

几种常用消毒剂对杂色鲍幼鲍的急性毒性试验

柯 浩¹, 彭绪运¹, 陈毕生²

(1. 广东省农业科学院 兽医研究所, 广东 广州 510640; 2 中国水产科学研究院 南海水产研究所, 广东 广州 510300)

摘要: 在常温静水的条件下, 分别用高锰酸钾、菌毒净、聚维酮碘对杂色鲍(*Haliotis diversicolor Reeve*) 幼鲍进行急性毒性试验。试验结果表明, 毒性大小依次为高锰酸钾> 菌毒净> 聚维酮碘。高锰酸钾对幼鲍 24, 48 h 的 LC_{50} 分别为 17.1, 5.18 mg/L。菌毒净对幼鲍 24, 48 h 的 LC_{50} 分别为 105, 46.5 mg/L。聚维酮碘对幼鲍 24, 48 h 的 LC_{50} 分别为 530, 218 mg/L。菌毒净、聚维酮碘是较为理想的消毒药物。

关键词: 杂色鲍(*Haliotis diversicolor Reeve*) 幼鲍; 毒性试验; 高锰酸钾; 菌毒净; 聚维酮碘
中图分类号: S948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-3096(2006)12-0005-05

杂色鲍(*Haliotis diversicolor Reeve*) 是我国南方的名贵海水增殖经济种, 价高质美, 养殖面积大, 产值高。由于杂色鲍在育苗和养成过程中经常出现暴发性流行病和大批死亡的现象, 故科学地使用消毒剂对杂色鲍养殖中疾病的控制和预防以及消灭传染源、改善水质都有积极的意义。

关于重金属离子和消毒剂对鲍的毒性仅见 Mar 2 tin^[1]、Hunt^[2]、刘士忠等^[3]、中村良一^[4]、隋国斌^[5]、宋吉德^[6]、桂英爱^[7, 8] 对红鲍(*Haliotis rufescens*) 和皱纹盘鲍(*Haliotis discus hannai*) 的报道, 而对杂色鲍的药物毒性试验至今尚未见有报道。作者通过试验, 探讨了高锰酸钾、菌毒净、聚维酮碘等在鲍养殖场常用的消毒药物对稚鲍的毒性和应用。

1 材料和方法

1.1 幼鲍

购于深圳龙岗瑄湖鲍鱼养殖场, 选取活力强, 体质健壮, 壳长 1.56 ± 0.17 cm, 体质量 0.33 ± 0.10 g 的 7 个月龄左右的稚鲍。在试验室用取于该养殖场的过滤海水冲气暂养 12 d。

1.2 试验药物

高锰酸钾为分析纯试剂, 含量 99.5%, 广州市新港化工有限公司生产; 菌毒净, 化学名称是三氯异氰尿酸(TCCA), 含有效氯 30% 以上, 批号 20040201; 聚维酮碘(PVP-I) 含有效碘 10%, 批号 20031015, 均为广东省农科集团前沿动物保健有限公司产品。

1.3 试验条件

试验期间水温为 $19 \sim 21.5^{\circ}\text{C}$, 盐度为 33, pH 值 8.2 ± 0.15 , 溶解氧质量浓度 5.5 mg/L 以上, 试验容器为 1 000 mL 的带刻度烧杯, 盛砂滤天然海水 800 mL, 全程微量冲气。

1.4 试验方法

根据药物的使用记录, 对每一种药物先做药物预备试验, 找出鲍对药物的大致忍耐浓度范围, 再确定试验浓度, 每种药物试验组分 6 个等对数间距浓度(表 1), 试验药物先配成母液, 再按试验要求稀释成所需浓度, 每一浓度放试验鲍 16 个, 设平行组, 同时设空白对照组。试验前一天至试验结束不喂食, 每 12 h 换一次水并重新加入药液, 分别在试验 1, 3, 6, 12, 24, 48 h 观察和检查鲍的附着力、活力及死亡情况。死亡判断为, 鲍中毒后, 多次刺激无反应则判定为死亡。

1.5 计算方法

根据死亡鲍数及死亡时间, 利用半对数坐标以直线内插法求出半致死浓度 LC_{50} , 安全浓度按照

收稿日期: 2004-02-10; 修回日期: 2004-11-210

基金项目: 广东省科技攻关项目(2KB05301N)

作者简介: 柯浩(1962), 男, 广东梅县人, 副研究员, 硕士, 主要从事水产动物病害研究, 电话: 020-85291495, E-mail: ke2ha@tom.com

Turubell 氏公式 $LC_{50,48\text{ h}} @ 0.3 / (LC_{50,24\text{ h}} / LC_{50,48\text{ h}})^2$, 求出安全浓度^[9], 并根据 $\lg^{-1}(\lg LC_{50} ? 1.96 @ S_{\lg LC_{50}})$ 求出 LC_{50} 的 95% 可信限, $S_{\lg LC_{50}} = S / (N/2)^{1/2} [10]$ (N 为概率单位在 4~6 范围内各组试验动物总数, S 为方差)。

