

【文章编号】 1005-6661(2001)03-0151-03

· 论 著 ·

杀虫丁杀螺效果影响因素的研究

戴建荣¹ 黄轶昕¹ 吴 锋¹ 高智慧¹ 孙乐平¹ 洪青标¹
奚伟萍¹ 张燕萍¹ 姜玉骥¹ 周晓农¹ 郑 江²

【摘要】 目的 研究杀虫丁杀螺效果的影响因素。方法 不同温度、作用时间、药液 pH 值、批号、阳光曝晒及不同类型钉螺条件下杀虫丁浸杀法杀螺试验;不同湿度的泥土的喷洒法杀螺试验。结果 25℃ 1 d 2 mg/L 的钉螺死亡率为 56.67%, 25℃ 2 d 2 mg/L 或 25℃ 3 d 1 mg/L 的钉螺死亡率为 96.62%~100.0%;偏碱性溶液和泥土含水量大等有利于杀虫丁杀灭钉螺;不同类型钉螺和不同批号药品对杀虫丁杀螺效果影响较小;阳光曝晒则降低杀虫丁的杀螺效果。结论 杀虫丁灭螺的适宜条件是 25℃ 2 d 2 mg/L 或 25℃ 3 d 1 mg/L 以上杀螺效果较好,喷洒 25℃ 含水量大于 40% 杀螺效果较好。

【关键词】 杀虫丁 钉螺 杀螺效果

【中图分类号】 R383.2⁺4 【文献标识码】 A

MOLLUSCICIDAL EFFICACY OF SHACHONGDING AGAINST ONCOMELANIA SNAILS Dai Jianrong¹, Huang Yixin¹, Wu Feng¹, Gao Zhihui¹, Sun Leping¹, Hong Qingbiao¹, Xi Weiping¹, Zhang Yiping¹, Jiang Yuj¹, Zhou Xiaonong¹, Zheng Jiang² ¹ Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Wuxi 214064; ² Institute of Parasitic Diseases, Chinese Academy of Preventive Medicine

【ABSTRACT】 **Objective** To understand the factors which influence molluscicidal efficacies of the drug Shachongding (manufacturer) against *Oncomelania* snails. **Methods** Snails were immersed and sprayed with different concentrations under various temperatures, time, pH and humidity levels during different daily periods. **Results** When the snails were immersed in concentrations lower than 2 mg/L for 1 day at 25℃ under laboratory condition, the drug Shachongding gave a low molluscicidal efficacy. When snails were immersed in concentrations higher than 2 mg/L for 2 days or in 1 mg/L concentration for 3 days the molluscicidal efficacy increased. Increasing pH or humidity of the soil, the molluscicidal efficacy also improved. The type of snails and different batch of the drug have limited influence on the molluscicidal efficacy. Sun light can decompose the drug and decrease the molluscicidal efficacy. **Conclusion** By immersing snails in 2 mg/L Shachongding solution at 25℃ for 2 days or in 1 mg/L for 3 days and by spraying snail in 25℃ with 40% soil humidity could achieve the best molluscicidal efficacy.

【Key word】 Shachongding, *Oncomelania* snail, Molluscicidal efficacy

杀虫丁具有杀螺作用^[1~3],且使用方便,对环境影响较小,但杀螺效果相差较大。为探索其原因,本文对温度、作用时间、湿度、阳光、pH 值、不同钉螺类型和不同药品批号等因素对杀虫丁杀螺效果的影响程度作了研究,现报告如下。

材料与方法

作者单位 1 江苏省血吸虫病防治研究所(无锡 214064);2 中国预防医学科学院寄生虫病研究所

作者简介 戴建荣,男(1963-),医学硕士,副主任医师。研究方向:

杀螺药物

1 材料

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,生产日期 1998 年 10 月 10 日,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现场钉螺,经室内饲养 24 h 后,选取螺龄 7~8 旋、活力强的成螺随机分组用于实验。

2 方法

2.1 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:0.04、0.07、0.13、0.25、0.50、1.00、2.00、4.00、8.00 mg/L。氯硝柳胺药液有效浓度为0.04、0.07、0.13、0.25、0.50、1.00 mg/L,以下的实验均设相应的氯硝柳胺药物对比试验。设清水对照。药物浓度按等比系列配制,根据不同条件所需向上或向下增设或减少浓度组数,以期高浓度钉螺100%死亡,低浓度组无钉螺死亡。

2.1.1 不同温度的杀螺效果 在恒温实验室,温度分别为(15±1)℃、(20±1)℃、(25±1)℃和(30±1)℃的上述浓度系列溶液中,进行浸杀法^[4]浸杀钉螺30只,1、2、3 d后,用敲碎法鉴定钉螺死活并计数,以寇氏法^[5]统计LC₅₀。

