

三种药物对文蛤的急性毒性研究*

董学兴

(盐城工学院 化学与生物工程学院 江苏 盐城 224003)

摘 要 对文蛤进行了溴氯海因、二氧化氯和茶粕 3 种水产养殖常用药物的毒性试验 结果表明 溴氯海因、二氧化氯和茶粕对文蛤的安全浓度分别为 5.7mg/L、2.3mg/L、6.2mg/L。溴氯海因和二氧化氯对文蛤的安全浓度高于其治疗浓度 对文蛤是较安全的水产药品。茶粕的安全浓度低于其使用浓度 不宜用于养有文蛤的塘中。

关键词 文蛤 半致死浓度 安全浓度 急性毒性

中图分类号 Q959.215 文献标识码 A 文章编号 :1671 - 532X(2005)02 - 0051 - 04

文蛤隶属于软体动物门瓣鳃纲异齿亚纲帘蛤目帘蛤科,是广温性的贝类。文蛤含蛋白质 10%、脂肪 1.2%、碳水化合物 2.5% ,还含有人体易吸收的各种氨基酸和维生素及钙、钾、镁、磷、铁等人体必需的矿物质,其肉味鲜美,营养丰富,是贝类中的上品。为了充分利用资源,取得更好的经济效益,我国相当一部分地区采用虾贝混养的模式养殖文蛤,该模式具有投入少、产出高、易管理等优点。虾贝混养还可维持生态平衡,防止虾池富营养化,减少病害的发生^[1],但在实际的生产过程中经常也会有病害的发生。由于贝与虾的生理机能存在很大的差异,对药物的敏感性也不同,所以针对其中一种发病的养殖品种用药时,必然要考虑到另一种养殖对象的安全性。目前这一方面的研究较少,邹玲媛等研究了黄蚬对二氧化氯的耐受性,得出其对二氧化氯的耐受性高于鱼虾,在与鱼虾混养的水域中用二氧化氯杀菌消毒时,

在鱼虾安全使用浓度下,对黄蚬有益无害^[2]。本文初步研究了几种防治虾病的常用药物溴氯海因、二氧化氯和茶粕对文蛤毒性。测定文蛤对 3 种常用药物的敏感性,并求得它们的安全浓度,以期 为 虾 贝 混 养 的 安 全 用 药 提 供 参 考。

1 材料和方法

1.1 实验贝

本次试验所用文蛤均购自盐城市人民路市场,实验贝壳长 3 ~ 5 cm。运回试验室后暂养 3d ,期间每天投喂少量单胞藻,实验水温为 17 - 19 ℃,盐度 26.3 ± 0.5 ,pH8.0 ± 0.2。随机挑选规格一致、张口迅速、生命力强的个体进行实验,实验期间不投饵,不充气。

1.2 实验药物

实验所用药品纯度、产地见表 1。

表 1 实验药物纯度、产地

Table1 The purity and producing area of the medicines in the test

药品名称	含 量	形 态	生产厂家(购买地)
溴氯海因	24%	袋装白色粉末	运城市富水化工有限公司
二氧化氯	6.2%	白色或者淡黄色粉末	北京市大安特生化科技有限公司
茶粕		黄褐色颗粒状	盐城市水产品药物商店

* 收稿日期 2005 - 04 - 13

作者简介 董学兴 (1979 -) ,男,贵州道真人,盐城工学院助教,主要研究方向为水产养殖基础研究。

1.3 实验方法

试验容器为塑料槽(50 cm × 25 cm × 35 cm), 实验液 4 L ,实验贝为 10 个/组。

试验前先根据虾病防治的常用剂量适当扩大或缩小进行预试验 ,观察 24h 死亡率 ,再确定正式试验浓度。各种药物按等对数间距^[3]均设立 5 个浓度梯度组 ,1 个对照组。每 24 h 换试验液 1 次 ,及时剔除死亡个体 ,试验开始后 ,前 8 h 作连续观察 ,然后分别作 24 h、48 h、72 h 及 96 h 试验文蛤的存活记录 ,同时观察记录死亡和中毒症状 ,将受刺激后不能自动闭合和张口的文蛤取出 ,确认死亡后记入死亡数中 ,闭合文蛤在换液后连续 8 h 不能开口的 ,取出干放一个晚上 ,再放入海水中 ,2 h 后仍不张口的文蛤也计入前一时间死亡的文蛤数 ,放入海水中仍能张口自如的文蛤计入前一段时间的存活数 ,在后续实验统计总数中弃去。用直线内插法求出 24 h、48 h、72 h 和 96 h 的半致死浓度 LC_{50} 。

