

藻类影响虾池若干水质因子初探

苏永金 蔡心一 王军 郑斌 卓振华

(厦门大学亚热带海洋所、海洋系, 厦门 361005)

摘要: 本文在分析几口虾池藻类的种类与数量的同时, 检测了这些虾池的几种生态因子(pH、DO、比重和 $\text{NH}_3\text{-N}$), 并结合室内小水体模拟实验, 讨论了浮游植物的种类与数量对养殖虾池生态的影响。结果认为, 以硅藻(如骨条藻和角毛藻等)或绿藻(如小球藻等)为优势的虾池, 养殖生态较稳定, 对虾养殖状况较好。

近年来, 随着对虾养殖业的发展, 养殖规模不断扩大和养殖密度不断提高, 加之虾池老化和环境的污染恶化了虾池水质, 从而严重地影响了对虾养殖业的正常发展。如何培养和保持良好的水质, 这是一个非常复杂的问题。从所探讨的虾池这一特殊的生态环境来看, 浮游生物特别是藻类, 是维持虾池良好生态的关键之一, 本文调研检测了同安和平潭几口斑节对虾 (*Penaeus monodon*) 和长毛对虾 (*P. Penicillatus*) 养殖池的几种生态因子(pH、DO、比重和 $\text{NH}_3\text{-N}$)和浮游生物种类与数量, 并结合室内小水体模拟实验, 试图分析藻类对对虾养殖的影响。

一、材料与方 法

1. 几种生态因子的检测

虾池生态因子的检测是于1992年6月至1993年9月在同安(山亭、潘涂、西柯和吕塘)、漳浦、平潭等地进行的。现场用养殖水质监测箱(福建海洋所产品)检测pH、DO、比重和 $\text{NH}_3\text{-N}$ (所得数据于实验室检证)。

2. 虾池藻类的种类与数量分析

1992年7月—1993年9月在六口虾池用300目浮游生物网(直径40cm)进行水平拖网, 标本用5%甲醛固定, 镜检(16×10、16×40), 按文献[2]鉴定分析。

3. 室内小水体模拟实验

在玻璃缸(90×35×55cm)中铺沙2-3cm, 纳入沙滤海水, 加入小球藻(*Chlorella sp.*)和三角褐指藻(*Phaeodactylum tricornerutum*约占15%)饲养日本对虾(*P. japonicus*)。实验分三组: I组(加藻、不充气), II组(加藻、充气)和III组(对照组, 不加藻、不充气)。每组放对虾10尾, 水温17-20.5℃, 投喂鲜杂鱼饵料。观察对虾活动情况, 并分别检测各组水样的DO、pH、比重和NH₃-N。

藻类计数是取0.1ml和0.2ml水样于计数板上, 显微镜下计数求平均值。pH、DO、比重和NH₃-N检测同\。

二、结果与讨论

1. 藻类对虾池水质的影响

水质管理是对虾养殖中很重要的一环, 养虾即养水, 虾池中藻类和对虾处于同一水体中, 藻类(主要是单细胞藻)的生长变化影响着养殖水质的变化。

I组虾池藻类的存在有利于水中溶解氧维持在一个较高水平。

溶解氧(DO)是对虾养殖中的一个重要指标。1992年6月至7月对同安山亭下潭尾1号池(养殖28天)进行几个昼夜连续水质检测, 结果如表1。表中可见, 在一昼夜中, 池水的DO和pH变化趋势相似, 即在一天中凌晨2-5时DO最低, 日出后, DO逐渐升高, 至下午17:00时前后达最高值。夜间DO值开始下降, 至第二天凌晨时又降到最低值。这种变化与浮游植物光合作用的关系表现为:

(1)池水中DO量的变化与藻类白天进行光合作用、夜间停止的规律是一致的;

(2)池水中DO与pH变化曲线相一致。由于白天光合作用不断消耗CO₂产生O₂, 水体的增氧速率大于耗氧速率, CO₂消耗速率大于产生速率, 使得水中pH值随DO值的增加而升高。夜间, 光合作用减少甚至停止, 虾池呈单纯耗氧, 同时不断产生CO₂, 从而表现为pH和DO同步降低, 但程度不一。

表1 同安山亭斑节对虾(1号)池几种因子的昼夜变化

时 间	pH	DO(mg/L)	比重	NH ₃ -N(mg/L)
6.22 23:00	8.1	6.0	1.011	0.10
6.23 02:00	7.4	3.5	1.011	0.10
(晴) 05:00	8.4	4.0	1.010	0.15
08:00	8.7	5.8	1.010	0.05
11:00	8.8	6.1	1.010	0.05
14:00	8.8	7.1	1.010	0.00
17:00	9.0	8.8	1.010	0.00
20:00	8.9	7.8	1.008	0.05
23:00	8.3	6.6	1.008	0.05
6.24 02:00	7.7	3.3	1.008	0.05
05:00	8.1	4.2	1.008	0.10
08:00	8.5	6.0	1.009	0.05

室内小水体模拟实验中,检测了水体DO、pH和NH₃-N以及藻类数量的变化,结果如表2。表中可见:随着养殖时间的增长,藻类数量减少,NH₃-N含量增高。这可能是由于:

(1)随着养殖时间的延长,水体和底质有机质不断分解以及对虾排泄物等产生NH₃-N;