2.1.2 不同作用时间的杀螺效果 于(25±1)℃恒温实验室,在上述浓度系列溶液中,进行浸杀法浸杀钉螺30只,1、2、3、5、7 d后观察杀螺效果。

2.1.3 不同 pH 值药液的杀螺效果 于(25±1)℃恒温实验室,用 pH6、7 和 8 的脱氯自来水配制上述浓度系列溶液,进行浸杀法浸杀钉螺。

2.1.4 不同类型钉螺对杀螺效果的影响 采集了云南、四川的山区光壳钉螺和湖北、江西、安徽、江苏的湖滩肋壳钉螺,在(25±1)℃恒温实验室,进行浸杀法浸杀钉螺。

2.1.5 阳光曝晒对杀螺效果的影响 称取1 g 杀虫丁粉置于阳光下曝晒,测定光照度并观察;3 d后配制不同浓度,在(25±1)℃恒温实验室,进行浸杀法浸杀钉螺;未晒药粉配成32、8、4、2 mg/L 和1 mg/L 药液阳光下曝晒,32 mg/L 组阳光下曝晒3 d

后稀释成不同浓度及1 mg/L 曝晒3 d后原液,在(25±1)℃恒温实验室进行浸杀法浸杀钉螺。

2.1.6 不同批号药品杀螺效果的稳定性 根据贵州华庆化工有限公司提供的2000、1999年生产的含量90%和1995年贵阳化工研究设计院提供的80%产品等3个批号杀虫丁,配制不同浓度,在(25±1)℃恒温实验室,进行浸杀法杀螺。

2.2 实验室喷洒试验 将30只实验螺分别投入2 cm厚泥土含水量分别为25%、30%、35%、40%和45%的搪瓷泥盘中,用脱氯自来水配制药液,按1 000 ml/m²药液量为标准喷洒,杀虫丁和氯硝柳胺均为0.5、1.0、2.0 g/m²,另设清水对照。在室温下喷洒法^[6]喷洒药液,1、2、3 d后用敲碎法鉴定钉螺死活并计数。

结 果

1 不同温度和作用时间对杀螺效果的影响

在实验室进行(15±1)℃、(20±1)℃、(25±1)℃和(30±1)℃浸泡杀螺,结果发现:15℃ 1 d,64 mg/L 杀螺率仅63.33%,随着温度的升高和作用时间的延长,杀虫丁杀螺效果逐步增加。25℃ 1 d,2 mg/L 以下杀螺作用较差,25℃ 2 d,2 mg/L 或25℃ 3 d,1 mg/L 以上杀螺作用较好;但5 d后杀螺率增加不多,5 d和7 d的LC₅₀分别为0.106 3、0.080 6 mg/L,杀螺效果相近(表1)。而氯硝柳胺杀螺效果受温度和作用时间影响较小,1 mg/L 氯硝柳胺15℃ 1 d杀螺率为93.3%,其它温度、作用时间杀螺率均为100.0%。

表 1 杀虫丁不同温度和作用时间浸杀钉螺效果

Table 1 Mulluscicidal efficacy of Schachongding immersed in laboratory

药物浓度 Concentration (mg/L)	钉螺死亡率(%) Mortality of snail													
	15℃			20℃			25℃					30℃		
	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	5 d	7 d	1 d	2 d	3 d
64.00	63.33	100.00	100.00	90.00	—	—	100.00	—	—	—	—	—	—	—
32.00	53.33	83.33	100.00	86.67	—	—	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00	—	—	—
16.00	46.67	76.67	100.00	73.33	—	—	86.67	100.00	100.00	100.00	100.00	—	—	—
8.00	46.67	66.67	76.67	56.67	100.00	100.00	86.67	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4.00	33.33	33.33	53.33	43.33	93.33	100.00	73.33	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.00	20.00	26.67	43.33	33.33	56.67	86.67	56.67	96.67	100.00	100.00	100.00	93.33	100.00	100.00
1.00	13.33	13.33	36.67	26.67	33.33	53.33	33.33	73.33	96.67	100.00	100.00	76.67	100.00	100.00
0.50	6.67	10.00	26.67	13.33	23.33	36.67	20.00	66.67	80.00	100.00	100.00	73.33	93.33	100.00
0.25	3.33	6.67	3.33	6.67	16.67	23.33	13.33	20.00	63.33	80.00	83.33	36.67	63.33	76.67
0.13	0	3.33	6.67	0	6.67	16.67	3.33	16.67	23.33	66.67	76.67	23.33	36.67	60.00
0.07	0	0	3.33	0	3.33	3.33	0	6.67	6.67	16.67	46.67	6.67	16.67	36.67
0.04	0	0	0	0	0	0	0	3.33	3.33	10.00	6.67	3.33	6.67	26.67
LC ₅₀	28 520.0	4 926.1	2 000.3	5 463.9	1 122.7	0 615.7	1 824.1	0 397.0	0 212.7	0 106.3	0 080.6	0 322.5	0 157.5	0 088.4