1.4 实验液的配制

根据溴氯海因和二氧化氯含量分别配制成有

效浓度 ,实验液现配现用。茶粕用海水浸泡 48h ,期间不时搅动 ,以浸泡液作为母液 ,配制成相应的浓度。参照预备实验所得结果 ,溴氯海因设立 5 个浓度组为 :12.0、30.2、75.8、190.6、480.0 mg/L ;二氧化氯实验液的 5 个浓度组为 :6.2、6.9、15.5、24.8、39.1 mg/L ;茶粕实验液的 5 个浓度组为 :20.0、25.0、32.0、40.0、50.0 mg/L ;另设立一对照组。实验设平行组两组 ,取其平均值。

1.5 计算方法

根据 24 h、48 h、72 h、96 h 死亡率 ,分别求出 24 h、48 h、72 h、96 h 平均忍受度(TL_m)即半致死浓度(LC_{50})。安全浓度(Sc)则根据下列公式求得^[4]。

$$Sc = 48\text{ h } TL_m \times 0.3 \left(24\text{ h } TL_m / 48\text{ h } TL_m \right)^2$$

2 结果

2.1 溴氯海因毒性实验

实验结果见表 2。

表 2 溴氯海因对文蛤毒性试验结果

Table2 The result of bromochlorohydantoin toxicity study for Meretrix meretrix Linnaeus

药物浓度/mg·L ⁻¹	对数浓度	死亡率				半致死浓度/mg·L ⁻¹				安全浓度/mg·L ⁻¹
		24h	48h	72h	96h	24h	48h	72h	96h	
12.0	1.08	0	0	10	20	239.9	103.0	55.7	24.0	5.7
30.2	1.48	0	10	30	60					
75.8	1.88	20	40	60	100					
190.6	2.28	40	70	100	100					
480.0	2.68	80	100	100	100					
空白		0	0	0	0					

开始几个小时 ,基本都不动 ,贝壳也不张开。24h 后 ,个别文蛤把斧足伸出壳外 ,在水中爬动 ,水管伸出水面 ,高浓度组的文蛤较低浓度组的文蛤活动强烈 ,24h 后 ,75.8 mg/L 浓度组开始出现死亡 ,其中 480.0 mg/L 浓度组死亡率达到 80%。72h 后 ,190.6 mg/L 浓度组的文蛤死亡率达到 100%。由表 2 可知 :溴氯海因对文蛤 24 h、48 h、72 h、96 h 的半致死浓度分别为 239.9 mg/L、103.0 mg/L、55.7 mg/L、24.0 mg/L ,安全浓度为 5.7 mg/L。

2.2 二氧化氯毒性实验

实验结果见表 3。

开始试验时 ,文蛤大都贝壳紧闭 ,几个小时后 ,少数文蛤开始活动。主要表现为斧足的伸出和水管的翘起。少数文蛤也排泄少量粪便。但是相对于溴氯海因组的文蛤来说 ,本组试验文蛤在

经过 24h 后 80% 以上都是有所活动 ,高浓度组表现明显活跃 ,24h 后 39.1 mg/L 浓度组死亡率达 70% ,大都张开贝壳 ,15.5 mg/L 和 24.8 mg/L 浓度组的文蛤其排泄物和吐出的泥污比较多 ,在 72h 左右出现大量死亡 ,死亡率分别为 72% 和 100%。由表 3 可知 :二氧化氯对文蛤 24 h、48 h、72 h、96 h 的半致死浓度分别为 30.9 mg/L、19.5 mg/L、12.3 mg/L、6.9 mg/L ,其安全浓度为 2.3 mg/L。

2.3 茶粕毒性实验

实验结果见表 4。

实验开始文蛤贝壳紧闭 ,2 h 后 ,贝壳微张开 ,斧足和水管开始伸出 ,其时间相对于以上两组都有所提前。24 h 后 ,32.0 mg/L 浓度组的文蛤开始出现死亡。72 h 后 ,40.0 mg/L 浓度组的文蛤死亡率达到 100%。由表 4 可知 :茶粕对文蛤 24 h、

