

# 荣宝和氯硝柳胺灭螺效果比较及成本分析

顾灯安<sup>1,2</sup>, 张志海<sup>2</sup>, 严志文<sup>2</sup>, 周晓农<sup>1</sup>, 徐新文<sup>2</sup>, 艾善炎<sup>2</sup>, 张华<sup>2</sup>

[摘要] 目的 评价新型灭螺药物荣宝杀灭钉螺的效果, 探讨其推广应用价值。方法 按目前推荐的荣宝灭螺剂量, 喷洒法为 30 g/m<sup>2</sup>, 浸杀法为 50 g/m<sup>3</sup>; 氯硝柳胺喷洒法和浸杀法分别采用 2 g/m<sup>2</sup> 和 2 g/m<sup>3</sup> 杀螺剂量, 分别在室内和现场进行灭螺试验, 观察两种药物的灭螺效果并初步分析评估其成本。结果 在现场气温 22 ~ 30 ℃ 条件下, 荣宝 50 g/m<sup>3</sup> 浸杀 3、5、7 d 后, 螺袋内钉螺校正死亡率均达到 100.0%, 与氯硝柳胺 2 g/m<sup>3</sup> 灭螺效果相似; 荣宝 30 g/m<sup>2</sup> 剂量喷洒 3、5、7、15 d 后, 钉螺校正死亡率分别为 54.5%、58.0%、69.0%、79.1%, 氯硝柳胺喷洒组钉螺校正死亡率分别为 61.0%、69.4%、76.7%、77.9%。在室温 18 ℃ 条件下, 荣宝以 30 g/m<sup>2</sup> 喷洒 3、5、7、15 d 后, 钉螺校正死亡率分别为 72.9%、87.2%、91.5%、76.1%; 而相应 2 g/m<sup>2</sup> 氯硝柳胺喷洒后的钉螺校正死亡率分别为 81.3%、95.7%、97.9%、80.4%。同样完成 1 000 m<sup>2</sup> 的喷洒灭螺任务, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0.114 元/m<sup>2</sup>; 完成 72 m<sup>3</sup> 的浸杀灭螺任务, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0.127 元/m<sup>3</sup>。50 g/m<sup>3</sup> 荣宝浸杀灭螺剂量, 对成鱼(> 250 g) 的活力不会造成影响, 但对鱼类幼苗仍具较强毒性。结论 荣宝与氯硝柳胺灭螺效果相似, 由于其成本较高, 氯硝柳胺仍然是目前首选灭螺药物, 但荣宝的鱼类毒性低, 可作为氯硝柳胺之外有益的补充灭螺药物。

[关键词] 钉螺; 荣宝; 灭螺效果; 成本分析

[中图分类号] R383.24 [文献标识码] A

## Comparison of molluscicidal effect and cost-effect of Rongbao and niclosamide

Gu Deng-an<sup>1,2</sup>, Zhang Zhi-hai<sup>2</sup>, Yan Zhi-wen<sup>2</sup>, Zhou Xiao-nong<sup>1</sup>, Xu Xin-wen<sup>2</sup>, Ai Shan-yan<sup>2</sup>, Zhang Hua<sup>2</sup> (1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200025, China; 2 Hanchuan Municipal Institute of Schistosomiasis Prevention and Control, Hanchuan City, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the molluscicidal effect of Rongbao, and explore its value used in the field. **Methods** The molluscicidal effects of Rongbao and niclosamide were investigated by using the immersion and spraying methods in laboratory and field and their cost-effects were analyzed. The dosages of Rongbao were 30 g/m<sup>2</sup> and 50 g/m<sup>3</sup> in the spraying and immersion methods, respectively. The dosages of niclosamide were 2 g/m<sup>2</sup> and 2 g/m<sup>3</sup> in the spraying and immersion methods, respectively. **Results** Under the field temperature of 22 ~ 30 ℃, for the exposure of 3, 5, 7 d by the immersion method, the death rates of snails with Rongbao were more than 95%, and the death rates of snails with niclosamide were 100.0%; for the exposure 3, 5, 7, 15 d by the spraying method, the death rates of snails with Rongbao were 54.5%, 58.0%, 69.0% and 79.1%, respectively, while the death rates of snails with niclosamide were 61.0%, 69.4%, 76.7% and 77.9%, respectively. Under the room temperature of 18 ℃, for the exposure of 3, 5, 7, 15 d by the spraying method, the death rates of snails with Rongbao (30 g/m<sup>2</sup>) were 72.9%, 87.2%, 91.5% and 76.1% respectively, the death rates of snails with niclosamide (2 g/m<sup>3</sup>) were 81.3%, 95.7%, 97.9% and 80.4%, respectively. The cost of completing 1 000 m<sup>2</sup> molluscicidal task with Rongbao spraying was higher (0.114 Yuan/m<sup>2</sup>) than that with niclosamide spraying including the molluscicide and manpower expenses; the cost of completing 72 m<sup>3</sup> molluscicidal task with Rongbao by the immersion

