

# 两种杀虫剂对近江牡蛎 (*Crassostrea ariakensis*) 的致死作用

占春霞, 张其中\*, 李春勇

(暨南大学水生生物研究所, 广州 510632)

**摘要:** 为了阐明环境污染物在近江牡蛎死亡中的作用, 设置两种浓度梯度的敌百虫和溴氰菊酯, 分别处理正常和天然患病近江牡蛎, 研究了这两种杀虫剂对近江牡蛎的致死作用。结果表明, 浓度为 0.005~0.1 (mg/l) 时, 敌百虫对正常近江牡蛎不致死; 0.001~0.5 (mg/l) 敌百虫对天然患病近江牡蛎致死, 随浓度增加, 死亡率从 30% 上升到 65%。溴氰菊酯对正常和天然患病近江牡蛎均有致死作用, 对患病牡蛎的致死作用比对正常牡蛎强, 且随浓度增加, 死亡率呈上升趋势。溴氰菊酯对近江牡蛎的致死作用远强于敌百虫的作用。

**关键词:** 致死作用; 敌百虫; 溴氰菊酯; 近江牡蛎

**中图分类号:** X712 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083 (2006) 01-0155-02

敌百虫 (Trichlorphon) 和溴氰菊酯 (Deltamethrin, DM) 是我国水产养殖业中两种常用杀虫剂。这两种杀虫剂的大量使用直接对水体造成污染, 内陆水域中的这两种杀虫剂随水流进入海洋, 海水网箱养殖中大量使用该两种杀虫剂, 直接导致对海洋环境的污染, 因此, 这两种杀虫剂对海洋环境的污染日益加剧。

近江牡蛎 (*Crassostrea ariakensis* Gould) 是我国重要经济贝类, 在南方诸省大规模养殖, 近年来几乎每年都发生严重死亡事件<sup>[1]</sup>, 死亡率高达 80%~90%, 造成巨大经济损失<sup>[2]</sup>。目前, 近江牡蛎大量死亡原因未明, 而阐明其死亡原因, 对于控制近江牡蛎大量死亡事件的发生和保障牡蛎养殖业健康发展有十分重要的意义。现有研究表明引起牡蛎死亡的原因除生物病原<sup>[3]</sup>外, 还有环境污染物<sup>[4,5]</sup>, 尤其近岸海域污染日益加剧, 对近江牡蛎的影响会日趋严重, 推测海洋环境污染在近江牡蛎死亡中起了重要作用, 这正是需要研究阐明的课题。同时, 近江牡蛎还是重要的海洋环境监测动物, 被我国“南海贻贝观察”体系选为主要监测生物<sup>[6]</sup>, 因此研究海洋环境污染物对近江牡蛎的影响, 不仅对阐明其大规模死亡原因有重要价值, 而且对海洋环境质量监测有重要意义。本文主要研究了不同浓度的两种杀虫剂对近江牡蛎的影响, 一方面, 力求阐明海洋环境污染在近江牡蛎死亡中的作用, 另一方面, 为海洋环境质量的生物监测提供基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

**1.1.1 实验牡蛎** 近江牡蛎采自阳江市阳西县程村, 系人工吊养一龄贝。

**1.1.2 实验药剂** 90% 晶体敌百虫由山东大成农药股份有限公司生产; 2.5% 溴氰菊酯由法国罗素优克福公司农药兽医部生产。药剂用海水配制, 现配现用。

**1.1.3 实验环境** 750 L 的水泥池。水温 24~28℃, pH6.0~6.4, 盐度 25‰~28‰。整个实验过程中投喂扁藻、小球藻等, 隔天换水。

### 1.2 实验方法

**1.2.1 实验前的适应** 采集鲜活的正常近江牡蛎和天然患病近江牡蛎, 从阳西县程村运至中国科学院大亚湾海洋生物综合实验站, 立即放入沙滤海水池中驯养。每天检查牡蛎生活状态, 如果贝壳适度张开, 遇刺激很快合上, 则表明贝是活的, 否则视为死贝, 捞出弃之。10 d 后, 选壳长 7~10 cm 的近江牡蛎开始正式实验。

**1.2.2 正常近江牡蛎的药物处理实验** 每种药物设置 3 个浓度组 (0.005 mg/l、0.05 mg/l、0.1 mg/l) 及未加药物的空白对照组。每个浓度设置平行重复组试验。敌百虫处理组, 每组 10 只牡蛎; 溴氰菊酯处理组, 每组 15 只, 连续观察 7 d, 记录各组的死亡贝数。最后的死亡率是两平行试验组的平均值。

收稿日期: 2005-11-07 修回日期: 2005-12-15

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40576056) 和广东省科技计划项目 (2004B20301006) 资助

作者简介: 占春霞 (1981~), 女, 硕士研究生, 主要从事免疫与环境分子生物学研究 E-mail: xia407@163.com

\* 通讯作者, zhangqzdr@sohu.com

**1.2.3 天然患病近江牡蛎的药物处理实验** 每种药物设置 5 个浓度组及未加药物的空白对照组, 同时每个浓度设置平行重复组试验。敌百虫处理组设置浓度为 (mg/l): 0.001、0.01、0.05、0.2、0.5; 溴氰菊酯组设置浓度 (mg/l): 0.00005、0.0001、0.0005、0.001、0.005。每组 20 只牡蛎, 连续观察 7 d, 记录各组死亡贝数。最后的死亡率是两平行试验组的平均值。