表1 各种试验药物的质量浓度

Tab. 1 Concentration of disinfectant

药物	质量浓度(mg/L)					
高锰酸钾	4.2	5.6	7.5	10	13.5	18
菌毒净	42	56	75	100	135	180
聚维酮碘	180	240	320	420	560	750

表2 高锰酸钾对杂色鲍幼鲍的毒性

Tab. 2 Toxicity of KMnO₄ to larvae of abalone (H. diversicolor)

时间(h)	死亡率(%)						LC ₅₀ (mg/L)	LC ₃₀ 95%可信限	安全浓度 (mg/L)
	质量浓度(mg/L)								
	4.2	5.6	7.5	10	13.5	18			
24	0	0	6.25	12.5	25	56.25	17.1	14.9~ 19.6	0.143
48	25	68.6	93.8	100	100	100	5.18	4.6 ~ 5.8	

表3 高锰酸钾对杂色鲍幼鲍的活力影响

Tab. 3 Influence of KMnO₄ on larvae of abalone (H. diversicolor) vitality

高锰酸钾(mg/L)	鲍的附着力和活力					
	0.5~1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h
4.2	正常	正常	正常	正常	大部分正常	有死亡、部分附着力、活力弱
5.6	正常	正常	部分附着力、活力弱	部分附着力、活力弱	绝大多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、部分死亡
7.5	绝大部分正常	部分附着力、活力弱	部分附着力、活力弱	半数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、少量死亡	无附着力、活力弱、大部分死亡
10	绝大部分正常	部分附着力、活力弱	半数附着力、活力弱	多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、少量死亡	无附着力、活力弱、绝部分死亡
13.5	绝大部分正常	部分附着力、活力弱	半数附着力、活力弱	绝大多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、部分死亡	全部死亡
18	绝大部分正常	少量死亡、部分附着力、活力弱	多数附着力、活力弱	绝大多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、部分死亡	全部死亡

2.2 菌毒净对杂色鲍幼鲍的毒性

试验结果从表4、表5可见, 杂色鲍对菌毒净的24, 48 h 的半致死浓度分别为 105 mg/L (含有效氯

2 结果

2.1 高锰酸钾对杂色鲍幼鲍的毒性

试验结果见表2、表3。杂色鲍幼鲍在 4.2 mg/L 高锰酸钾溶液中, 24 h 内大部分附着力、活力正常; 高锰酸钾溶液质量浓度高于 18 mg/L 时, 24 h 内幼鲍的死亡率达 56% 以上, 附着在鲍体表的藻类死亡脱落。其 24, 48 h 的半致死浓度分别为 17.1, 5.18 mg/L。

31.5 mg/L)、46.5 mg/L (含有效氯 13.95 mg/L), 当水温 18~25℃ 时, 在质量浓度为 42 mg/L (含有效氯 12.6 mg/L) 以下的菌毒净溶液中, 24 h 内大部分附着力、活力正常, 没有死亡, 对菌毒净的耐受力高。

表 4 菌毒净(TCCA)对杂色鲍幼鲍的毒性

Tab. 4 Toxicity of TCCA to larvae of abalone (H . diversicolor)

时间(h)	死亡率(%)						LC ₅₀ (mg/L)	LC ₃₀ 95% 可信限	安全浓度 (mg/L)
	质量浓度(mg/L)								
	42	56	75	100	135	180			
24	0	0	6.25	25	56.25	62.5	105	91.7~ 120.2	2.73
48	31.3	81.3	100	100	100	100	46.5	40.6 ~ 53.2	

表 5 菌毒净(TCCA)对杂色鲍幼鲍的活力影响

Tab. 5 Influence of TCCA on larvae of abalone (H . diversicolor) vitality

菌毒净(mg/L)	鲍的附着力和活力					
	0.5~ 1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h
42	正常	正常	正常	绝大多数附着强、活力好	大部分附着强、活力好,少量死亡	有死亡、部分附着力、活力弱
56	正常,少量无附着力	正常,少量无附着力	部分附着力、活力弱	近半数附着力、活力弱	半数强附着力、活力弱	无附着力、活力弱、大部分死亡
75	绝大部分正常	大部分附着力、活力弱	近半数附着力、活力弱	半数强附着力、活力弱	无附着力、活力弱、少量死亡	全部死亡
100	绝大部分正常	大部分附着力、活力弱、少量死亡	半数强附着力、活力弱	绝大多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、少量死亡	全部死亡
135	绝大部分正常	大部分附着力、活力弱、少量死亡	绝大部分附着力、活力弱	无附着力、活力弱	无附着力、活力弱、部分死亡	全部死亡
180	无附着力、活力弱	少量死亡、无附着力、活力弱	无附着力、活力弱	无附着力、活力弱	无附着力、活力弱、部分死亡	全部死亡

