

水体环境因子与对虾养殖关系

王方国 刘金灿

(国家海洋局第二海洋研究所, 杭州 310007)

本文针对我国对虾养殖现状和存在的问题, 分析研究水体环境因子与对虾养殖的密切关系, 并提出改变水体环境, 提高虾池水质的可行意见。

I. 对虾对水体环境的基本要求

我国养殖的对虾品种较多, 主要有中国对

虾、斑节对虾、墨吉对虾、长毛对虾、日本对虾、刀额新对虾等 6 种^[1]。不同种类的对虾对水体环境因子要求有差异。除水体营养盐成分外, 有关各种对虾生长对水体环境的基本要求见表 1。

由表 1 可见, 对虾对水体环境有一定的要求。为此, 各养殖区域应详细了解本区域水体环境因子的具体含量, 选择适宜的养殖品种。

表 1 对虾对水体环境的基本要求

品 种	温度(°C)	盐度	pH 值	氧含量(mg/L)	总氮 (mg/L)
中国对虾	18~32	2~40	7.6~9.0	>5	<0.5
斑节对虾	25~30	20~35	6.71~9.04	>5	<0.5
墨吉对虾	25~30	20~30	7.6~8.7	>5	<0.5
日本对虾	20~30	15~30	7.6~8.7	>5	<0.5
长毛对虾	20~30	20~35	7.6~8.7	>5	<0.5
刀额新对虾	25~36	10~30	7.6~8.7	>5	<0.5
对 虾	13~36	10~45	6.7~9.00	>5	<0.5

II. 对虾对水环境因子变化时的耐受性

了解各种对虾对水环境因子的基本要求, 还必须了解水体环境因子因水温、盐度、pH、溶解氧含量的改变, 会影响对虾的生存。如 1989 年, 上海的崇明、奉贤、金山及浙江平湖等地, 因雨季河口冲淡水侵入虾池, 使盐度明显降低, 再加

上换水勤, 造成对虾严重浮头死亡。那些少换或没换水的虾池反而损失少。对虾在水质因子出现渐变和急变情况下, 表现出不同的耐受能力, 表 2 仅列出斑节对虾的耐受性^[2]。表中的渐变指温度每小时升 1.5°C, 降时约 2°C, 盐度 4, pH 值变化 0.5 单位; 急变指 pH 值 1~2.9 单位变化, 盐度 8~23, 温度 17~38°C 范围内升高 5, 8, 10°C。溶解氧指在塑料桶内水体氧含量下降至 3×10^{-6} 时, 虾侧倒时的溶解氧含

表 2 斑节对虾对水质因子变化的耐受性

水质因子	水温(°C)	盐度	pH 值	溶解氧($\times 10^{-6}$)
渐 变	16~39	2~55	6.71~9.04	0.9~2.75
适宜范围	25~30	25~35	7.68~8.30	0.5~1.5
急 变	$S = 30$ 14.61±0.17	28.8→12‰	8.06→6.61‰	0.615~0.94
	$S = 30$ 40.13±0.145	28.8→52‰	8.06→9.52‰	1.1~2.2

量。不同对虾其耐受性不同。

从表 2 中可看出,各水质因子之间存在的密切关系。有文献报道,在适宜的温度条件和盐度区间内,对虾致死溶解氧值为 $0.78 \sim 1.51 \times 10^{-6}$,而超越适宜盐度区间以外 ($S = 2$) 对虾致死溶解氧含量 $1.41 \sim 2.7 \times 10^{-6}$; 当 $S = 50$ 时,致死溶解氧值为 $1.50 \sim 2.08 \times 10^{-6}$,这表明温度适宜时,盐度变化太高或太低时,对虾对低氧耐受性下降。对温度总的要求变化不宜太大,换水时一般能忍受 3°C 的急变,因而应严格控制换水量和水的温度。在适宜的盐度条件下,低温时 (20°C),对虾致死溶解氧值最小 $0.615 \sim 0.940 \times 10^{-6}$; 若高温 (35°C) 时,对虾致死溶解氧值为 $1.1 \sim 2.2 \times 10^{-6}$ 。为此,养殖对虾应及时了解水体环境中的温度、盐度及 pH 和溶解氧的含量,不得低于对虾的耐受能力,否则就会出现浮头,造成损失。

III. 投饵对水体环境因子的影响

随着对虾养殖业的发展,养殖方式也不断改变,养殖密度不断加大,而相应条件(增氧器械)又跟不上,特别是由于投饵不当而造成的残饵,在夏天高温时,很快引起水质恶化。有科学家做过投饵量与虾浮头、死亡的关系实验^[3],表 3 为投饵量不当造成的恶果。至于鲜饵料更难控制其量,容易造成有机质污染。

表 3 投饵量与水质因子的关系

投 饵 量	适 量	超 50%	超 500%
水体温度($^{\circ}\text{C}$)	26	26	26
溶解氧(mg/L)	7.53	2.35	0.715
水质情况	正常	轻微恶化	严重恶化
对虾反应	正常	浮头	死亡