2 不同 pH 值溶液对杀螺效果的影响

pH 为 6、7、8 三个值的浸杀试验, 结果发现 pH 6、7、8, 1 d 的 LC_{50} 分别为 1.824 1、1.203 2、1.122 7 mg/L; 2 d 的 LC_{50} 分别为 0.396 9、0.203 1、0.255 9 mg/L; 3 d 的 LC_{50} 分别为 0.212 7、0.176 8、0.143 6 mg/L。pH 值增大即偏碱性溶液有利于杀虫丁杀灭钉螺。

3 不同钉螺类型对杀螺效果的影响

采集了云南、四川的山区光壳钉螺和湖北、江西、安徽、江苏的湖滩肋壳钉螺进行浸杀试验, 结果各浓度组对各地钉螺的杀螺率稍有波动, 25℃ 2 d 的 LC_{50} 分别为 0.217 7、0.172 8、0.250 1、0.203 1、0.261 9、0.189 5 mg/L, 杀螺效果相近, 不同类型钉螺对杀虫丁的敏感性较为一致。

4 阳光曝晒对杀螺效果的影响

90% 杀虫丁呈米黄色粉末, 经阳光(照度 2~12 lux)曝晒后, 变为棕色的油状或糊状物, 其溶解较杀虫丁粉末速度慢。经阳光曝晒后的杀虫丁粉配成溶液, 浸杀钉螺效果下降, 2 d 的 LC_{50} 由 0.396 8 mg/L 变为 0.793 9 mg/L; 32 mg/L 经阳光曝晒后的杀虫丁溶液, 稀释后 LC_{50} 由曝晒前 0.396 8 mg/L 变为 3.732 9 mg/L, 杀螺效果下降十分明显。1 mg/L 药液阳光下曝晒前后, 2 d 杀螺率分别为 80.00% 和 43.33%, 受阳光曝晒影响后, 差异有显著性($\chi^2 = 8.53$, $P < 0.01$)。

5 不同批号药品杀螺效果的稳定性

对贵州华庆化工有限公司提供的 2000、1999 年产含量 90% 杀虫丁和 1995 年贵阳化工研究设计院提供的 80% 产品等 3 个批号杀螺效果进行了比较。结果发现, 3 个批号杀虫丁 48 h 的 LC_{50} 分别为 0.406 2、0.425 4、0.274 2 mg/L, 杀螺效果较为一致, 储存于棕色干燥瓶中的杀虫丁经过 5 年存放药效仍较为稳定。

6 不同湿度对喷洒杀螺效果的影响

喷洒实验 0.5 g/m² 杀虫丁在泥土含水量为 25%、30%、35%、40% 和 45% 时, 3 d 杀螺率分别为 70.00%、86.67%、90.00% 和 100.00%; 1.0 g/m² 杀虫丁 3 d 杀螺率分别为 86.67%、90.00%、93.33% 和 100.00%。含水量对杀虫丁杀螺效果有

明显的影响, 含水量高杀螺效果较好。而氯硝柳胺杀螺效果也受含水量的影响, 0.5 g/m² 3 d 杀螺率分别为 60.00%、80.00%、100.00% 和 100.00%; 1.0 g/m² 杀虫丁 3 d 杀螺率分别为 93.30%、96.67%、100.00% 和 100.00%。

讨 论

任何一个药剂进入现场使用都有一个最佳施药条件, 如偏离这个条件, 必然会带来使用效果的差异。因而掌握好使用条件, 就可以起到事半功倍的作用。反之, 则会造成浪费, 甚至还会引起负作用^[7]。

在以往的杀虫丁杀螺效果研究报告^[1,2,3]中, 杀螺效果差异较大。作者经过研究发现, 杀虫丁杀螺效果主要受温度、杀螺作用时间和土壤含水量的影响; pH 值增大即偏碱性溶液有利于杀虫丁杀灭钉螺。不同批号的药品和不同地区的钉螺对杀虫丁杀螺效果影响不大。阳光曝晒使杀虫丁粉剂变色, 杀虫丁转化为沙蚕毒素, 曝晒后的粉和药液杀螺效果均降低。杀虫丁浸杀钉螺效果略低于氯硝柳胺, 喷洒钉螺效果与氯硝柳胺相近。氯硝柳胺杀螺效果受温度、作用时间影响较小, 杀螺效果相对较为稳定。因而在杀虫丁现场使用中, 要掌握好温度、杀螺作用时间和泥土含水量, 同时注意避免强光曝晒, 才能充分发挥杀虫丁的杀螺作用; 否则, 花了大量人力、物力进行灭螺, 还不能达到理想的杀螺效果。

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 张楚霜, 毛佩珊, 杨罗静, 等. 杀虫丁大面积杀螺效果观察[J]. 农药, 1988, 27(1): 64~65
- 3 汪天平, 陈国瑜, 鲍建国, 等. 杀虫丁室内实验灭螺效果观察[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11(2): 92~94
- 4 戴建荣, 吴中兴, 张燕萍, 等. 膦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
- 5 四川医学院. 卫生统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1978, 91
- 6 黄铁昕, 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): 278~280
- 7 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, 189~209

2000-10-10 收稿 2001-03-15 修回

(编辑: 吴洪初)