

文章编号:1005-8737(2000)02-0116-03

·研究简报·

玉垒菌(S_{30})和光合细菌(PSB)对温室养鳖池水质改良作用的研究

A study on improvement of S_{30} and PSB in water quality
for *Trionyx sinensis* in greenhouse

官兴文,蔡完其,马江耀

(农业部水产增殖生态、生理重点开放实验室,上海水产大学,上海 200090)

GUO Xing-wen, CAI Wan-qi, MA Jiang-yao

(Key Laboratory of Ecology and Physiology on Aquaculture, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

关键词:中华鳖;玉垒菌;光合细菌;水质改良

Key words: *Trionyx sinensis*; S_{30} ; PSB; water quality improvement

中图分类号:S942.3

文献标识码:A

近年来,随着我国养鳖业的迅猛发展,集约化的封闭式控温养殖日趋普及,大大缩短了鳖的养成期,但由于高密度的养殖易使环境恶化,加之封闭式温室破坏了鳖的晒背等自然习性,使得鳖病频发,一些单位因此滥用药物,不但使鳖产生抗药性,造成恶性循环,影响养鳖业的效益,药物残留还会对消费者的健康产生影响^[1]。因此,有必要从改善养殖环境、提高鳖的抗病力和加强管理等方面入手,树立健康养殖的新概念,防病于未然。

本文以玉垒菌(S_{30})和光合细菌(PSB)为水质改良剂,将二者联合应用于有砂、无砂、半无砂3种养殖模式的养鳖池中进行水质改良试验,以期能找出一种较好的改良养鳖池水环境的方法,防止鳖病的发生,促进鳖的健康生长。

1 材料与方法

S_{30} 购自上海玉垒环境生物技术有限公司,是一种放线菌,含菌量 $1 \times 10^7/\text{kg}$;PSB购自华东师范大学环境科学系,主要菌种为球形红假单胞菌(*Rhodopseudomonas sphaeroides*)、荚膜红假单胞菌(*R. capsulata*)等,菌液密度 $3 \times 10^9 \text{ ml}^{-1}$ 。

试验在上海市嘉定区佳马养鳖场和闵行区旗忠养鳖场进行,均为封闭式温室。

试验1:在佳马养鳖场,自上排取12只池子,每3只为1

组,分为4组。试验组为“无砂+ S_{30} +PSB”和“有砂+ S_{30} +PSB”,对照组为“无砂”和“有砂”。

试验2:在旗忠养鳖场,自上排取9只池子,每3只为1组,分为3组。试验组为“半无砂+ S_{30} +PSB”和“有砂+ S_{30} +PSB”,对照组为“有砂”。

“有砂”即传统的池底铺砂养殖模式,砂厚10 cm左右;“半无砂”是池中1/4面积铺砂,其余部分悬挂网片做成的鳖巢;“无砂”是池中即不铺砂,也无任何形式的鳖巢。试验组在换水后施以 S_{30} (用量为 $1 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$,并以分子筛为载体将其吸附)和 10 mg/L PSB,对照组按该场常规进行。试验期间,施用 S_{30} 和PSB的池子禁止用药。同一试验点的鳖的规格、放养密度、投饲量和管理均一致。

溶氧(DO)使用JPB-607便携式溶氧仪测定;pH使用PHB便携式pH计测定;COD采用碱性 KMnO_4 法测定;氮氮采用纳氏试剂法测定。

每次换水后,泼入 S_{30} 和PSB,第2天起开始测定,以后每隔一段时间,对上述各指标测定1次,直至下次换水为止。每次测定后,取每组各池的平均值为该组的该次测定值。对各组的各次的测定值进行双因素方差分析,并用邓肯氏极差法进行均值多重比较^[2]。

2 结果

2.1 试验1

各项测定值见表1。在DO方面,试验组效果不明显;在pH方面,“无砂+ S_{30} +PSB”组的pH极显著的高于其余3组($P < 0.01$),并且波动较小,其余3组间差异不显著($P >$

收稿日期:1999-07-01

基金项目:上海市农委资助项目[农科字(97)第6-02号]

作者简介:官兴文(1973-),男,黑龙江省阿城人,上海金牌饲料有限公司技术部经理,硕士。

0.05),但从测定值上可看出,“有砂+ S_{30} +PSB”组的 pH 变化也较平稳,而“无砂”和“有砂”组的 pH 值则呈下降趋势。这表明,PSB 和 S_{30} 对稳定 pH 有积极作用;在 COD 方面,“有砂+ S_{30} +PSB”组刚开始时 COD 值最高,5 d 后一直处于最低水平,说明 S_{30} 和 PSB 在有砂环境中更易发挥降低 COD 的

