

对虾池水体中溶氧量的探讨

李景文 王立超 丛爱玲 王学军 曹昆仑

(山东荣成县水产研究所)

张起信

(山东荣成县水产局)

在对虾养殖生产中, 虾池水体中溶氧量的变化与对虾的生长发育有着密切的关系, 直接影响到养殖产量和经济效益。所以, 目前国内外对于池水中溶氧量变化情况的研究十分重视。本文是根据养虾实践和我们开展的“虾藻混养”、“增氧船”两项试验总结的资料, 仅就虾池水体溶解氧的来源、周日变化情况与对虾生长的关系, 以及虾池缺氧的预防措施等方面作初步探讨。

一、虾池水体中的溶氧量

虾池水体中的溶氧量主要受以下三个方面的影响:

1. 空气与池水接触, 空气中的氧直接溶于水体中, 从而增加溶氧量。养虾池水体较浅, 表面开阔, 水面可与空气直接接触。由于分子运动, 相互间进行物质和能量的交换, 使空气中的氧不断地溶解于池水中。但是由于虾池中养殖着大量的对虾及其他水生动物要不停地耗氧, 所以水体中的溶解氧永远呈不饱和状态。一般说来, 在大气压力和温度一定时, 水与空气接触得越充分, 氧的溶解速度就越快。因此, 由风引起的池水波浪运动, 有利于海水的混合和水中溶氧量的增加(见图1)。

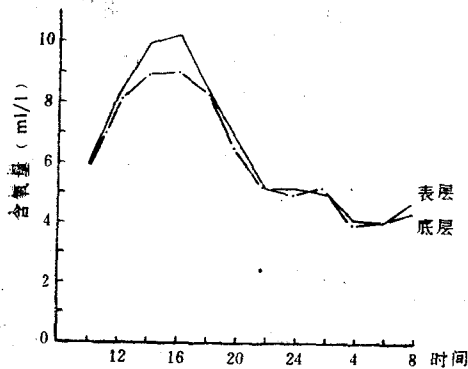


图1 虾池表层与底层海水溶氧量周日变化曲线 (1984.9.14—15)

Fig.1. Diurnal variation curves of dissolved oxygen in seawater at surface and bottom layers (Sept. 14—15, 1984)

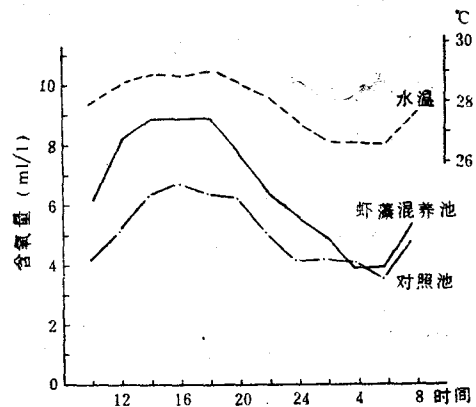


图2 虾藻混养池与对照池海水溶氧量周日变化曲线 (1984.7.17—18)

Fig.2. Comparison of diurnal variation curves of dissolved oxygen in seawater between the mixed cultivation pond and the control pond (July, 17—18, 1984)

2. 植物的光合作用增加虾池水溶氧量。

虾池水体中生长着大量的浮游植物, 甚至有大型藻类。它们在进行光合作用时, 吸收二氧化碳, 放出大量氧气。试验证明虾池水体中浮游植物量与虾池水体中的溶氧量有着密切关系(见图2)。图2说明, 虾藻混养池由于植物的光合作用, 池水溶氧量增多, 形成虾池水体全天处于富氧状态。而对照池因植物量少, 溶氧量明显偏低。由此可见虾池水体中植物的光合作用是增加虾池水体中溶氧量的重要因素。

3. 交换新水增加池水的溶氧量。排除老化的池水, 换进新鲜的海水, 这是人为增加池水溶氧量的常用措施之一。从外海换进新鲜海水的增氧效果, 可由下式计算(不计消耗):

$$O_2 = \frac{Q_1 O_2' + Q_2 O_2''}{Q_1 + Q_2}$$

式中: O_2 ——进新水后的溶氧量(毫升/升),

O_2' ——池水原来的溶氧量(毫升/升),

O_2'' ——新鲜海水的溶氧量(毫升/升),

Q_2 ——进新鲜海水的容量(立方米),

Q_1 ——原来水体的容量(立方米)。

譬如, 虾池水面积为100亩, 养殖水体为10万立方米, 原溶氧量为2毫升/升, 现经3小时进水3000立方米(溶氧量为6毫升/升的海水), 则由计算可得, 在换水情况下溶氧量变为2.12毫升/升。

二、虾池水体溶氧量的周日变化

一般情况下, 海水的溶氧量变化符合亨利定律反应的规律。即海水温度升高, 盐度增大, 空气压力减小, 海水的溶氧量也减少。但是, 我们在7、8、9月份进行的多次周日观察结果表明, 虾池水体溶氧量的变化主要是受温度影响, 基本与池水温度的变化规律相似(见图3)。这是因为虾池的肥沃水体中生存着大量的浮游藻类, 白天它们在阳光下进行光合作用, 放出大量氧气, 从而增加了池水中的溶氧量。夜间光合作用停止, 而大量生物仍要耗氧使溶氧量降低, 因而出现了溶氧量与水温

