

使用光合细菌的生态效应 及经济效益分析

成功的人工水淡水养鱼必须具备三大要素：鱼种、饲料和水质。前两者经过多年的研究已经发展到相当先进的水平，而后的研究却远远落后于现实需要。近年来，随着养鱼密度的提高，水质污染加剧，鱼病发生率增加，制约了鱼产量的进一步提高，水质净化问题已经到了非解决不可的程度。

分析起来，造成鱼塘水质污染，水生环境不断恶化的原因是多方面的，但主要来自三个方面。一、投饵不当，有机物积累，有机物耗氧量增加，减少了水中溶氧。二、养殖密度加大，生物代谢总量提高，鱼向水体中排放的 CO_2 、 NH_3 及 H_2S 加大大高于粗养池。三、周围农田施放农药及水资源被工业污染。

研究表明，光合细菌在代谢过程中的特点在很大程度上可以解决以上诸多问题。

<一>、生态效应

1、净化水质：光合细菌是一群利用光能，以 CO_2 为碳源、 NH_3 为氮源，通过光合作用合成自身所需营养物质的细菌，它的生命过程是厌氧或微好氧的，因此它的生命活动可在水体中产生如下作用：

- 1、降低对鱼虾生长具直接危害的 NH_3 含量；
- 2、降低水体中 H_2S 含量（不同菌株，利用 H_2S 的能力不尽相同。）

3、在黑暗条件下可利用水体中小分子有机物 如有机酸、脂肪酸、带苯环的有毒物等。

4、由于光合细菌是厌氧菌或微好氧菌，因此其生命活动不会成为水体中的耗氧因子，反而因其利用有机物而间接增加水体中溶氧。

实验数据表明，PSB净化水质作用明显。

表1.PSB水质净化试验：

时间	组别	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/L	COD mg/l	P0 ₄ mg/L	D.O mg/l
第一天	试验	0.7	0.8	3.5	0.4	6.5
	对照	0.7	0.72	3.3	0.2	6.4
第二天	试验	0.5	0.7	5.0	0.7	6.2
	对照	1.8	1.0	6.3	0.9	6.4
第三天	试验	0.3	0.5	7.5	1.0	6.3
	对照	3.0	1.4	13.5	1.5	5.8
第四天	试验	0.2	0.4	7.2	1.0	6.4
	对照	换水	换水	换水	换水	换水
第五天	试验	稳定	稳定	稳定	稳定	稳定
	对照	/	/	/	/	/

由表可见，试验组NH₃、NO₂含量逐日下降，对照组逐日上升。试验组有机物耗氧量增长幅度很小，对照组增长幅度大。

表2.使用光合细菌对一龄鱼种培育过程中水质的影响

测定内容	数值	测定时间 及对象	饲养开始	饲养48天		饲养80天		饲养116天	
			进水	试验塘	对照塘	试验塘	对照塘	试验塘	对照塘
				水样	水样	水样	水样	水样	水样
PH			6.8	6.9	6.5	6.3	6.5	6.7	6.5
COD(mg/l)			54.7	24.6	51.6	21.5	49.1	41.9	53.6
TOC(mg/l)			36.5	20.1	38.7	18.4	37.6	31.2	42.7
BOD(mg/l)			12.4	6.9	12.9	6.8	11.7	11.4	15.8

注：COD—化学耗氧量；TOC—总有机碳含量；BOD—生物耗氧量。

由表可见，试验组与对照组相比，COD、TOC、BOD三大指标都有明显下降。

由于使用PSB后，能够明显降低 NH_3 、 NO_2 浓度，化学耗氧量和生物耗氧显著下降，从而保证水质清新，减少换水量和换水次数，推迟浮头发生时间2—4小时。

2、减少鱼病发生，提高成活率

由于连续向水中投入光合细菌，在适宜的条件下形成生长优势，从而抑制了水体中有害细菌的繁殖，减少了病原体侵袭鱼体的机会；另外，PSB含有促生长因子，提高机体免疫功能的活性物质，增强了鱼体的抗病能力。这样内外结合，可大大降低鱼的患病率，从而提高鱼的成活率，最终提高产量。

