

文章编号: 1002-2694(2001)04-0068-03

杀虫丁杀灭钉螺的室内和现场实验研究

戴建荣 吴 锋 高智慧 张燕萍 姜玉骥 奚伟萍 黄轶昕 周晓农

摘 要:**目的** 研究杀虫丁室内和现场的杀螺效果。**方法** 采用室内喷洒、浸杀和现场喷洒试验,研究杀虫丁的杀螺效果。浸泡钉螺观察钉螺逃逸情况。**结果** 25℃室内杀虫丁 2mg/L 浸泡钉螺 48 和 1mg/L 浸泡钉螺 72h 以上杀螺率在 96.67% 以上,LC₅₀ 为 0.3970 和 0.2127 mg/L。实验室喷洒杀螺率在 78% 以上,现场喷洒杀螺率在 86% 以上。逃逸试验显示杀虫丁有抑制钉螺上爬作用。**结论** 杀虫丁杀螺效果好,可用于现场杀灭钉螺。但尚需研究其影响杀螺效果的影响因素。

关键词: 湖北钉螺;杀虫丁;杀螺效果

STUDY ON THE MOLLUSCIDICAL EFFECT OF SHACHONGDING AGAINST ONCOMELANIA IN LABORATORY AND FIELD

DAI Jianrong, WU Feng, GAO Zhihui, ZHANG Yanping, JIANG Yuji, XI Weiping, HUANG Yixin, ZHOU Xiaonong
(Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Wuxi 214064)

ABSTRACT: **Aim** To asses the molluscicidal effect of Shachongding against snails in laboratory and field. **Methods** The molluscicidal effect and climbing-up rate of Shachongding against snails by immersion method was adapted in laboratory, and molluscicidal effect of Shachongding against snails by spraying method was used in laboratory and field. **Results** The snail mortality rate was more than 96.67% both at 2.0 mg/L for 48h and at 1.0 mg/L for 72h by immersed in 25℃ laboratory. The median lethal concentration (LC₅₀) was 0.3970 mg/L for 48h, 0.2127 for 72h. The snail mortality rate of Shachongding was more than 78% and 86% at 1.0 mg/L by spraying in laboratory and field. **Conclusions** Shachongding has high molluscicidal effect and can be used in field for snail eliminating. It is necessary that further studies should be carried out on influence factors of the molluscicidal effect.

KEY WORDS: *Oncomelania hupensis hupensis*; Shachongding; Molluscicidal effect

中图分类号: R383.2⁺4 文献标识码: A

杀虫丁由贵州省化工研究院研究合成,是将杀虫环(又名易卫杀, Evisect)的草酸盐由盐酸盐取代而成,其美国化学文摘登记号 CA108:186774g^[1]。1979 年研究合成,1985 年完成小试工艺,1997 年进行中试鉴定,产品含量达 80%,1999 年开发成工业化产品,年生产 90% 杀虫丁 100 吨^[2]。为评价杀虫丁的杀螺效果,特进行室内和现场灭螺实验,现将结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 药物 杀虫丁(Shachongding; 化学名: N, N-二甲基-1,2,3 三硫环己烷盐酸盐, N, N-dimethyl-1,2,3, trithian hydrochloridum),由贵州华庆化工有限公司 1999 年 9 月提供,有效含量(纯度)为 90%。氯硝柳胺(即 50% 氯硝柳胺乙醇胺盐可湿性粉剂),由安徽省淮南制药厂提供,批号为 9809368,1998 年 10 月 10 日生产,有效含量(纯度)为 50%。

1.2 钉螺 采集南京市江浦县江滩 1 年内未经化学药物接触的钉螺,经室内饲养 24h 后,选取螺龄 7~8 旋、活力强的成

螺随机分组用于实验。

1.3 实验室浸杀试验

用脱氯自来水配制杀虫丁药液,有效浓度分别为: 0.0156, 0.0312, 0.0625, 0.1250, 0.2500, 0.5000, 1.0000, 2.0000, 4.0000 和 8.0000mg/L。氯硝柳胺药液有效浓度为 0.0088, 0.0156, 0.0312, 0.0625, 0.1250, 0.2500, 0.5000 和 1.0000mg/L。设清水对照。在恒温实验室,温度分别为 15±1, 20±1, 25±1 和 30±1℃ 进行浸杀法^[3]浸杀钉螺 30 只, 24h、48h 和 72h 后用敲碎法鉴定钉螺死活并计数,寇氏法^[4]计算 LC₅₀。