48 h、72 h、96 h 的半致死浓度分别为 46.5 mg/L、6.2 mg/L、35.5 mg/L、29.5 mg/L、24.0 mg/L ;其安全浓度为

表 3 二氧化氯对文蛤毒性试验结果

Table3 The result of Chlorine Dioxide toxicity study for Meretrix meretrix Linnaeus

药物浓度/mg·L ⁻¹	对数浓度	死亡率				半致死浓度/mg·L ⁻¹				安全浓度/mg·L ⁻¹
		24h	48h	72h	96h	24h	48h	72h	96h	
6.2	0.79	0	0	10	20					
6.9	0.99	0	10	30	50					
15.5	1.19	20	40	70	100	30.9	19.5	12.3	6.9	2.3
24.8	1.39	30	60	100	100					
39.1	1.59	70	90	100	100					
空白		0	0	0	0					

表 4 茶粕对文蛤的毒性实验结果

Table4 The result of Tea seed cake powder toxicity study for Meretrix meretrix Linnaeus

药物浓度/mg·L ⁻¹	对数浓度	死亡率				半致死浓度/mg·L ⁻¹				安全浓度/mg·L ⁻¹
		24h	48h	72h	96h	24h	48h	72h	96h	
20.0	1.30	0	0	0	10					
25.0	1.40	0	10	30	60					
32.0	1.50	20	40	60	100	46.5	35.5	29.5	24.0	6.2
40.0	1.60	30	60	100	100					
50.0	1.70	60	80	100	100					
空白		0	0	0	0					

3 讨论

溴氯海因是近期新发展的海因类消毒剂中高效、广谱、速效的新型氧化型消毒剂 ,具有杀菌光谱、高效、无毒、无刺激性、高稳定性的特点 ,从根本上克服了一般无机含氯消毒剂的不稳定性、腐蚀性和刺激性大的缺点 ,并且急性毒性和刺激性等方面的性能优于常用的有机含氯消毒剂二氯异氰尿酸钠和二氯海因^[5]。其杀菌效率是有效氯含量相近的漂白粉复合制剂的 8-16 倍^[6]。其消毒杀菌作用主要源于水解产物 HOCl 和 HOBr ,在水中 Br- 还与 HOCl 或 OCl- 反应生成活性很高的 HOBr ,HOBr 是杀灭微生物的关键组分。溴氯海因在生产上常用于鱼虾蟹的各种细菌性和病毒性疾病的防治 ,其预防浓度为 0.1~0.15 mg/L ;治疗浓度为 0.3~0.4 mg/L^[7]。由本实验可知 :文蛤 48 h 半致死浓度为 103.0 mg/L ,安全浓度为 5.7 mg/L ,是治疗浓度的 14 倍以上 ,大于鲰鱼对它的安全浓度^[8] ,可见文蛤对溴氯海因的耐受性相当强 ,有文蛤混养的鱼塘或虾塘中在鱼虾安全浓度范围内使用 ,不仅对文蛤无害 ,还可起到杀菌防病作用 ,对文蛤有益无害。

二氧化氯是高效低毒的消毒剂 ,其消毒作用

不受水质、pH 和氨氮以及水中有机物浓度的影响 ,为广谱杀菌剂和水质净化剂 ,其作用原理主要是起氧化作用 ,使病原微生物蛋白质中的氨基酸氧化分解 ,从而使微生物死亡。二氧化氯的生成物不会形成二次污染。二氧化氯对致病性细菌、病毒、霉菌及芽孢均有较强的杀灭作用 ,0.3~3 mg/L 可使水体中的总细菌下降 92% 以上 ,还可增加水中的溶氧^[10]。二氧化氯可预防和治疗南美白对虾、斑节对虾、日本对虾等虾类的红体、红腿、烂鳃、烂尾等多种疾病 ,还可用于养殖水体的消毒。生产实践中其对鱼虾的治疗浓度为 0.3~0.5 mg/L^[9]。由本实验可知 ,二氧化氯对文蛤的安全浓度为 2.3 mg/L ,高于其治疗浓度 ,对文蛤是较安全的水产药品 ,所以它可作为文蛤防病和治疗的一种较好的药物。由于溴氯海因和二氧化氯都是含氯的常用杀菌、消毒药品 ,由本实验可知文蛤对它们的耐受性均较强 ,是否贝类对含氯消毒剂都有比较强的耐受力还需进一步的研究。