作用;在氨氮方面,“有砂+ S_{30} +PSB”组显著地低于“无砂”组($P<0.05$),极显著地低于“有砂”和“无砂+ S_{30} +PSB”组($P<0.01$)。表明 S_{30} 和 PSB 在有砂环境更易发挥降低 NH_3-N 的作用。

表 1 试验 1 的各项测定值
Table 1 Observed values of trial 1

水质指标 Item	组别* Group	天数/d Days						
		1	5	9	13	17	21	26
DO/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	“无砂+ S_{30} +PSB”Sandless+ S_{30} +PSB	3.43	2.0	0.43	0.4	0.37	0.4	0.3
	无砂 Sandless	3.7	1.8	0.7	0.4	0.07	0.27	0.63
	“有砂+ S_{30} +PSB”Sand+ S_{30} +PSB	1.5	1.07	0.37	0.3	0.1	0.63	0.57
	有砂 Sand	2.83	1.77	0.67	1.07	0.4	0.8	1.33
pH	“无砂+ S_{30} +PSB”Sandless+ S_{30} +PSB	7.7	7.77	7.74	7.69	7.6	7.63	7.67
	无砂 Sandless	7.73	7.49	7.45	7.32	7.13	7.11	7.18
	“有砂+ S_{30} +PSB”Sand+ S_{30} +PSB	7.34	7.4	7.47	7.52	7.39	7.48	7.51
	有砂 Sand	7.62	7.46	7.44	7.49	7.36	7.17	7.24
COD/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	“无砂+ S_{30} +PSB”Sandless+ S_{30} +PSB	19.41	24.85	15.96	33.6	27	27.93	27.54
	无砂 Sandless	15.62	31.17	28.59	28.49	26.32	27.55	26.83
	“有砂+ S_{30} +PSB”Sand+ S_{30} +PSB	22.15	24.67	25.17	26.54	25.34	25.79	24.75
	有砂 Sand	20.22	25.39	25.71	28.7	28.33	33.36	28.98
氨氮/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) Ammonia-N	“无砂+ S_{30} +PSB”Sandless+ S_{30} +PSB	8.63	29.43	40.93	33.53	35.07	33.77	15.79
	无砂 Sandless	8.23	17.73	24.77	21.7	18.17	17.05	16.1
	“有砂+ S_{30} +PSB”Sand+ S_{30} +PSB	3.23	3.23	10.33	16.97	13	6.68	7.85
	有砂 Sand	10.03	1.77	25	35.37	30.85	19.28	12.79

* 每组均 3 个池子,测定值为 3 池的平均值。Each group consists of 3 ponds, and each observed value is the mean of the 3 ponds.

2.2 试验 2

试验 2 的各项测定值见表 2。在 DO 方面,“半无砂+ S_{30} +PSB”和“有砂+ S_{30} +PSB”组的 DO 值一直高于各自的初次测定值,并从第 6 天开始一直高于有砂组,这表明 S_{30} 和 PSB 在增加水体溶氧方面有积极的作用。而“半无砂+ S_{30} +PSB”组的 DO 一直高于“有砂+ S_{30} +PSB”组则表明, S_{30} 和 PSB 在半无砂环境中效果更好;在 pH 方面,“半无砂+ S_{30} +PSB”组的 pH 较稳定,基本上在 7.8 左右波动,而其余 2 组的 pH 则呈上升趋势,说明在半无砂模式中施以 S_{30} 和 PSB,对保持水体的 pH 稳定具有重要作用;在 COD 方面,“半无砂+ S_{30} +PSB”组和“有砂+ S_{30} +PSB”组的上升幅度小于有砂组,这表明,加入 S_{30} 和 PSB 对降低水体的 COD 有积极的作用;在 NH_3-N 方面,“半无砂+ S_{30} +PSB”组极显著的低于其余 2 组($P<0.01$),并一直低于初次测定值。其余 2 组的 NH_3-N 值均呈上升趋势,但“有砂+ S_{30} +PSB”组的上升幅度一直小于有砂组。由此可见, S_{30} 和 PSB 具有降低 NH_3-N 的作用,并且二者在半无砂模式中比在有砂模式中效果更好。

3 讨论

S_{30} 是上海玉垒环境生物技术有限公司从日本引进的一

种高科技微生物产品,翟士君等^[3]曾对 S_{30} 净化水质的效果进行了试验,发现在鳖的养殖前期使用效果很好。PSB 是一种能进行光合作用的原核生物,已被应用于水产养殖业,被认为具有促进生长、预防鱼病、改良水质和底质的功能^[4-6]。考虑到 S_{30} 需借助载体来增殖并发挥作用,其作用集中于底层,而 PSB 多直接泼洒于水中,其作用集中于水体,因而,本文将二者结合起来使用,从底质和水体两方面对鳖的生活环境进行改良,并从水质的变化情况对改良效果进行评估。