[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 湖北省汉川市血吸虫病预防控制所

[作者简介] 顾灯安(1978—), 男, 硕士, 研究方向: 寄生虫病媒介控制

method was higher(0 127 Yuan/ $\text{m}^3$ ) than that with niclosamide. Rongbao( $50 \text{ g}/\text{m}^3$ ) had no effect on the activities of six kinds of the local mature fish, but affecting the viability of young fish( $< 250 \text{ g}$ ), obviously. **Conclusions** Rongbao has the same molluscicidal effect compared to niclosamide, but the cost of Rongbao is higher than that of niclosamide, and so niclosamide is still the first molluscicide candidate. However, Rongbao could be a substitute for niclosamide due to its low toxicity to fish.

[ **Key words** ] *Oncomelania* snail; Rongbao; Molluscicidal effect; Cost analysis

杀螺剂的应用是控制钉螺乃至阻断血吸虫病的有效方法之一,在以疾病控制为总目标,以控制传染源为主的综合防治策略下,开展易感环境灭螺,研究推广高效、低毒杀螺药物仍然是血防研究的重点。“荣宝”是一种高效低毒的杀螺剂,在有效灭螺浓度下,不会导致珍珠蚌、鱼苗的死亡,适用于有钉螺孳生的各类环境<sup>[1-2]</sup>。李广平等<sup>[3]</sup>、吕功良等<sup>[4-5]</sup>对其灭螺有效剂量和效果进行过观察。为了进一步验证其推荐剂量的灭螺效果,我们在湖北又进行了现场试验和室内实验,并对其进行了成本评估,以探讨其推广应用价值。

## 材料与方法

### 1 材料

1.1 荣宝 由宁夏大荣实业集团有限公司生产,商品名为“荣宝杀螺剂”,产品规格为50%氰氨化钙(粉剂、细颗粒)。

1.2 50%氯硝柳胺乙醇胺盐 由四川省化学工业研究设计院生产。

1.3 钉螺 采自湖北汉川刁汴湖滩,以逸蚰法筛选阳性钉螺,经室内饲养24 h后取活力强、螺龄相仿的成螺用于试验。

1.4 活鱼 由湖北省汉川市当地水产养殖户提供。种类包括草鱼、白鲢、花鲢、鲫鱼、鲤鱼、鳊鱼,体长10~40 cm。

### 2 方法

2.1 河滩现场浸杀法试验 在汉北河滩选择一条长40 m,宽3 m的沟渠,筑坝分为3段,每段长10 m,各段之间均设立隔离区(1 m),控制水位稳定3 d,每组投放螺袋3只,每只螺袋装有50只钉螺,荣宝使用量按照宁夏大荣集团推荐浸杀灭螺剂量 $50 \text{ g}/\text{m}^3$ ,氯硝柳胺使用量按照常规灭螺剂量 $2 \text{ g}/\text{m}^3$ 。同时设立空白对照组。

2.2 河滩现场喷洒法试验 选择地形和植被相似的3块滩面,每块地长100 m,宽10 m,清除试区内高于10 cm的杂草,试区间距 $> 10 \text{ m}$ ,空白对照区远离投药区。荣宝使用量按照宁夏大荣集团推荐喷洒灭螺剂量 $30 \text{ g}/\text{m}^2$ ,氯硝柳胺使用量按照常规灭