茶粕含有皂素 ,又称皂角甙 ,是一种溶血性毒素 ,能使鱼的红细胞溶化 ,故能杀死泥鳅等各种杂鱼 ,用茶粕作为清塘药物 ,比其它药物具有更独特的功效 :一是茶粕为一种绿色药物 ,无毒性残存 ,对人体无影响 ,使用安全 ;二是不杀死水草 ,对

水草有促长效果 ;三是对虾、蟹幼体无副作用 ,并可促进虾、蟹脱壳 ;四是具有增加肥效的作用 ,作为清塘药物时 ,其使用浓度为 30 mg/L ;作为虾池促褪壳药物时 ,其使用浓度为 10 ~ 15 mg/L^[11]。但由本实验结果可知 :文蛤对茶粕非常敏感 ,在 20

mg/L 时 ,96 h 即出现死亡 ,其安全浓度为 6.2 mg/L ,远低于其在虾塘中的常规使用浓度 ,所以在有文蛤混养的虾塘中 ,不要使用茶粕作为清塘或促虾褪壳药物。

参考文献 :

[1] 林克文 . 对虾与贝类混养技术 [J]. 科学养鱼 , 1999 (3) :16 - 17
[2] 邹玲媛 , 承完成 . 黄蚬对二氧化氯耐受性的研究 [J]. 淡水渔业 , 2003 , 33 (2) 8 - 10
[3] 吴新儒 , 雷衍之 , 许昌新 , 等 . 淡水养殖水化学 [M]. 北京 : 农业出版社 , 1979 :144 - 146
[4] 周永欣 , 章宗涉 . 水生生物毒性试验方法 [M]. 北京 : 农业出版社 , 1989 :34 - 39.
[5] 何铁林 . 水处理化学手册 [M]. 北京 : 化学工业出版社 , 2000 :268 - 270.
[6] 邢华 . 溴氯海因、二氯海因对嗜水气单胞菌、柱状曲桡杆菌抑菌实验 [J], 中国水产 , 2001 (8) 81
[7] 夏冬 . 罗氏沼虾白体病的防治方法 [J]. 科学养鱼 , 2000 (8) :48
[8] 宋文华 , 于翔 , 王雷 , 等 . 二氯异氰尿酸钠、溴氯海因、敌杀死对鲢鱼的急性毒性试验 [J], 淡水渔业 , 2003 , 33 (2) 21 - 22.
[9] 段建涛 , 刘晓华 . 稳定性二氧化氯在对虾养殖中的应用 [J]. 中国水产 , 1998 (3) 38 - 39
[10] 艾晓辉 , 周剑光 , 毛爱民 . 二氧化氯制剂对水化成分及浮游生物的影响 [J]. 淡水渔业 , 1999 , 29 (2) :11 - 14
[11] 何奇 , 时玉瑾 . 茶粕在虾蟹塘的特殊功效 [J]. 渔业致富指南 , 2000 (6) 27 - 28

Toxicity of Three Medicines to Meretrix Linnaeus

DONG Xue - xing

(College of Chemistry and Biology Engineering , Yancheng Institute of Technology , Jiangsu Yancheng , 224003)

Abstract :The toxic experiment of three usual medicines(bromochlorohydantoin , Chlorine Dioxide , Tea seed cake power) on Meretrix Linnaeus was investigated. The results showed that the safety concentration of three practical fish medicines in the same order , was 6. 2mg/L , 5.7mg/L , 2.3mg/L . Among the three medicines , the safe concentration of bromochlorohydantoin and Chlorine dioxide were higher than the concentration for cure , and they are two perfect medicines for Meretrix Linnaeus ;the safety concentration of Tea seed cake power was lower than the concentration of cure , so tea seed cake power shouldn't be used to Meretrix Linnaeus.

Keywords :Meretrix Linnaeu ; Medium lethal concentration ; Safe concentration ; Acute toxicity