

密达利对淡水鱼类的毒性研究

朱丹¹, 闻海波², 刘和香¹, 徐钢春², 顾若波², 周晓农¹

[摘要] 目的 实验室评价密达利对淡水鱼类的毒性。方法 采用 ISO 7346-2 试验方法观察密达利对斑马鱼、鲤鱼苗、中华绒螯蟹、日本沼虾、三角帆蚌、河蚬等淡水生物的毒性。结果 密达利对斑马鱼、鲤鱼苗、中华绒螯蟹、日本沼虾、三角帆蚌、河蚬安全浓度分别为 11.9、18.1、18.7、10.5、82.7 mg/L 和 62.0 mg/L。结论 密达利对常见淡水鱼类的毒性均属于低等毒性。

[关键词] 密达利; 密达; 杀螺剂; 淡水鱼

[中图分类号] R383.24 **[文献标识码]** B

Study on toxicities of Meta-li against freshwater fish

Zhu Dan¹, Wen Hai-bo², Liu He-xiang¹, Xu Gang-chun², Gu Ruo-bo², Zhou Xiao-nong¹

¹ National Institute of Parasitic Diseases Chinese Center for Disease Control and Prevention, WHO Collaborating Center for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis, Shanghai 200025, China; ² Chinese Academy of Fishery Sciences Freshwater Fisheries Research Center, China

[Abstract] Objective To evaluate the toxicities of Meta-li against freshwater fish in laboratory. Methods An acute toxicity test of Meta-li was conducted to determine its acute lethal toxicity to freshwater fish, crab and shrimp in laboratory by using the method of ISO 7346-2. Results The safe concentrations of Meta-li to the *Brachdanio rerio*, *Cyprinus carpio*, *Eriocheir sinensis*, *Macrobrachium nipponense*, *Hyriopsis cumingii* and *Corbicula fluminea* were 11.9, 18.1, 18.7, 10.5, 82.7 mg/L and 62.0 mg/L, respectively. Conclusion The acute lethal toxicity of Meta-li to freshwater fish is low.

[Key words] Meta-li; Metaklehyd; Molluscicide; Freshwater fish

目前国内常用的灭螺剂主要为化学类药物,大多数对环境有污染,对淡水鱼类等非靶生物有毒性作用^[1,2],现场应用受到一定限制。研制和开发鱼类低毒的灭螺剂是当前血防工作中亟待解决的问题^[3]。瑞士龙沙(香港)股份有限公司生产的密达利对钉螺有较好的杀灭作用^[4,5],已经获得农业部临时登记证开始在国内推广使用。为评价其对淡水鱼类的毒性,我们对国内常见的淡水生物进行实验室毒性观察研究。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 药物 密达利为含 40%四聚乙醛的白色水剂,批号为 050801,由瑞士龙沙(香港)公司提供。

1.1.2 淡水生物 斑马鱼(*Brachdanio rerio*) 2~3 cm、鲤鱼苗(*Cyprinus carpio*) 2~3 cm、日本沼虾(*Macrobrachium nipponense*)淡水青虾规格为(3.7±0.8 g/尾)、三角帆蚌(*Hyriopsis cumingii*)为 1 龄幼蚌,平均壳长为(5.42±0.32) cm、河蚬(*Corbicula fluminea*)和中华绒螯蟹苗(*Eriocheir sinensis*)平均体重为 5 g/只,

均由中国水产科学研究院淡水渔业研究中心养殖基地提供。试验用淡水生物暂养 1 周后用于急性毒性试验。实验用水为放置室内 3 d 的自来水,试验水温控制在 20℃左右, pH 7.2~7.8。

1.2 实验条件 实验室温度(25±2)℃,玻璃缸 39 cm×19 cm×25 cm。

1.3 方法 参照 ISO 7346-2^[6]中鱼类半静态急性毒性测定方法进行测定。选取同时孵化、体长约 2~3 cm 健康无病的鱼苗,先在室内驯化饲养 7~14 d 待鱼苗死亡率稳定在 <10% 时开始试验。试验期间水温为(25±1)℃,水中溶解氧不得低于 5 mg/L。试验前 24 h 停止给试验鱼喂食,在整个试验期间不喂食。选取 7 只玻璃缸,分别放入清水 10 kg 按预试验结果,在最高安全浓度与最低全致死浓度范围之间,按级差设 62.5、125、250、500、1 000 mg/L 5 个组,计算各缸的用药量,将药物倒入鱼缸充分混匀后,分别放入试验样品 5~10 尾,同时设清水对照缸。每 24 h 更换 50% 的实验药液,记录 24、48、72 h 和 96 h 时鱼的死亡数与中毒症状,及时捞出死鱼(鱼苗如上浮不动,用小镊子夹鱼尾柄部无反应则判断为死亡),使用 EXCEL 编程计算 96 h 的半数致死浓度(LC₅₀)^[7], 95% 可信区间(95% CI)