表3.PSB防病效果 (烂腮病)，30℃，每组各2尾鱼。

时间 组别	24h	48h	72h	96h	96h之后
试验组	正常	摄食量下降	有轻微症状40%	无一死亡	逐渐恢复健康
对照组	活动减弱50%	出现烂腮98%	出现死亡60%	全部死亡	

注：实验方法：将40尾鱼分成两组，用病原攻毒。

表4.通县梨园渔场PSB试验池单位面积内净增产量

项目 池号	总净产	鱼池亩数 (亩)	亩净产	亩白鲢 净产	亩花鲢 净产	亩草鱼 净产	亩鲤鱼 净产
对照池1号	12384	12.8	937	489.2	179.7	199.1	99.3
试验池2号	1193	10.7	1118	393.4	205.6	327.6	191.6
试验池5号	9744	9.5	1025	388.8	210.1	260.5	165.0

注：试验池2号10天为一周期，试验池5号15天为一周期，持续使用3—4个月。实验池与对照池相比，亩净产增加151公斤，优质鱼亩净产增产200.8公斤。

3、降低饵料系数，是优质的鱼饵料及添加剂。

表5.PSB营养成份表 (100克干物质)

粗蛋白	(%)	65.45	VB ₁ (微克/克)	12
粗脂肪	(%)	7.18	VB ₂	50
可溶性糖	(%)	20.31	VB ₆	5
粗纤维	(%)	2.78	VB ₁₂	21
灰分	(%)	4.20	烟酸	125
			泛酸	30
			叶酸	60
			生物素	65

实验证明, PSB的消化率也极高, 在饵料里微量加入, 可提高饲料效率, 促进鱼体生长, 提高成活率。以下列出一系列实验数据。

表6. 光合细菌添加剂使用于生产规模中培育白鲢夏花的效果。

	投入鱼苗 数/亩	成活率 %	亩产 (公斤)	平均个体 (g)	饵料系数	降低饵料 系数
对照组	14.5万尾	74.2	40.0	0.35	1.0014	23.34%
试验组	14.5万尾	77.16	48.7	0.43	0.8116	

注: 试验组添加剂投放量为干饲料的2%。

表7. 不同量光合细菌干粉添加于饵料中对一龄鱼种培养影响。

项目 组别	PSB添加量(占干饲料百分比)	投入鱼苗数(亩)	成活率比较		个体重比较		产量比较		饵料消耗比较	
			成活率%	与对照组比较%	平均尾重	与对照组比较%	亩产(公斤)	与对照组比较%	饵料系数	降低饵料系数%
1	0.5%	9250	42.7	105	49.4	102	167.6	110	2.38	10.2
2	0.8%	9250	44.2	108	51.7	107	178.3	117	2.25	16.4
3	1.0%	9250	49.2	122	54.2	112	210.6	138	2.13	23.2
对照	0	9250	40.8	100	48.4	100	152.4	100	2.63	0

表8. 光合细菌添加剂使用于生产规模中培育家鱼一龄鱼种的效果。

	投入鱼苗数/亩	成活率%	平均个体重(克)
对照组	13450	67.8	28.6
试验组	13450	95.4	27.8

	亩产(公斤)	饵料系数	降低饵料系数%
对照组	287.3	2.88	
试验组	356.0	2.36	22.0

由表7、表8可见，随着光合细菌添加量的增多，鱼的成活率，平均个体重，亩产都随之提高，降低饵料系数10—24%。

<二>经济效益分析

1、减少换水量和换水次数

由表1、表2可以推出，使用光合细菌后，能减少换水量30—50%。

2、缩短增氧机使用时间：

3、减少消毒剂和鱼药使用量。

由表3、表4，投放光合细菌可以预防鱼病的发生，因而可以减少消毒剂和鱼药的使用量。

4、降低饵料系数，减少饵料投放量。

由表6、7、8，将光合细菌拌入饲料中，按1%添加量，降低饵料系数20—24%。

5、提高成活率

由表6、7、8、使用光合细菌可提高成活率4—23%。

北京生化免疫制剂中心

北京迪雅生物技术开发公司

地址：北京安定门外大羊坊6号

邮编：100012

电话：423.2555—3308

BP机：202.5566呼3098 3081 3082 3057

联系人：张军 陈卫真 李红霞 刘志宇