螺剂量 $2 \text{ g}/\text{m}^3$ 。喷水量均为 $1\ 000 \text{ ml}/\text{m}^2$ 。空白对照组喷洒等量清水。

2.3 室内喷洒灭螺实验 实验药物剂量与现场喷洒试验一致,每个试验泥盘投放300只活螺。并按 $1\ 000 \text{ ml}/\text{m}^2$ 的水量,均匀地将荣宝药物和氯硝柳胺喷洒在投有钉螺的泥盘内。每次各组随机捕螺50只,观察钉螺接触药液的死亡情况。鉴定死活时,用清水将实验的钉螺体表洗净,至于平皿中,加少许清水,对24 h不活动的钉螺用敲碎法鉴定死活。

2.4 灭螺成本合计 对现场喷洒、浸杀法灭螺所用药物、人工等成本进行统计。

2.5 鱼类毒性观察 现场观察荣宝和氯硝柳胺对鱼的毒性。选择活力强、体重相仿的6种鱼投入水塘中,包括鱼苗( $< 250 \text{ g}$ )和成鱼( $> 500 \text{ g}$ )各10条。投药前,观察24 h,确定没有鱼类死亡情况,再投放药物,试验药物浓度与浸杀钉螺试验一致,观察各种鱼类接触药液不同时间的死亡情况。判断鱼死亡标准为:当鱼浮在水面无运动状态时,用镊子轻击其尾部,若在3 min内鱼不产生任何应激反应,即可判断为死亡。

## 结 果

### 1 河滩现场浸杀灭螺效果

在气温 $22 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,水温 $21 \sim 29 \text{ }^\circ\text{C}$ 下,荣宝 $50 \text{ g}/\text{m}^3$ 剂量浸杀3、5、7 d后,螺袋内钉螺校正死亡率均达到100.0%;氯硝柳胺 $2 \text{ g}/\text{m}^3$ 剂量钉螺校正死亡率亦均达100.0%。

### 2 河滩现场喷洒法灭螺效果

在气温 $20 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ 下,荣宝 $30 \text{ g}/\text{m}^2$ 剂量施药3、5、7、15 d后,钉螺校正死亡率分别为54.5%、58.0%、69.0%、79.1%;而相应氯硝柳胺 $2 \text{ g}/\text{m}^2$ 剂量的钉螺校正死亡率分别为61.0%、69.4%、76.7%、77.9%;分别对两组药物喷洒后3、5、7、15 d的钉螺校正死亡率作U检验,现场喷洒荣宝( $30 \text{ g}/\text{m}^2$ )和氯硝柳胺( $2 \text{ g}/\text{m}^2$ )灭螺效果差异无统计学意义(U值分别为0.87、1.01、1.31、0.22,  $P$ 均 $> 0.05$ ) (表1)。

表 1 荣宝与氯硝柳胺河滩现场喷洒灭螺效果

Table 1 Molluscicidal effects of Rongbao and niclosamide with spraying method in field

组别 Group	试区面积 Area of the test (m <sup>2</sup> )	施药前 Before mollusciciding	施药后钉螺校正死亡率 Corrected mortality rate of snail (%)			
			3 d	5 d	7 d	15 d
荣宝 Rongbao (30 g/m <sup>2</sup> )	1 000	15 1(14/93)	58 0(70/110)	69 0(84/114)	79 1(75/91)	54. 5(60/98)
氯硝柳胺 Niclosamide(2 g/m <sup>2</sup> )	1 000	17 7(17/96)	69 4(75/102)	76 7(81/101)	77 9(79/97)	61. 0(66/99)
空白对照 Control	1 000	16 2(16/99)	13 5(14/104)	15 0(17/113)	16 0(16/100)	14 7(15/102)

3 室内喷洒灭螺效果

在室温 18 ℃下, 荣宝 30 g/m<sup>2</sup> 施药 3、5、7、15 d 后, 钉螺校正死亡率分别为 72 9%、87. 2%、91 5%、76 1%; 而相应氯硝柳胺 2 g/m<sup>2</sup> 喷洒后的钉螺校正死亡率分别为 81 3%、95 7%、97. 9%、

80 0%; 分别对两组药物喷洒后 3、5、7、15 d 的钉螺校正死亡率作 *U* 检验, 室内喷洒荣宝( 30 g/m<sup>2</sup>) 和氯硝柳胺(2 g/m<sup>2</sup>) 灭螺效果差异无统计学意义(*U* 值分别为 1 01、1 57、1 45、0. 54, *P* 均> 0 05) (表 2)。

表 2 荣宝与氯硝柳胺室内喷洒灭螺效果

Table 2 Molluscicidal effects of Rongbao and niclosamide with spraying method in lab