变化相似的规律。

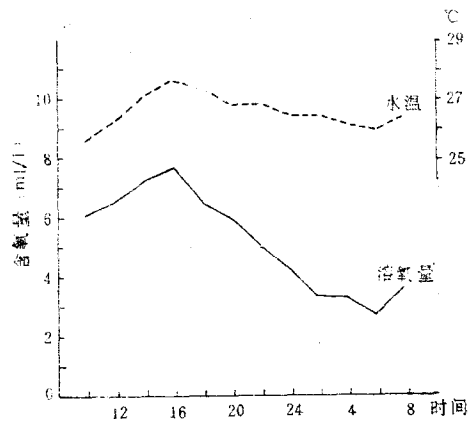


图3 虾池溶氧量及水温周日变化曲线
(1984.8.18—19)

Fig. 3. Diurnal variation curves of dissolved oxygen and water temperature. (Aug. 18—19, 1984)

三、虾池水体中混养大型藻类对溶氧量的影响

测试结果表明, 在虾池中混养鼠尾藻和江蓠等大型海藻, 可使虾池水体的溶氧量显著增加。在连续24小时的观测中, 试验池的溶氧量最高达到8.90毫升/升, 最低为3.80毫升/升; 而对照池最大值为7.70毫升/升, 最低值仅为2.90毫升/升(见图2)。

四、虾池水体中溶氧量与对虾生存的关系

实践证明, 在养虾生产管理中, 努力保持池水新鲜使池水经常处于富氧状态, 就会达到增产增收的目的。否则就会减产甚至绝产。实践测试表明: 当水体中的溶氧量降到2.1毫升/升时, 对虾游动缓慢, 不大活跃; 当溶氧量降到1.2毫升/升时, 对虾就出现“浮头”现象; 当溶氧量降至1毫升/升时, 对虾停止游动, 失去平衡, 沉于池底, 并出现窒死现象。所以虾池水体中溶氧量应不低于3毫升/升, 否则就会影响到对虾的正常活动和生长。

五、预防虾池水体缺氧的措施

在养虾生产中，为了防止对虾因缺氧“浮头”一般采取如下防范措施。

1. 控制池水中的水生动物的含量。池水中的夜光虫、游扑虫、旋毛虫以及糠虾的大量繁衍，会导致溶氧量急剧下降，以致使对虾“浮头”。对此，一般采取换水法解决，进行大排大灌，更换水体。在特殊情况下可用1 ppm的硫酸铜溶液均匀泼洒于池中。

2. 控制水色和透明度。水色和透明度是水体中浮游生物量的直观标志。实践证明，水体中浮游植物的含量增大，对增加水体中的溶氧量和净化水质是有利的，养殖前期一般应使水色保持为褐色或茶褐色，透明度在30—40厘米为宜；中期水色为浅绿色或绿色，透明度不大于60厘米为宜；后期要求水活，可不强调水

色。但若出现灰绿或墨绿色时，应及时换水。

3. 人为地将耐高温的大型藻类与对虾混养。在养虾池中放养大量耐高温的大型藻类，既可为对虾繁衍饵料生物提供栖息场所，又可通过光合作用增加水体的溶氧量和净化水质，这是已被试验证明的有效增氧措施。

4. 机械增氧。机械增氧在淡水养鱼中早被广泛应用。在养虾池中设置增氧机械，同样也是增加池水溶氧量，提高对虾产量的重要措施。1984年我们在42亩养虾池中试验“增氧船”，结果增氧池较其他池的对虾成活率提高30%，产量提高39.4%，效果非常明显(见表)。

5. 纳新水增氧。排旧水纳新水是大部分养虾单位普遍使用的增氧方法。这种方法不仅可以增加水体中的溶氧量，而且对改善虾池水质和调节水体中的浮游生物量，也是非常有利的。

使用增氧船增氧与不增氧池对照表

项目 池号	养殖面积 (亩)	总产量 (斤)	平均亩产 (斤)	放苗尾数	成活尾数	成活率 (%)	备注
3 (增氧)	42.8	8381	195.8	1 195 000	886 956	74.2	使用增氧船增氧
4 (对照)	61.4			1 418 000		0	缺氧死亡

STUDY ON THE OXYGEN CONTENT IN CULTIVATION WATER OF PRAWN

Li Jingwen Wang Lichao Cong Ailing

Wang Xuejun Cao Kunlun

(Institute of Aquatic Product, Rongcheng County, Shandong)

Zhang Qixin

(Aquatic Bureau, Rongcheng County, Shandong)

Abstract

This paper deals with the relations between dissolved oxygen and growth of prawn. The dissolved oxygen in the cultural water comes 1) directly from the air, 2) from plants' photosynthesis, and 3) exchange of fresh sea water.

Change of dissolved oxygen content coincides with change of water temperature-high in day, low in night. Prawn grows fast with rich oxygen.