

研究简报

漂白粉的清塘效果及其对虾池水质的影响*

The effectiveness on bleaching powder on cleaning shrimp pond
and its effect on the water quality

刘长发

Liu Changfa

(北京大学城市与环境学系, 100871)

(Department of Urban and Environment, Peking University, 100871)

马悦欣 刘树泉 刘慧勇

Ma Yuexin Liu Shuquan Liu Huiyong

(大连水产学院养殖系, 116023)

(Department of Aquaculture, Dalian Fisheries College, 116023)

关键词 养虾池, 清塘, 漂白粉, 水质, 细菌

Key words Shrimp ponds, Pond clearing, Bleaching powder, Water quality, Bacteria

对虾养殖业的迅猛发展, 引发近岸海水有机污染日趋严重。我国于1993年起, 沿海养虾池先后发生暴发性流行病。虾池清塘被认为是切断传染源的措施之一。养殖池塘药物清塘规律的研究, 早见于淡水鱼池^[2]。漂白粉作为一种价格低廉, 高效广谱的杀菌剂, 在水产养殖生产中广泛应用^[1,6]。尽管一些养虾生产单位曾采用漂白粉进行清塘, 但有关清塘效果及清塘后的水质变化规律均未见报道。为此, 作者于1995年3~4月对辽宁省东港市五四农场科技攻关试验虾池进行了漂白粉清塘试验。以期了解清塘效果和清塘后的水质变化, 为虾池适时放苗, 池塘消毒, 池水控制提供依据。

1 试验条件与试验方法

试验池塘为五四农场1#、2#虾池, 面积1.42hm²、1.49hm², 已机械清塘。漂白粉(有效氯32%)购自东港市, 试验剂量为30mg/L。清塘时水深0.5~0.6m, 试验期间全部为晴天, 水温平均为8.3℃(4.5~15.0℃), 盐度25~30。样品取自池塘4角及长边中央, 混合后带至现场实验室立即测定。观测项目及方法为: 余氯, 碘量法; pH, pH S-3C_B酸度计; COD、营养盐(水样经0.45μm微孔滤膜过滤)按文献[5], 浮游生物定量按文献[4]方法; 水中细菌数量测定是将水样按5μg/L加入吐温80, 震荡20min后稀释, 分别涂布0.1ml于2216E和TCBS平板, 25℃恒温培养, 于4d和2d后计数异养菌数(2216E)和弧菌数(TCBS); 为确定漂白粉对底泥细菌的杀菌作用, 采机械清塘的虾池底泥(0~10cm), 于实验室水族箱中覆没10cm, 上覆15cm海水, 施30mg/L漂白粉24h后追施20mg/L, 细菌数量测定是称泥样10g放入90ml带玻璃珠的无菌海水三角瓶中, 按5μg/ml加入吐温80, 计数方法同水样。

收稿日期: 1996-12-26。

* 本文由“八五”攻关项目“对虾暴发性流行病防治及控制技术研究”资助, 项目号: 85-021-03-04。

2 结果与讨论

2.1 水化学

水中余氯施漂白粉 6 h 后大幅下降至 0.5 mg/L 左右, 1 周后下降至 0.1 mg/L 以下, pH 则略有升高, 由 8.29 至 8.56, 2d 后趋于平稳变化(8.30 左右), 这是因为漂白粉主要成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等, 水解后呈碱性, 但池水又具有一定的缓冲性所致。由于漂白粉具有一定的氧化性, 施入水体后除可杀死生物外, 还可氧化水中无生命的有机物、还原性物质, 使 COD、氨态氮含量略有降低。但总的说来, COD、营养盐含量(亚硝酸盐氮不能检出)处于低水平, 所受影响不明显, 其含量波动不乏刮风搅动底泥所致。室内实验结果^[6]亦与此类似。

2.2 浮游生物

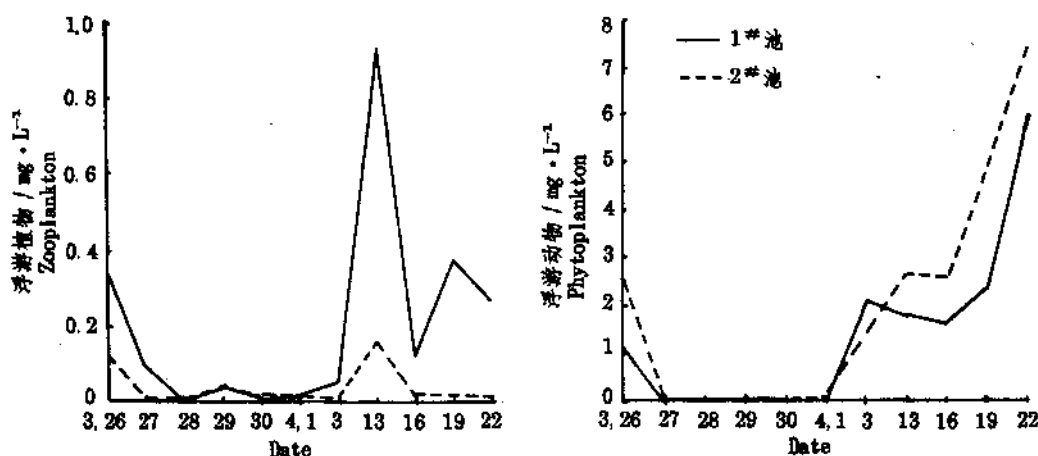


图1 漂白粉清塘后浮游生物生物量变化

Fig.1 The variation of biomass of plankton after pond cleared with bleaching powder