组别 Group	试区面积 Area of the test (m <sup>2</sup> )	捕获螺数 No. snail captured	钉螺校正死亡率 Corrected mortality rate of snail (%)			
			3 d	5 d	7 d	15 d
荣宝 Rongbao (30 g/m <sup>2</sup> )	0 09	50	72. 9(37/ 50)	87. 2(44/ 50)	91 5(46/ 50)	76. 1(39/ 50)
氯硝柳胺 Niclosamide(2 g/m <sup>2</sup> )	0 09	50	81. 3(45/ 50)	95 7(48/ 50)	97 9(49/ 50)	80. 4(41/ 50)
空白对照 Control	0 09	50	4. 0(2/ 50)	6 0(3/ 50)	6 0(3/ 50)	8. 0(4/ 50)

4 灭螺成本合计

结果显示, 同样完成 1 000 m<sup>2</sup> 面积的喷洒灭螺任务, 荣宝需要灭螺药物和人力资费成本合计 210 元, 氯硝柳胺则只需 96. 50 元, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0. 114 元/m<sup>2</sup>; 同样

完成 72 m<sup>3</sup> 的浸杀灭螺成本, 荣宝需要灭螺药物和人力资费合计 29 4 元, 而氯硝柳胺则需 20 26 元, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0 127 元/m<sup>3</sup>(表 3)。

表 3 灭螺药物费用和人力资费统计

Table 3 Molluscicide cost and manpower expense

灭螺方法 Mollus- cidal method	灭螺药物 Mollus- cicide	灭螺面积 或体积 Mollusci- cidal area or volume (1) (m <sup>2</sup> or m <sup>3</sup> )	使用药量 Mollus- cicide dosage (kg) (2)	药品单价 Mollus- cicide unit price (Yuan/kg) (3)	药物成本 合计 Total cost of mollus- cicide (Yuan) (2×3)	参加人数 No. attend- ants (人) (4)	工作时间 Time of working (h) (5)	人力资费 单价 Manpower unit expen- se (Yuan/h/ person) (6)	人力资费 合计 Total manpow- er expense (Yuan) (4×5×6)	灭螺成本 单价 Mollus- cicide unit cost (Yuan/ m <sup>2</sup> or m <sup>3</sup> )
喷洒法 Spraying method	荣宝 Rongbao	1 000	30 000	4 0	120 00	10	3	3	90	0 210
	氯硝柳胺 Niclos- amide	1 000	2 000	36 5	73 00	10	2	3	60	0 097
浸杀法 Immersion method	荣宝 Rongbao	72	3 600	4 0	14 40	5	1	3	15	0 408
	氯硝柳胺 Niclos- amide	72	0 144	36 5	5 26	5	1	3	15	0 281

5 鱼类毒性

按照浸杀灭螺剂量, 鱼接触 50 g/m<sup>3</sup> 荣宝 24 h 后, 鱼类均未出现死亡情况, 但各种野生小杂鱼仍有

死亡(体长< 10 cm, 质量< 150 g); 7 d 后仅有 1 条鲫鱼(< 150 g) 和 1 条鳊鱼(< 150 g) 死亡。而相应 2 g/m<sup>3</sup> 氯硝柳胺组, 7 d 后投放鱼类全部死亡。

## 讨 论

荣宝是宁夏大荣集团研发的一种新型杀螺药, 为了进一步验证其推荐灭螺剂量下的灭螺效果, 并为其推广提供依据, 于湖北省汉川市进行了室内和现场灭螺实验, 并同氯硝柳胺的灭螺效果进行了对比。实验结果显示, 目前推荐的荣宝灭螺剂量下, 荣宝与氯硝柳胺灭螺效果接近, 短期内对钉螺有较好杀灭效果。但我们也同时发现, 虽然在统计学上荣宝灭螺效果与氯硝柳胺无明显差异, 但氯硝柳胺的灭螺效果仍略优于荣宝, 这可能是与氯硝柳胺和荣宝的药效缓释方式有关<sup>[6]</sup>。由于现场喷洒试验时, 气温较高, 对荣宝的灭螺效果产生了一定影响, 因此本次灭螺效果逊于李广平等<sup>[3]</sup>的实验结果, 故推广灭螺时, 应结合当地天气和气温变化, 以取得最佳灭螺效果。