## 2 结果

### 2.1 正常近江牡蛎经药物处理后的死亡情况

经 7 天处理后, 溴氰菊酯处理组有明显死亡, 当药物浓度为 0.005 mg/l、0.05 mg/l 和 0.1 mg/l 时, 死亡率分别为 13.3%、66.7% 和 100%, 可见死亡率随药物浓度增加而升高。敌百虫处理组与对照组均无死亡, 这表明在相同浓度下, 溴氰菊酯的致死作用远比敌百虫强。

### 2.2 天然患病近江牡蛎经药物处理后的死亡情况

经 7 天处理后, 对照组有死亡; 两种药物处理组的死亡率高于对照组, 且随药物浓度升高, 死亡率总体都呈上升趋势。

当溴氰菊酯的浓度从 0.00005 mg/l 上升到 0.005 mg/l 时, 致死率从 35% 上升到 95%。当敌百虫的处理浓度从 0.001 mg/l 上升到 0.5 mg/l 时, 死亡率从 15% 上升到 55%。药物浓度同为 0.001 mg/l 时, 溴氰菊酯处理组死亡率 (35%) 比敌百虫处理组的死亡率 (30%) 高; 0.005 mg/l 溴氰菊酯处理组的死亡率 (95%) 明显大于 0.05 mg/l 敌百虫处理组的死亡率 (65%), 由此可见溴氰菊酯对近江牡蛎的致死作用比敌百虫强。

### 2.3 正常近江牡蛎与天然患病近江牡蛎经药物处理后的死亡情况对比

0.005~0.1 mg/l 的敌百虫处理正常近江牡蛎没有死亡, 而用 0.001 mg/l 浓度的敌百虫处理天然患病牡蛎死亡率 30%, 可见敌百虫对天然患病近江牡蛎的致死作用远胜于对正常牡蛎的作用; 当药物浓度都为 0.005 mg/l 时, 溴氰菊酯处理天然患病近江牡蛎死亡率为 95%, 处理正常近江牡蛎死亡率仅为 13.3%。由此可见, 这两种杀虫剂对患

病近江牡蛎的致死作用比正常牡蛎强。

## 3 讨论

敌百虫在使用中会形成毒性更强的敌敌畏。Bris 等人<sup>[7]</sup>研究过敌敌畏对 *Ruditapes philippinarum* 和 *Crassostrea gigas* 的作用, 发现在 0.1~1 mg/l 浓度时, 对乙酰胆碱酯酶 (AChE) 的抑制分别为 40%~70% 和 83%~87%, 但不会致死。本次实验表明, 浓度为 0.005~0.1 mg/l 的敌百虫对正常近江牡蛎不致死。但当浓度仅为前者的 1/100 (0.001 mg/l) 时, 对天然患病近江牡蛎已有致死作用, 可能是因为天然患病牡蛎抗逆能力差以及药物与病原产生协同作用的结果。

溴氰菊酯也是一种神经毒剂, 其作用机制主要是通过抑制脑突触体膜上的 ATPase, 使突触后膜上的 AChE 等神经递质大量聚集, 从而引起脑 AChE 被抑制。本研究显示, 浓度为 0.005~0.1 mg/l 的溴氰菊酯对近江牡蛎有明显致死作用, 当浓度为 0.1 mg/l 时, 正常近江牡蛎死亡率达到 100%, 致死作用远胜于敌百虫, 这与菊酯类杀虫剂对水生生物毒性强<sup>[8]</sup>的特点一致。

## 4 参考文献

- [1] 张其中, 吴信忠, 潘金培, 等. 近江牡蛎 Hsc 70 蛋白基因 cDNA 片段的克隆及 Southern 杂交和 RT-PCR 分析[J]. 动物学报, 2003, 49 (5): 708~712.
- [2] 孙敬锋, 吴信忠, 温博海, 等. 近江牡蛎类立克次体在 BALB/c 小鼠中传代研究[J]. 高技术通讯, 2004, 4: 20~24.
- [3] Ralph A, Cheney D, Frelter P, et al. Invasive orchitophryid ciliate infections in juvenile Pacific and Kumamoto oysters, *Crassostrea gigas* and *Crassostrea sikamea* [J]. Aquaculture, 1999, 174: 1~14.
- [4] Gagnaire B, Thomas-Guyonb H, Renault T. *In vitro* effects of cadmium and mercury on Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), haemocytes [J]. Fish & Shellfish Immunology, 2004, 16: 501~512.
- [5] 孙景伟, 王志松, 王富贵, 等. 太平洋牡蛎大量死亡原因与防治对策[J]. 水产科学, 1997, 16 (3): 3~7.
- [6] 贾晓平, 林钦, 李纯厚, 等. 南海渔业生态环境与生物资源的污染效应研究[M]. 北京: 海洋出版社, 2004: 1~384.
- [7] Hervé Le Bris, Patricia Maffart, Gilles Bocquené, et al. Laboratory study on the effect of dichlorvos on two commercial bivalves [J]. Aquaculture, 1995, 138: 139~144.
- [8] 农业部农药检定所. 新编农药手册[M]. 农业出版社, 1993: 115~167.