

二氯异氰尿酸钠对鱼(虾)类的急性毒性试验

余晓丽 李咏梅 曾地刚 雷爱莹

(广西水产研究所 南宁 530021)

提要 本试验证明,二氯异氰尿酸钠是一种有机氯消毒剂,可用于水体消毒、清塘;测定了多种水生动物的安全浓度和半致死浓度及抑菌浓度。

关键词 二氯异氰尿酸钠 半致死浓度 安全浓度 抑菌

二氯异氰尿酸钠商品名称养邦,是一种有机氯消毒剂,有效氯在55%以上,广泛应用于人畜环境消毒。为了在渔业养殖上开发利用,需对该药进行鱼(虾)毒性试验和使用安全性评价,以正确指导生产应用,达到安全有效的目的。

一、材料与方法

1. 二氯异氰尿酸钠由梧州市第二化工厂提供。

2. 试验品种及来源:详见表1。

表1 参试鱼品种来源情况

品 种	体长 (cm)	体重 (g)	来 源
草 鱼	4.5	1.7	市场购买
鲤 鱼	5.6	4.4	市场购买
麦加拉野鲮	9.8	15.6	市场购买
野 鲮	10.3	21.2	市场购买
鲢 鱼	9.2	13.8	市场购买
中华鳖		8.1	市场购买
罗非鱼	7.1	11.8	广西水产研究所提供
罗氏沼虾	3.2	0.5	广西水产研究所提供

各试验品种暂养于4m×2.5m×1m的水泥池备用。

3. 急性毒性试验容器为直径40cm、高59cm和直径44cm、高87cm的白色圆柱形塑料桶。治疗试验在4m×2.5m×1m水泥池进行。

4. 试验用水:自来水,经曝气3天以上备用,水质 pH7.68,溶氧 9.63mg/L,总硬度 2.16 毫克当量/L,碱度 2.17 毫克当量/L,水温 14.5—31℃。

5. 方法

(1) 急性毒性试验方法,按照《水污染鱼类毒性实验方法》进行,首先做预备试验,以确定试验液浓度的范围。然后在这个范围内按等对数距离配制试验的梯级浓度。试验水容量250L,每组试验鱼10尾。试验开始后做连续8小时的观察,记录试验鱼(虾)中毒反应、死亡时间、死亡数及死亡症状。试验时间共96小时。

各项指标的求算:

半致死浓度(TLm):用直线内插法求算。

安全浓度=48小时TLm×0.1

最低致死浓度范围:在2、4、8、24、48~96小时,鱼(虾)致死的最低浓度和下一个浓度之间为最低致死浓度范围,用该范围的死亡数求出死亡率。

(2) 抑菌试验方法

从患病的罗氏沼虾中分离出10个弧菌菌株,分别接种在肉汤培养基中,28℃培育24小时,稀释至 10^9 cfu/ml浓度菌悬液备用。试验药液用无菌双蒸水连续稀释至 10^{-4} 倍浓度备用。最小抑菌浓度、最小杀菌浓度测定用常规方法进行。

二、结果

1. 鱼(虾)对二氯异氰尿酸钠的中毒反应

鱼虾的中毒反应因品种、药液浓度的高低不同而有所差异。在高浓度药液中,中毒症状基本表现为:先是快速游动,不安跳跃,继而浮头,反应迟钝,最后呆滞于水

底,失去平衡、死亡。检查死鱼可见体表、鳃部粘液多、鳃丝淤血边缘发白。在低浓度药液中,鱼(虾)表现较为平静,偶有浮头缓游现象,但一段时间后症状自行缓和消失,无较大的应激反应。

2. 二氯异氰尿酸钠对鱼(虾)的半致死浓度及安全浓度

不同品种对二氯异氰尿酸钠的忍耐程度各有不同,故其半致死浓度相异甚大(表2)。从表2可见,鲤鱼和罗非鱼对二氯异氰尿酸钠的忍耐力最高,24小时的TLm达到3.89ppm和3.16ppm。各种鱼(虾)的忍耐力高低次序为鲤鱼>罗非鱼>麦加拉野鲮>罗氏沼虾>野鲮>鲢鱼。

表 2

二氯异氰尿酸钠对鱼(虾)的TLm

单位: ppm

		罗非鱼	鲤鱼	草鱼	野鲮	麦鲮	鲢鱼	罗氏沼虾
半致死浓度 (TLm)	24h	3.16	3.89	1.35	1.12	1.99	1.05	1.16
	48h	2.51	3.71	1.32	1.12	1.86	0.79	0.95
	72h	2.51	3.71	1.32	1.12	1.86	0.79	0.93
	96h	0.51	3.71	1.32	1.12	1.86	0.79	0.93
安全浓度		0.25	0.37	0.13	0.11	0.19	0.08	0.1