漂白粉清塘后浮游生物生物量变化如图1。施漂白粉 6 h 后, 水中大部分浮游生物死亡, 24 h 后浮游植物生物量达最低值 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ (湿重), 未见浮游动物。由此可以认为 30 mg/L 的漂白粉基本可以切断浮游生物这一传播途径。由于池塘中很难均匀地施漂白粉, 少量浮游植物如长菱形藻(*Nitzschia longissima*)等硅藻残存下来, 并逐渐繁殖发展, 2 周后, 浮游植物生物量达监测最高值, 1#池 0.9 mg/L 、2#池 0.2 mg/L , 优势种为长菱形藻, 并可见少量小环藻(*Cyclotella* sp.)、舟形藻(*Navicula* sp.); 之后, 浮游植物生物量降低, 浮游动物生物量升高, 3 周后达 $6 \sim 7 \text{ mg/L}$ 。此时, 浮游植物中尽管长菱形藻仍占优势, 但已出现了相当数量的甲藻(*Peridinium* sp.)。浮游动物较早出现的是砂壳虫(*Diffugia* sp.)、表壳虫(*Arcella* sp.), 随后出现纤毛类原生动物并占优势。施漂白粉前, 两池中均有桡足类等大型浮游动物出现, 以中华胸刺水蚤(*Centropages sinensis*)及无节幼体占较大比重, 而漂白粉清塘后则未见大型浮游动物再出现。由此看来, 清塘后水中浮游生物恢复较慢, 虾苗入池后基础饵料生物缺乏, 可适当采取化肥与有机肥(须沤制)挂袋方式施肥, 促进早期饵料生物繁殖。

2.3 细菌

施漂白粉后, 水中异养菌和弧菌数量均明显下降, 6 h 后异养菌杀菌率近 99%, 弧菌杀菌率近 93%, 最大为 72 h, 近 98%。尽管由于 TCBS 平板计数法每皿菌落数少于 30 个, 使施漂白粉后 6~120 h 的弧菌计数产生较大的实验误差。但是, 我们尚可为漂白粉对水中弧菌有较强的杀菌作用。赵增元等^[6]曾报道

0.5 mg/L 有效氯 1h 对虾池中细菌的杀菌率达 88%。当水中余氯降至 0.2 mg/L 以下时, 异养菌数量开始回升, 1 周后达消毒前的 17% 左右, 而弧菌数量开始回升时, 水中余氯为 0.1 mg/L 以下, 1 周后达消毒前的 22%。若认为此期间细菌呈对数生长, 则按李季伦等^[3]的方法计算细菌比生长速率, 异养菌 10d 平均比生长速率为 $0.43d^{-1}$, 弧菌 8d 平均比生长速率为 $0.38d^{-1}$ 。

施漂白粉 24 h 后水中余氯降至 0.1 mg/L 以下, 底泥中异养菌杀菌率近 51%, 弧菌杀菌率近 28%; 增施 20 mg/L 漂白粉后 36 h 达最大杀菌率, 异养菌杀菌率 88%, 弧菌杀菌率 58%, 此时水中余氯 0.48 mg/L。漂白粉对底泥中细菌的杀菌效果低于对水中的细菌, 可能是底泥中含较多有机物和还原性物质, 且漂白粉有效成分不易扩散到泥层中所致。

承蒙苗衍之教授的提导和辽宁省海洋水产研究所吴敬南先生, 熊再峰, 董颖及程军等的大力支持与帮助, 特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 山东海洋学院主编. 海水养殖手册. 上海科学技术出版社, 1986. 509~558
- [2] 李永函, 雷衍之, 沈成钢. 生石灰清塘后水质变化规律的研究. 大连水产学院学报, 1983(1): 21~42
- [3] 李季伦, 张伟心, 杨启瑞等. 微生物生理学. 北京农业大学出版社, 1993. 421~435
- [4] 张觉民, 何志辉主编. 中国内陆渔业自然资源调查手册. 农业出版社, 1991. 12~170
- [5] 国家海洋局. 海洋监测规范. 海洋出版社, 1991. 254~281
- [6] 赵增元, 李天保, 郭文等. 漂白粉在对虾养殖生产中的应用. 海水养殖, 1993(1-2): 39~48