1.4 实验室喷洒试验 将 30 只实验螺投入 2cm 厚泥土含水量约 25% 的搪瓷泥盘中,用脱氯自来水配制药液,按 1000ml/m² 药液量为标准喷洒药液,杀虫丁和氯硝柳胺均为 0.5 和 1.0g/m²,另设清水对照。在室温下喷洒法^[5]喷洒药液,24h、48h 和 72h 后用敲碎法鉴定钉螺死活并计数。

1.5 实验室钉螺逃逸试验 将实验钉螺分别投入 0.5 和 1.0mg/L 的杀虫丁、氯硝柳胺药液及清水对照中,药液深度分别为 8cm, 20cm, 40cm, 每组投入 50 只钉螺,分别于投入

作者单位: 江苏省血吸虫病防治研究所(无锡, 214064)

后 0.5h, 1.0h, 6h, 12h, 24h 记录钉螺逃逸药液钉螺数, 并追踪观察逃逸钉螺存活情况。

1.6 现场喷洒试验 选择南京市江浦近一年未接触化学药物的有螺江滩, 分隔喷洒^[6]杀虫丁和氯硝柳胺 1.0 g/m² 和清水为空白对照, 分别于喷洒药液后 3d, 7d 和 15d 从不同浓度组随机设框检出钉螺, 观察钉螺死活。

2 结 果

2.1 实验室浸杀试验 在实验室进行多批不同温度 and 不同时间的浸泡杀螺试验, 结果发现: 杀虫丁易于溶解, 未见有沉淀物, 溶液呈浅乳白色。杀虫丁浸

杀钉螺, 8mg/L 22.5℃ 以上, 浸泡 48h; 4mg/L 22.5℃ 浸泡 72h 和 27.5℃ 浸泡 48h; 2mg/L 22.5℃ 浸泡 72h 和 27.5℃ 浸泡 48h 以上钉螺死亡率均达 100%。其它杀虫丁各实验组钉螺死亡率均低于 100%。而 1mg/L 氯硝柳胺除 17.5℃ 浸泡 24h 钉螺死亡率为 90% 外, 其余各浓度、各浸杀时间实验组钉螺死亡率均为 100%。相同浓度, 同一温度和同一浸泡时间下, 杀虫丁实验组钉螺死亡率均低于氯硝柳胺实验组钉螺死亡率, LC₅₀ 亦低于氯硝柳胺 LC₅₀, 见表 1。

表 1

杀虫丁浸杀钉螺效果

Table 1

Molluscicidal effect of Shachongding against snails immersed in laboratory

温度 Temperature (℃)	时间 Time (h)	不同浓度(mg/L)钉螺死亡率(%) Mortality(%) of snail at different concentrations(mg/L)												LC ₅₀ (mg/L)
		64.00	32.00	16.00	8.00	4.00	2.00	1.00	0.50	0.25	0.13	0.07	0.03	
15	24	63.33	53.33	46.67	46.67	33.33	20.00	13.33	6.67	3.33	0	0	0	28.5200
	48	100.00	83.33	76.67	66.67	33.33	26.67	13.33	10.00	6.67	3.33	0	0	4.9261
	72	100.00	100.00	100.00	76.67	53.33	43.33	36.67	26.67	3.33	6.67	3.33	0	2.0003
20	24	90.00	86.67	73.33	56.67	43.33	33.33	26.67	13.33	6.67	0	0	0	5.4639
	48	—	—	—	100.00	93.33	56.67	33.33	23.33	16.67	6.67	3.33	0	1.1227
	72	—	—	—	100.00	100.00	86.67	53.33	36.67	23.33	16.67	3.33	0	0.6157
25	24	100.00	90.00	86.67	86.67	73.33	56.67	33.33	20.00	13.33	3.33	0	0	1.8241
	48	—	100.00	100.00	100.00	100.00	96.67	73.33	66.67	20.00	16.67	6.67	3.33	0.3970
	72	—	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	96.67	80.00	63.33	23.33	6.67	3.33	0.2127
30	24	—	—	—	100.00	100.00	93.33	76.67	73.33	36.67	23.33	6.67	3.33	0.3225
	48	—	—	—	100.00	100.00	100.00	100.00	93.33	63.33	36.67	16.67	6.67	0.1575
	72	—	—	—	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	76.67	60.00	36.67	26.67	0.0884