2.3 聚维酮碘(PVP2I)对杂色鲍幼鲍的毒性

从表 6、表 7 可见, 含有效碘 10% 的聚维酮碘的粉剂, 对杂色鲍的 24, 48 h 的半致死浓度分别为 530 mg/L (有效碘 53 mg/L)、218 mg/L (有效碘 21.8

mg/L), 当水温 18~ 25e 时, 在浓度为 180 mg/L (含有效碘 18 mg/L) 以下的聚维酮碘溶液中, 24 h 内绝大部分附着力、活力正常, 没有死亡, 对聚维酮碘的耐受力高, 同时还有改善水质的作用。

表 6 聚维酮碘(PVP2I)对杂色鲍幼鲍的毒性

Tab. 6 Toxicity of Povidone - Iodine to larvae of abalone (H . diversicolor)

时间(h)	死亡率(%)						LC ₅₀ (mg/L)	LC ₅₀ 95% 可信限	安全浓度 (mg/L)
	质量浓度(mg/L)								
	180	240	320	420	560	750			
24	0	6.3	31.3	37.5	56.2	93.7	530	446.7~ 628.1	11.08
48	25	75	100	100	100	100	218	190.2 ~ 249.3	

表 7 聚维酮碘(PVP2I) 对杂色鲍幼鲍的活力影响
Table. 7 Influence of Povidone - Iodine on larvae of abalone (*H. diversicolor*) vitality

聚维酮碘(mg/ L)	鲍的附着力和活力					
	0. 5~ 1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h
180	正常	正常	正常	正常	绝大 部分附着力强、活力好	有死亡、部分附着力、活力弱
240	正常	正常, 少量无附着力	正常, 少量无附着力	正常, 少量无附着力	无附着力、活力弱	无附着力、活力弱、半数死亡
320	正常	部分附着力、活力弱	1/3 附着力、活力弱	半数以上附着力、活力弱	无附着力、活力弱、半数死亡	全部死亡
420	绝 大部分正常	大部分附着力、活力弱	半数以上附着力、活力弱	绝 大多数附着力、活力弱	无附着力、活力弱、半数死亡	全部死亡
560	绝 大部分正常	大部分附着力、活力弱、少量死亡	绝大部分附着力、活力弱、少量死亡	绝大部分附着力、活力弱、少量死亡	无附着力、活力弱、大部分死亡	全部死亡
750	绝 大部分正常	部分死亡、无附着力、活力弱	近半数死亡、无附着力、活力弱	绝 大部分附着力、活力弱、半数以上死亡	无附着力、活力弱、大部分死亡	全部死亡

3 讨论

高锰酸钾易溶于水, 其水溶液为不稳定的强氧化剂, 遇有机物时即起氧化作用, 从而起到杀菌、杀藻、杀虫的作用。由于其价廉易得, 被鲍鱼养殖场广泛用作消毒药。据宋吉德^[6]对皱纹盘鲍幼鲍的试验, 其 24 h 和 48 h 半致死浓度分别为 2. 7 mg/ L 和 2 mg/ L, 当高锰酸钾溶液的质量浓度高于 2 mg/ L 时, 其 24 h 内鲍的死亡率达 40% 以上, 而杂色鲍幼鲍对高锰酸钾溶液 24 h 和 48 h 的半致死浓度和耐受能力均比皱纹盘鲍要高, 可能是种间差异的缘故。水温在 18~ 25 e 时, 用 2~ 3 mg/ L 高锰酸钾浸泡鲍 30 min 左右, 或保持 1. 2~ 1. 5 mg/ L 药浴 8 h, 连续 3 d, 对预防鲍的细菌性疾病有一定的效果。但由于高锰酸钾还原生成二氧化锰, 易沉积在鲍的鳃上从而影响其呼吸功能, 同时高浓度的高锰酸钾会杀死鲍体表上的具有保护屏障作用的藻类, 降低其抵抗力, 易造成慢性中毒, 故建议少用。

菌毒净是含三氯异氰尿酸(TCCA) 的有机氯水产药物, 其有效氯含量大于 30%。三氯异氰尿酸是一种极强的氧化剂和氯化剂, 具有高效、广谱、较为安全的消毒作用, 对细菌、病毒、真菌、芽孢等都有杀灭

作用。可以用于鲍鱼养殖场的水体、饵料以及鲍养殖过程鲍的带水消毒。据桂英爱等^[7]报道, 优氯净对皱纹盘鲍稚鲍的 24, 48 h 的半致死浓度为 5. 75, 2. 90 mg/ L (有效氯) 均比本试验结果低, 可能与不同种存在差异有关。在实际应用中, 定期使用 2~ 3 mg/ L 菌毒净带水消毒鲍、3~ 5 mg/ L 带水消毒江蓠可有效预防和治疗鲍的病毒和细菌病。