[作者单位] 1 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所(上海 200025); 2 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心

[作者简介] 朱丹,男,硕士,副研究员。研究方向:寄生虫媒介生物学

及 10%致死浓度 (LC₁₀)及安全浓度 (SC=48 h LC₅₀ × 0.3/(24 h LC₅₀/48 h LC₅₀)²)(SC=96 h LC₅₀ × 0.1)。

2 结果

2.1 实验室淡水生物急性毒性试验 斑马鱼和鲤鱼苗试验中游动正常, 24 h后高浓度组试验鱼多在上层水域游动并出现死亡现象, 淡水青虾和中华绒螯蟹活动正常, 48 h后出现死亡; 三角帆蚌 48 h后部分出现

白色黏液分泌, 河蚬试验期间均闭壳不动。密达利对斑马鱼、鲤鱼苗、中华绒螯蟹、日本沼虾、三角帆蚌、河蚬 96 h 的 LC₅₀ 分别为 119.44、180.72、187.45、104.92、827.22 mg/L和 620.48 mg/L; 安全浓度分别为 11.9、18.1、18.7、10.5、82.7 mg/L和 62.0 mg/L(表 1)。

表 1 密达利对淡水鱼类 96 h急性毒性试验结果

试验 种类	数量 (条)	密达利不同剂量 (mg/L)的死亡数						半数致死浓度 (95%可信限)	10%致使 浓度 LC ₁₀	安全浓度 SC
		0	62.5	125	250	500	1 000	LC ₅₀ (95% CI) (mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
斑马鱼	30	2	3	6	17	22	27	119.44(86.78~164.39)	38.10	y=-0.36+1.12Lgx
鲤鱼苗	30	0	2	4	6	12	26	180.72(120.52~270.98)	42.43	y=0.41+0.88Lgx
中华绒螯蟹	30	0	1	3	7	13	25	187.45(129.86~270.57)	50.43	y=-0.1+0.97Lgx
日本沼虾	30	0	1	3	6	10	30	104.92(86.15~127.77)	51.85	y=-3.45+1.82Lgx
三角帆蚌	15	0	0	0	0	3	5	827.22(352.26~1942.58)	95.47	y=1.02+0.59Lgx
河蚬	15	0	0	0	0	2	5	620.48(370.43~1039.31)	168.31	y=-1.31+0.98Lgx

3 讨论

目前国内常用的灭螺药物是 50%氯硝柳胺乙醇胺盐, 但由于其对鱼类毒性大^[8], 在水产养殖地区使用经常出现鱼类死亡事件, 导致血防与渔业部门之间的纠纷时有发生。密达利为一种环保低毒类灭螺药, 环境污染比较小。本项试验参照 ISO 7346-2 和《农药环境安全评价试验准则》中急性毒性测定方法, 对密达利进行了我国常见经济淡水生物急性毒性测定。结果显示, 密达利对斑马鱼、鲤鱼苗、中华绒螯蟹、日本沼虾、三角帆蚌、河蚬等的安全浓度均 >10 mg/L 参照国家环境保护局 1989年颁发的《化学药物环境安全评价试验准则》规定, 对其毒性等级判定, 密达利对我国主要淡水养殖品种均为低等毒性 (LC₅₀>10 mg/L), 表明密达利开展药物灭螺工作时对水生生物比较安全, 尤其是在水产养殖地区的灭螺工作中能弥补氯硝柳胺对水生生物毒性大的不足, 是一种低毒环保型杀螺剂, 在现场工作中需进一步试验观察。

[参考文献]

[1]周晓农. 实用钉螺学 [M]. 北京: 科学出版社, 2005: 266-290.
[2]陈昌. 我国的杀螺剂及其应用 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2003, 15(5): 321-322.
[3]林丹丹, 吴晓华, 姜庆五, 等. 我国血吸虫病防治研究的战略重点思考 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(1): 1-5.
[4]朱丹, 周晓农, 张世清, 等. 密达利杀灭湖北钉螺效果的研究 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2006, 24(3): 269-271.
[5]俞丽玲, 朱明东, 严晓岚, 等. 密达利杀灭山丘钉螺效果和鱼毒试验 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(6): 321-322.
[6]International Organization for Standardization. ISO 7346-2: 1996 Water quality-Determination of the acute lethal toxicity of substances to a fresh-water fish Part 2: Semi-static method[S]. 1996.
[7]李艾, 谭立地, 欧阳梅凤, 等. Excel在杀虫药物毒力测定中的应用方法 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11(1): 43-47.
[8]修瑞琴, 陈昌, 许永香, 等. 氯硝柳胺对鱼类和蚤类的毒性研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1996, 8(6): 355-357.

[收稿日期] 2009-12-20 [编辑] 沈怡平