就灭螺成本而言, 目前荣宝灭螺成本仍偏高。喷洒法灭螺, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0.114 元/ $\text{m}^2$ ; 浸杀法灭螺, 荣宝所需灭螺药物和人力资费成本比氯硝柳胺多支出 0.127 元/ $\text{m}^3$ 。由于本次试验范围较小, 总体用药量较少, 在统计灭螺成本时尚无法确切统计药物储存、运输等中间费用, 因此当大规模推广应用时, 荣宝所需成本应更高一些。

因此, 综合考虑灭螺效果和灭螺成本, 氯硝柳胺

仍然是目前首选灭螺药物。但氯硝柳胺对水生动物的毒性是至今未克服的一大缺点<sup>[7]</sup>, 尤其在水产养殖业发达的湖沼地区, 限制了其广泛应用。由于荣宝对鱼类等毒性较低等優點<sup>[8-9]</sup>, 所以以水产养殖业为主的地区, 荣宝不失为一种良好的补充灭螺药物。

### [参 考 文 献]

- [1] 祝红庆, 钟波, 曹淳力, 等. “荣宝”在山丘型血吸虫病流行区的灭螺效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2007, 19(3): 212-216.
- [2] 刘榆华, 李炳桂, 殷关麟, 等. 荣宝和荣芽在云南血吸虫病流行区现场灭螺效果观察[J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2007, 5(1): 41-42.
- [3] 李广平, 魏望远, 吕功良, 等. 荣宝和荣芽杀灭钉螺效果的观察[J]. 实用预防医学, 2006, 13(4): 871-873.
- [4] 吕功良, 魏望远, 李广平, 等. 荣宝现场杀钉螺远期效果观察[J]. 实用预防医学, 2006, 13(6): 1462-1464.
- [5] 吕功良, 魏望远, 李广平, 等. 荣宝驱逐和阻止钉螺作用的现场观察[J]. 实用预防医学, 2007, 14(2): 408-409.
- [6] 朱明东, 洪林娣, 蔡祖华, 等. 氯硝柳胺在水体及土壤中持效时间及其影响因素的实验研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(5): 373-376.
- [7] 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.
- [8] 罗秉荣, 殷关麟, 陈绍荣, 等. 荣宝对鱼类急性毒性试验观察[J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2007, 5(3): 160-161.
- [9] 姚光秀, 陈大林, 方国仁, 等. 荣宝粉剂对鲤鱼苗毒性的实验观察[J]. 热带病与寄生虫学, 2006, 4(3): 166-169.

[收稿日期] 2008-01-02 [编辑] 沈怡平

[文章编号] 1005-6661(2008)02-0109-02

· 防治经验 ·

## 灌南县肠道蠕虫感染现状调查

### Investigation on current status of intestinal helminthes infection in Guannan County

孙东明, 房维高, 卢同山, 祝利根

[中图分类号] R532

[文献标识码] B

灌南县近年来采取了一系列肠道蠕虫病防治措施, 为了解该县目前肠道蠕虫感染情况, 我们于 2005 年进行了调查。

#### 1 对象与方法

1.1 调查对象 根据当地经济状况、卫生条件及文化水平等, 将全县范围内的乡(镇)分为上、中、下 3 类, 再按照分层整群抽样的原则, 随机选取 3 个乡(镇), 每个乡(镇)抽一个行政村作为调查点, 对本地常住人口进行调查, 每个点调查人数不少于 500 人。分别为五队乡许圩村、花园乡金圩村、六塘乡万圩村 3 个调查点。

1.2 方法 按照《全国人体重要寄生虫病现状调查方案》中的规定方法执行, 采用改良加藤厚涂片法查肠道蠕虫卵。调查数据录入 EpiData 数据库, 采用 SPSS 统计软件进行统计分析。

1.3 质量控制 抽调技术熟练、业务精良、责任心强的业务骨干组成调查队, 并在调查前进行统一培训。

#### 2 结果

2.1 感染情况 3 个点均调查 500 人, 共采集检测粪便标本 1 500 人份, 蠕虫感染者 98 例, 总感染率为 6.53%, 感染虫种有蛔虫、钩虫、鞭虫 3 种, 感染率分别为 0.20%、6.07% 和 0.27%。许圩、金圩、万圩村的感染率分(下转第 116 页)

[作者单位] 江苏省灌南县疾病预防控制中心(灌南 222500)