(2)NH₃-N为浮游植物可吸收利用的物质,水体中藻类大量减少必将导致NH₃-N含量的升高。

表2 小水体模拟实验水样检测结果

组别	时间	pH	DO(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	藻类数量(个/ml)
I 组	1993.4.13	8.04	6.56	0.045	2.0×10 ⁶
	1993.4.14	7.90	6.00	0.100	5.0×10 ⁵
	1993.4.15	7.86	5.00	0.195	1.0×10 ⁵
	1993.4.16	7.85	3.50	0.285	4.0×10 ⁴
II 组	1993.4.13	8.31	7.36	0.045	2.0×10 ⁶
	1993.4.14	8.21	7.00	0.080	7.0×10 ⁵
	1993.4.15	8.15	6.80	0.165	1.5×10 ⁵
	1993.4.16	8.07	5.84	0.250	4.5×10 ⁴
III 组	1993.4.13	7.88	6.05	0.040	--
	1993.4.14	7.60	4.45	0.180	--
	1993.4.15	6.84	3.80	0.260	--
	1993.4.16	6.57	2.13	0.340	--

2. 藻类种类与虾池水色关系

单细胞藻类在虾池里稳定繁殖生长,使虾池形成一定的水色,将有利于对虾养殖。良好的水色可增加水中的DO;稳定水质并降低某些有毒物质含量;水色还能减少池水透明度使对虾在池底具有安全感而乐于栖息,减少能耗;同时一定的水色具有提高并稳定水温的作用;形成水色的某些藻类还能抑制虾池中某些病原菌的繁殖。近年来提出的生态防治的核心内容之一就是通过对某些技术途径,在养虾池中培养并保持一定密度、处于良好繁殖状态、对虾体无害的藻类,以抑制池中病原菌的繁殖,从而达到防病或减轻虾病危害程度的目的。基于对水色作用的认识,作者调查了不同水色虾池中对虾的生长状况和成活率,并对不同水色虾池取样分析其藻类种类组成结果如下:

表3 不同虾池的水色调查情况

时间	地点	池号	水色	对虾种类
1992.07.13	同安山亭	001号	呈淡绿色	斑节对虾
1993.08.04	同安吕塘	011号	呈红棕色	斑节对虾
1992.08.16	平潭幸福洋	402号	呈暗绿色	斑节对虾
1992.08.16	平潭幸福洋	307号	呈墨褐色	斑节对节
1993.07.30	漳浦霞美刘坂	001号	呈淡绿色	长毛对虾
1993.09.08	东山西埔南堤	012号	呈淡绿色	长毛对虾

a. 呈淡绿色 1992年4月至8月同安山亭1号池(100亩)养殖斑节对虾,该池水色淡绿,池中藻类以绿藻为主,尤以小球藻为优势(约占65%),还有一定数量的角毛藻(*Chaetoceros* sp.)和少量硅藻,由于管理得当,该池水色一直较稳定,对虾生长快,个体大小相差不大,体色亮绿,很少得病,成活率达50—57%,亩产210公斤。东山南堤12号(27亩)和漳浦刘坂(60亩)放养长毛对虾(见前),池中小球藻分别占54%和70.5%,尚有一定量的硅藻和少量的蓝藻(约占4.4%),养殖状况良好,亩产分别为135公斤和142公斤。

b. 呈红棕色 这种虾池水色含有大量硅藻,主要有角毛藻、舟形藻(*Navicula* sp.)、菱形藻(*Nitzschia* sp.)和骨条藻(*Skeletonema* sp.)。这种水色一般较难保持长久,较不稳定。同安吕塘11号池(40亩)养殖斑节对虾,养殖初期水色呈红棕色,幼虾成活率高,生长较快。但维持这种水色时间较短,(一个月后改为培养浅绿色)。呈红棕色的水中虽然有大量的硅藻可作为幼虾的食料,但其受水温影响较大,低于28℃硅藻繁殖生长良好,但随着温度的升高会大量死亡,故这种水色难以保持。

c. 呈暗绿色 在这种水色的虾池,鉴定到的大多是颤藻(*Oscillator's* sp.)。和席藻(*Phormidium* sp.)等蓝绿藻。1992年6月底,平潭幸福洋402号池(47亩)养殖斑节对虾,水色暗绿,至8月16日,池虾存活率高(达67%),但生长状况较差,个体大小相差较大,大者达13cm,小者有3—4cm(60尾平均8.3cm)。

d. 呈墨褐色 这种水色一般对虾养殖状况差。1992年8月16日在平潭幸福洋307号池(60亩)养殖斑节对虾所检测出的这种水色含有大量的深绿裸甲藻(*Gymnodium aeruginosum*)和夜光藻(*Noctiluca* sp),还有为数不少的多甲藻(*Peridinium*)。这些是典型的赤潮生物。据了解,该池6月底放虾亩(2万尾/亩),在一个多月中曾发生3次池内局部赤潮。现场检测甲藻数量达 2.2×10^4 个/ml(8月15日)。虾体生长状况差,个体偏小。测定了40尾对虾,平均体长6.7cm,而同一批的其他池平均体长约10.1cm。

应该指出,对虾养殖不仅仅与藻类的种类与数量有关,而与投饵技术、水质管理技术和病害防治技术等的关系更为密切。本文仅仅从藻类的种类与数量来分析当时的养殖状况,尚未与上述因素进行综合分析,有关这一点,有待今后的进一步深入探讨。

本文作者中郑斌 卓振华为厦门大学海洋系1993年毕业生

参考文献

- [1] 金德祥,1965. 中日海洋浮游硅藻类. 上海科技出版社。
- [2] 张乃禹,1986. 对虾池中氨氮的成因及防治. 海洋科学,(1)65。
- [3] 陈弘成,1989. 虾池水色与作水的方法. 国立台湾大学渔业生物试验所。
- [4] 丸山俊朗(贾述静译),1986. 水质保持技术. 水产科学:41~45。