2.2 实验室喷洒试验 实验室喷洒, 结果杀虫丁 1.0g/m² 时, 1、2 和 3d 钉螺死亡率分别为 78.0、86.0 和 88.0%; 氯硝柳胺 1.0g/m², 1、2 和 3d 钉螺死亡率分别为 84.0、100.0 和 92.0%。杀虫丁各组钉螺死亡率均低于氯硝柳胺实验对照组钉螺死亡率。

2.3 实验室钉螺逃逸试验 实验观察发现, 钉螺接触杀虫丁药液后即不再活动, 很少有开扉者, 8cm、20cm 和 40cm 组只有极少量钉螺上爬, 1mg/L 上爬率低于 4%, 0.5mg/L 上爬率低于 16%, 实验药物组上爬率明显低于清水对照。而氯硝柳胺 0.5mg/L, 6h 内钉螺上爬与清水对照无显著性差异($\chi^2=0.37, P>0.05$), 上爬率为 56%~90%, 但在 24h 后钉螺上爬率低于清水对照, 有显著性差异($\chi^2=19.24, P<0.01$); 1mg/L 24h 杀螺作用较强, 使其上爬率低于清水, 有显著性差异($\chi^2=23.24, P<0.01$), 未能逃逸的钉螺 100% 死亡, 见表 2。所有上爬逃逸钉

螺均存活。

2.4 现场喷洒灭螺试验 喷洒药液后 3d、7d 和 15d 分别观察实验区钉螺死亡率, 结果发现杀虫丁 1.0g/m² 时, 钉螺死亡率分别为 86.0%、93.0% 和 86.0%; 氯硝柳胺 1.0g/m², 钉螺死亡率分别为 89.0%、84.0% 和 91.0%。杀虫丁组钉螺死亡率与氯硝柳胺组相近, 无显著性差异($\chi^2=0.41, 1.23, 0.02; P>0.05$)。

3 讨论和小结

在海生环节动物沙蚕的尸体周围会有一些蚊、蝇的尸体, 对此引起了人们的关注并进行了研究, 结果发现, 在沙蚕的体内含有一种对昆虫有毒效的物质—沙蚕毒素。1962 年人们终于确定了沙蚕毒素的化学结构, 并由此对其衍生物进行了研究, 试图从中开发新的杀虫剂。1964 日本武田药品公司终于开发了第一个沙蚕毒类杀虫剂—杀螺丹(Cartap),

表 2
Table 2

室内浸杀钉螺逃逸情况
Climbing-up snails from sShachongding solution in laboratory

药 名 Molluscicide	药液浓度 Concentration (mg/L)	溶液深度 Depth (cm)	不同时间钉螺逃逸率(%) Climbing-up rate(%) of snails at different time					钉螺死亡率(%) Mortality
			0.5h	1h	6h	12h	24h	
杀虫丁	1.00	8.00	0	0	0	0	4.00	20.00
Shachongding	1.00	20.00	0	0	0	0	0	34.00
	1.00	40.00	0	0	0	0	2.00	48.00
	1.00	8.00	22.00	26.00	34.00	36.00	38.00	60.00
Niclosamide	1.00	20.00	14.00	18.00	26.00	30.00	30.00	64.00
	1.00	40.00	0	2.00	2.00	2.00	2.00	98.00
	0	8.00	10.00	38.00	74.00	88.00	98.00	0
清水对照 control	0	20.00	8.00	24.00	74.00	88.00	92.00	0
	0	40.00	0	10.00	72.00	90.00	98.00	0
	0.50	8.00	0	0	0	2.00	6.00	14.00
杀虫丁 Shachongding	0.50	20.00	0	0	0	4.00	12.00	12.00
	0.50	40.00	0	0	0	0	2.00	16.00
	0.50	8.00	30.00	46.00	52.00	54.00	56.00	26.00
氯硝柳胺 Niclosamide	0.50	20.00	24.00	60.00	74.00	84.00	90.00	8.00
	0.50	40.00	10.00	48.00	66.00	66.00	66.00	28.00
	0	8.00	50.00	68.00	78.00	82.00	86.00	0
清水对照 control	0	20.00	20.00	40.00	64.00	80.00	90.00	0
	0	40.00	2.00	42.00	60.00	82.00	96.00	2.00