聚维酮碘(PVP2I) 是聚乙烯吡咯烷酮和碘的有机络合物, 性能稳定、毒性低, 遇组织中还原物时, 慢慢放出游离碘, 从而起到杀灭真菌、病毒、细菌、球虫的作用。其作用机理可能是氧化细菌、病毒等原蛋白的活性基团, 并与蛋白质的氨基结合而使其变性。据桂英爱等^[8]报道, 碘伏(Iodophor) 对皱纹盘鲍稚鲍的 24, 48 h 的半致死浓度为 0. 64, 0. 38 mg/ L (有效碘) 均比本试验结果低得多, 作者认为这种差异不仅仅是由于种间差异引起, 由于碘伏是由表面活性剂和碘络合而成不稳络合物, 表面活性剂对鲍也有毒性, 而聚维酮碘中的聚乙烯吡咯烷酮是无毒的缓释剂, 能有效控制碘的缓慢释放, 故聚维酮碘对鲍的消毒作用要优于碘伏。生产实际中可用 0. 01~ 0. 05 mg/ L 带水消毒鲍鱼以及受精卵消毒, 可有效预防鲍的暴发性流行病发生。

4 结论

上述 3 种药物对杂色鲍幼鲍的毒性大小依次为高锰酸钾> 菌毒净> 聚维酮碘, 在预防和治疗杂色鲍的暴发性流行性疾病以及改善水质、饵料消毒等时, 推荐使用菌毒净和聚维酮碘, 高锰酸钾则可作为工具和场地消毒。

参考文献:

[1] Martin M, Stephenson M D, Martin J H. Copper toxicity experiments in relation to abalone deaths observed in a power plant cooling water[J]. Calif Fish Game, 1977, 63(2): 95.
[2] Hunt J W, Anderson B S. Sublethal effects of zinc and municipal effluents on larvae of the red abalone *Haliotis rufescens*[J]. Mar Biol, 1989, 101(4): 545-552.
[3] 刘士忠, 潘智韬, 程国宝. 铜、锌离子对皱纹盘鲍幼体毒性的初步研究[J]. 浙江水产学院学报, 1987, 6(1):

312-318.
[4] 中村良一. 化学形式和摄入途径对鲍积累放射性钴的影响[J]. 日本水产学会会志, 1982, 48(11): 1 639-1 644.
[5] 隋国斌, 杨凤, 孙丕海, 等. 铅、镉、汞对皱纹盘鲍幼鲍的急性毒性试验[J]. 大连水产学院学报, 1999, 14(1): 222-226.
[6] 宋吉德. 几种药物对皱纹盘鲍的毒性及生产应用[J]. 海洋科学, 1996, 4: 13-15.
[7] 桂英爱, 张东升, 杨凤, 等. 优氯净对皱纹盘鲍的毒性及消毒研究[J]. 大连水产学院学报, 2001, 16(3): 161-187.
[8] 桂英爱, 王洪军. 碘伏对皱纹盘鲍的急性毒性试验[J]. 水产科学, 2002, 21(2): 22-23.
[9] 国家环保局. 水和废水监测分析方法(第三版)[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1989. 530.
[10] 杨茂成. 兽医统计学[M]. 北京: 中国展望出版社, 1990. 225-230.

Acute toxicity test of several commonly used disinfectants to larvae of abalone, *Haliotis diversicolor* Reeve

KE Hao¹, PENG Xu2yun¹, CHEN B2sheng²

(1 Guangdong Veterinary Medicine Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China; 2. South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

Received: Jul., 10, 2004

Key words: larvae of *Haliotis diversicolor* Reeve; acute toxicities; kalii permanganas (KMnO_4); trichlorosiocyanuric acid (TCCA); povidon2iodine(PVP2I)

Abstract: The acute toxicities of Kalii Permanganas(as KMnO_4), Trichlorosiocyanuric Acid(TCCA), and Povidon2Iodine(PVP2I) to larvae abalone, *Haliotis diversicolor* Reeve were studied with a static test method at 19~ 21.5 e. The results show that the toxicity sequence of three disinfect drugs to larvae of abalone is $\text{KMnO}_4 > \text{TCCA} > \text{PVP2I}$. The median lethal concentrations (LC_{50}) of 24, 48h for KMnO_4 to larval abalone are 17.1 mg/L and 5.18 mg/L. The LC_{50} of 24, 48 h for TCCA to larval abalone are 105 mg/L and 46.5 mg/L. The LC_{50} of 24, 48 h for PVP2I to larval abalone are 530 mg/L and 218 mg/L. The TCCA and PVP2I are proposed to be disinfect abalone.

(本文编辑: 张培新)