IV. 改变池水质量

综上所述,水体环境与对虾的成活和产量有着直接的而且是极为密切的关系,针对目前养殖对虾事业的现状和问题,提出如下改变池水质量、控制水体环境因子的建议。

IV.1. 控制进水水质,建立必要的监测机构

建议养殖公司或有条件的养殖场,建立一个水质分析化验室,对水体中的温度、盐度、溶解氧及水体营养盐、氮、磷、硅以及硫化氢进行监测,及时掌握水质变化情况,确定换水量,确保对虾的成活和生长。

IV.2. 减少水体环境污染关键在饵料

养殖对虾,饵料成本占总成本的 60%。所以饵料系数是对虾养殖经济效益的主要指标,表 4 列出我国东海区域的上海、浙江、江苏等,近几年来养殖对虾投饵的种类及经济效益^[4]。

表 4 饵料种类及经济效益

饵 料	投饵量 kg/亩	饵料系数	对虾饵料成本(元/kg)	效益
螺蛳(蛤)	3 000~4 000	30~40:1	12~16	亏
鲜杂鱼、虾	1 100~1 500	11~15:1	10~13	少盈
配合饵料	200~400	2~4:1	8~10	盈

由表 4 可见,饵料的质量和虾的产量成正比,而投入的饵料数量与虾产量成负相关。饵料质量差,如螺蛳(带碎壳)投入量是配饵的 15~20 倍,既费工时,又多花钱,且鲜饵料质量和来源都难以保证,特别是对水质带来污染,对虾容易发生各种疾病。解决的办法是提倡用配合饵料养虾,配饵营养成分全面,工厂化生产来源有保证,投喂方便,不易污染水质。还可根据各地病虫害发生的可能性,添加些相应的防病药物和促长剂,利于对虾的健康成长。配合饵料系数低,可节省大量的劳动力,可提高单位面积产量。特别是精养和高密度养殖,一定要用配合饵料。

IV.3. 改建虾池、改变水质质量

虾池面积一般应以 10~100 亩(1 亩 = 666.6m^2 ,后同)为宜,其形状以长方形为好,池长、宽之比为 5:3 或 3:2,走向以东西向长,南北向短或与夏季风向平行,风吹入池形成波浪,利于提高或增加交换水中的溶解氧。精养池面积一般为 10~20 亩,不超过 50 亩。选 1~2 个进出水口,利于提高交换水的效率。如超过 500m 长的虾池,两端的溶解氧日差就比较显

著。如 1988 年我们在温岭某虾池(长约 500m) 采样测得南北两端溶解氧的日变化如图 1。

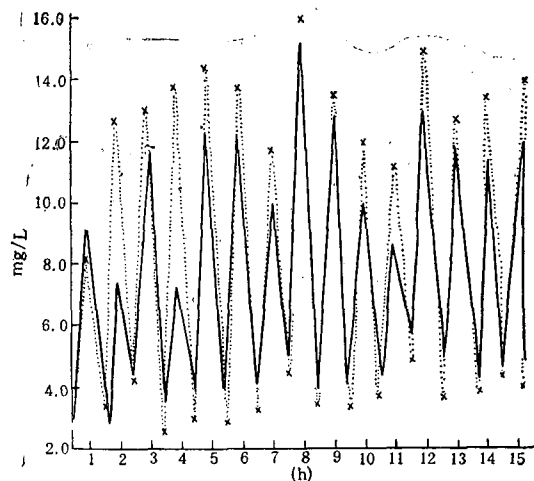


图 3 号池水体溶解氧测定(1988 年 8 月, 06:00, 15:00) 图中“x……x”表示南面的日变化大、值在 15.6~2.9mg/L; “·-·-·”表示北部日变化小值在 9.6~3.9mg/L 的范围, 溶解氧日变化差小水质好。

养虾池的水深一般保持 1~2m, 南方温度高, 水深以 2m 左右为宜, 若水深不足的虾池, 可考虑挖 2m 深的边缘沟来弥补。有边缘沟后, 可减少饵料残饵对滩面的污染, 对水体环境

因子影响减少。天热时, 对虾还可在沟内纳凉。只要虾池结构合理, 大小适中, 便于新旧水的交换, 利于通过交换水来增氧, 提高水质。光合菌(Photosynthetic bacteria) 是一种能以光作为能源并以二氧化碳或有机质作为碳源而能营养植物的微生物, 可将残饵等有机质或硫化氢等物质加以吸收利用, 而使耗氧的异氧微生物因缺乏营养而转为弱势, 因而降低其 BOD (生物需氧量), 使底质氧化层增厚, 氧化电位升高, 底质及水质因而被净化, 促进对虾健康成长。特别对多年的旧池, 发病较多的虾池应在收虾后清池, 这是避免翌年两次污染, 夺取丰收的关键措施之一。也可以采取将养虾老池改成养鱼池或鱼虾混养池, 搞垂直养殖的新方法。

参考文献

- [1] 杨 坚、薛晓明, 1988. 对虾养殖技术. 农村读物出版社, 203~254 页。
- [2] 林汝榕, 1989. 斑节对虾水质因子耐受性研究. 水产养殖 4: 70~73。
- [3] 侯文璞, 1986. 配饵养虾的四大要素. 饲料研究: 2~5。
- [4] 林增善等, 1966. 浙江对虾饵料现状、问题和解决途径. 海洋水产科技 1: 31~34。