由此引起了世界各国的极大兴趣,不久又相继开发了一系列化合物:杀虫双,杀虫单,杀虫环,杀虫丁^[7]。

杀虫丁是我国创制、拥有自主产权的产品,可用于杀灭钉螺和农业、蔬菜以及森林的害虫,并发现对钉螺有杀灭作用。1999 年进入杀虫丁工业化生产后,产品含量达 90%以上,为评价其杀螺效果,作者在实验室和现场进行杀螺效果研究,结果发现 25℃ 杀虫丁 2mg/L 浸泡钉螺 48h 以上杀螺效果较好。杀虫丁在低温条件下,杀螺效果差;杀虫丁杀螺作用慢,短时间杀螺效果差,72h 后才能发挥较好的杀螺特性,其受温度、时间影响大。而氯硝柳胺受温度影响较小,24h 杀螺效果即较好。杀虫丁喷洒杀螺效果与氯硝柳胺相近,浸杀杀螺效低于氯硝柳胺。

杀虫丁溶解性很好,仅在用江水溶解时发现油状泡沫外,无沉淀和残渣,明显好于氯硝柳胺,在现场应用较为便利。钉螺接触杀虫丁后即不再爬动或开扉,1mg/L 杀虫丁 24h 上爬率在 4%以下,0.5 mg/L 上爬率在 12%以下;显示杀虫丁对钉螺有明显的抑制作用。而氯硝柳胺在低浓度时对钉螺有激动作用,导致钉螺逃逸,且逃逸钉螺均存活,与文献报道一致^[8]。

总之,在当前只有一种杀螺药氯硝柳胺可供应

用的情况下,杀虫丁具有杀螺作用好、易于使用、对环境影响较小的优点^[1],可以作为一个新的杀螺药使用,对控制易感地带、阻止血吸病传播有积极意义。但杀虫丁杀螺效果易受环境条件的影响,还需进一步研究其杀螺效果的其它影响因素,以寻找合适的现场应用条件,推广杀虫丁的应用。

4 参考文献

1. 陈国瑜,张武军,汪少英,等. 杀虫丁与氯硝柳胺灭螺效果的比较[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11(2):75.

2. 唐太斌,杜楠,何天寿,等. 杀虫丁工业化研究[C]. 中国化工学会农药专业委员会第十一届年会论文集, 2000, 221.

3. 戴建荣,吴中兴,张燕萍,等. 胍基磷酸酯类化合物及与氯硝柳胺复方增效杀螺研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1997, 9(1):1.

4. 四川医学院. 卫生统计学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1978, 91.

5. 黄铁听,高智慧,戴建荣,等. 密达(META)沙粒剂杀灭钉螺效果的研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11(5):278.

6. 中华人民共和国卫生部地病防治司. 血吸虫病防治手册[M]. 上海:上海科技出版社, 2000, 189.

7. 张一宾,张恽. 农药[M]. 北京:中国物资出版社, 1997, 164.

8. jurberg P, Sarquis O, Dos Sanlos JA, et al. Effect of niclosamide (Bay-lusclide WP 70). Anacardium occidentale hexane extract and euphorbia splendens latex on behavior of Biomphalaria glalrrata(say, 1818), under laboratory conditions[M]. Wen Inst Oswaldo Cruz, 1995, 90 (2):191.

2000 年 11 月 26 日收稿