试验结果:在 DO 方面,试验 2 中试验组的 DO 值第 6 天开始高于对照组,并一直高于换水后的初次测定值;在 pH 方面, S_{30} 和 PSB 在试验 1 和试验 2 中均表现出稳定 pH 的作用;在 COD 方面,试验 1 中的“有砂+ S_{30} +PSB”组从第 5 天开始便低于其余 3 组,试验 2 中试验组的 COD 值上升幅度也小于对照组;尤其是在降低 NH_3-N 方面, S_{30} 和 PSB 在 2 组试验中均显示出极显著的作用。这些充分说明 S_{30} 和 PSB 在增加水体 DO、稳定 pH、降低 COD 和 NH_3-N 方面具有积极作用。

本试验还比较了 S_{30} 和 PSB 在有砂、无砂、半无砂 3 种养殖模式中的作用,发现“有砂+ S_{30} +PSB”同“无砂+ S_{30} +PSB”相比,在降低 COD 和 NH_3-N 方面效果较好,而同“半无砂+ S_{30} +PSB”相比,在增加 DO、稳定 pH 和降低 NH_3-N 方面均不如后者。这说明 S_{30} 和 PSB 在半无砂养殖模式中的

效果最好,其次是在有砂养殖模式中,而在无砂养殖模式中则效果不甚理想。这可能是本试验所用的无砂养殖池中,既无砂子等底质又未使用任何形式的蟹巢,虽然使用了分子筛

对 S_{30} 进行吸附,但用量很少, S_{30} 增殖的载体不够,有可能制约了 S_{30} 的增殖,并最终影响了 S_{30} 功效的发挥。具体原因还有待进一步研究。

表 2 试验 2 的各项测定值
Table 2 Observed values of trial 2

水质指标 Item	组别 Group	天数/d Days				
		1	6	11	16	21
DO/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	"半无砂 + S_{30} + PSB" Half-sandless + S_{30} + PSB	0.39	1.47	1.97	1.93	1.63
	"有砂 + S_{30} + PSB" Sand + S_{30} + PSB	0.4	1.3	1.83	1.8	0.93
	有砂 Sand	1.27	1.3	1.3	1.13	0.9
pH	"半无砂 + S_{30} + PSB" Half-sandless + S_{30} + PSB	7.7	7.84	7.71	7.74	7.83
	"有砂 + S_{30} + PSB" Sand + S_{30} + PSB	7.55	7.86	8.05	8.13	8.16
	有砂 Sand	7.67	7.85	8.01	8.08	8.15
COD/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	"半无砂 + S_{30} + PSB" Half-sandless + S_{30} + PSB	25.53	26.78	30.09	33.15	25.53
	"有砂 + S_{30} + PSB" Sand + S_{30} + PSB	24.99	26.62	29.33	28.17	28.53
	有砂 Sand	20.36	24.14	29.51	29.95	27.68
氨氮/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) Ammonia - N	"半无砂 + S_{30} + PSB" Half-sandless + S_{30} + PSB	10.03	8.05	3.82	2.26	8.7
	"有砂 + S_{30} + PSB" Sand + S_{30} + PSB	14.23	34.07	43.9	52.67	58.3
	有砂 Sand	18.47	40.07	50.17	60.53	62.9

* 每组均有 3 个池子,各测定值为 3 池的平均值。Each group consists of 3 ponds, and each observed value is the mean of the 3 ponds.

在本试验中,"半无砂 + S_{30} + PSB"组显示出较突出的优点。应当指出该组在试验前换水时,仅换掉少部分水,而其它组则是全部换水,但其各水化学指标仍好于其余各组,尤其是 $\text{NH}_3 - \text{N}$,一直低于换水后的初值。由此可见,以 S_{30} 和 PSB 为水质改良剂,并采用半无砂养殖模式,是改良养蟹池水质,维持养蟹池良好水环境的一种好方法。

致谢:本研究得到上海市佳马养蟹场陈忠陆经理、旗忠养蟹场邓银余经理、赵剑华副经理的支持,特此感谢。

参考文献:

[1] 农业部《渔药手册》编撰委员会. 渔药手册[M]. 北京: 中国科

学技术出版社, 1998. 3-5.

- [2] 张元跃, 等. 生物统计学[M]. 湖南: 湖南农学院, 1993. 46-53.
- [3] 翟士君, 等. "玉垒菌"对温室养蟹池水质净化效果的试验[J]. 水产科技情报, 1996, 23(3): 121-123.
- [4] 史家梁. 光合细菌与日本的水产养殖[J]. 水产科技情报, 1995, 22(5): 212-216.
- [5] 刘中, 等. 光合细菌在淡水养殖中的应用研究[J]. 水产科学, 1995, 14(1): 13-17.
- [6] 叶弈佐, 等. 光合细菌(PSB)和麒麟富(FAMP)在温室无砂养蟹中的应用研究[J]. 水产科技情报, 1996, 23(2): 51-55.