3. 二氯异氰尿酸钠对鱼(虾)的最低致死浓度范围和致死率

在4小时内,用药浓度在0.8—1.3ppm,死亡率为10%—70%,虾的最低致死浓度范围为3.2—5.0ppm,死亡率为60%,见表3。

在24小时内,鱼类的最低致死浓度范围为0.5—1.3ppm,致死率为10%—70%,虾的最低致死浓度范围也降到了0.8—1.3ppm。此后的致死浓度和致死率无变化(表3)。

表 3 二氯异氰尿酸钠对鱼(虾)的毒性反应

	2h		4h		8h		24h		48—96h	
	最低致死 范 围 (ppm)	致死率 (%)	最低致死 范 围 (ppm)	致死率 (%)	最低致死 范 围 (ppm)	致死率 (%)	最低致死 范 围 (ppm)	致死率 (%)	最低致死 范 围 (ppm)	致死率 (%)
罗非鱼	3.2—5.0	80	3.2—5.0	90	0.8—1.3	10	0.8—1.3	10	0.8—1.3	10
鲤鱼	2.0—3.2	10	1.0—1.3	10	1.0—1.3	10	1.0—1.3	30	1.0—1.3	30
鲢鱼	0.8—1.3	30	0.8—1.3	80	0.8—1.3	90	0.5—0.8	50	0.5—0.8	50
草鱼	1.7—2.0	20	1.3—1.6	10	0.8—1.3	40	0.5—0.8	10	0.5—0.8	10
野鲮	1.3—2.0	10	1.3—2.0	90	0.8—1.3	40	0.8—1.3	70	0.8—1.3	70
麦鲮	2.0—3.0	100	1.6—2.0	10	1.3—1.6	10	0.8—1.3	20	0.8—1.3	20
罗氏沼虾	3.2—5.0	0	3.2—5.0	0	3.2—5.0	60	0.79—1.3	30	0.79—1.3	30

4. 抑菌试验效果

最小抑菌浓度为 0.078ppm, 最小杀菌浓度

从表4、表5可见,二氯异氰尿酸钠的

为 0.31 ppm。

表 4

最小抑菌浓度 (MIC)

[illegible]

表 5

最小杀菌浓度 (MIC)

药物浓度 (ppm)	10	5	2.5	1.25	0.625	0.31	0.156	0.078	0.04	0.02
菌株编号										
1								+	+	+
2									+	+
3									+	+
4								+	+	+
5										+
6							+	+	+	+
7									+	+
8								+	+	+
9								+	+	+
10										+

三、小结

1. 二氯异氰尿酸钠在常温常态下性质稳定, 无强烈刺激性气味, 贮存损失少。操作时对人畜无不良影响。

2. 二氯异氰尿酸钠药效短、残毒少。从毒性试验中观察到, 二氯异氰尿酸钠对鱼类(虾)的毒性作用主要集中表现在 24 小时内, 超过 24 小时鱼类的中毒症状会逐步得到缓解, 在安全范围内, 鱼虾对用药无不良反应。在生产应用中, 连续使用 2—3 次以上, 以维持药效, 彻底治疗。

3. 治疗浓度建议使用 0.4ppm, 这是从被试生物 24—96 小时的最低致死浓度下限 0.5ppm 与安全浓度的上限 0.37ppm (见表

2 和表 3) 之间来确定的, 保证使用安全, 治疗效果也好。在本治疗试验中得到证实: 应用 0.4ppm 浓度的效果比用 0.2ppm 的好, 而杀菌试验也进一步支持了这个结果——弧状菌在 0.31ppm 以上的浓度下无法生存。

4. 在相同的治疗浓度下, 使用二氯异氰尿酸钠比三氯异氰尿酸更为安全。这从它对鱼(虾)的半致死浓度比三氯异氰尿酸高得到解释。如草鱼, 三氯异氰尿酸 24h、48h、96h 的 TL_m 分别为 0.69、0.61、0.60ppm, 而二氯异氰尿酸钠的 TL_m 分别为 1.35、1.32、1.32ppm。

5. 结论: 二氯异氰尿酸钠性质稳定, 使用安全, 毒性小。治疗浓度及治疗效果与三氯异氰尿酸相同, 可推广使用。

参考文献

- [1] 张天来, 1985. 三氯异氰尿酸对草鱼细菌性鱼病防治试验研究初探. 广西水产科技: (4)。