们并未减少试验池喂饲量，仍按两池同时等量同品种同方式投喂，若能及时适当减少试验池投喂量，可望取得较明显的节省饲料粮之效果，这有待于今后试验验证。

5. 关于PSB的施用时间问题。由于光合细菌繁殖的速率、其处理有机质活性的高低均与其所处的时相紧密相关，应在PSB处于对数增长期的4~5天之内施用，过早过晚均欠佳。我们试验所用PSB系出厂后40天才施用，从而影响到PSB最佳功能的发挥；因此有必要进一步做有关试验研究，以取得更好的培育效果。

参 考 文 献

[1] 陈世阳,1986. 红色无硫细菌在饵料中的开发利用. 齐鲁渔业, (4):23-26.
 [2] 孙昭兴等,1988. 光合细菌在对虾养殖中应用研究初报. 齐鲁渔业, (2):15.
 [3] 小林正泰,1981. 养鱼与光合成细菌. 养殖, 18(8):56-59.