

异心叶桉杀灭钉螺效果的初步观察

洪青标 周晓农 杭盘宇 吴 锋

江苏省血吸虫病防治研究所 无锡 214064

提要 对异心叶桉提取物作室内杀钉螺实验观察,发现异心叶桉树叶和树枝中含有较高的杀钉螺成分。树叶水浸液浓度 5000mg/L 和 10000mg/L 室内浸杀钉螺 72h 死亡率分别为 60.0% 和 87.5%;树叶乙醇提取物 25mg/L 浸杀钉螺 72h 死亡率达 100%,在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 时对钉螺浸杀 48h 和 72h 的 LC_{50} 分别为 16.0mg/L 和 12.2mg/L。鱼毒试验发现该提取物对斑马鱼毒性较低。认为桉树是具有较高杀灭钉螺价值的候选植物。

关键词 异心叶桉 植物杀螺剂 钉螺

植物杀螺剂价廉、对环境污染小,其开发研究得到世界卫生组织的推荐^[1]。国内外文献报道,桉树叶提取物对光滑双脐螺具有良好的杀螺作用^[2,3,4];最近 Hammond 等(1994)提出种植桉树在有螺区,落下的树叶可自然杀螺,价廉便捷,易于推广,但在推广前需对不同种桉树的确切杀螺效果作出室内外评估^[5]。目前,国内桉树对日本血吸虫中间宿主钉螺的杀螺效果未见报道。为此我们选择了异心叶桉树叶、树枝的提取物进行室内杀灭钉螺初步实验,并对鱼类毒性反应作了初步观察。

1 材料与方法

1.1 钉螺 湖北钉螺指名亚种采自本所养螺沟。挑选活力强、7-8 旋的成螺用于实验。

1.2 桉树叶、枝 6 月份采自无锡郊区。经中科院江苏省植物研究所鉴定,树种为异心叶桉。采集当年新生的树叶及小树枝,一部分直接粉碎备用,另一部分经自然干燥后,粉碎备用。

1.3 试液制备 ①水浸液 取 100g 新鲜桉树叶和新鲜桉树枝粉碎物,加入 350ml 蒸馏水,浸泡 24h($26-30^\circ\text{C}$)后,用双层中速滤纸经真空泵抽吸过滤。滤出液稀释到所需浓度

备用。②乙醇提取物 取经上述水浸液过滤后的全部树叶和树枝残渣,各加入 350ml 乙醇,在室温下($26-30^\circ\text{C}$)浸泡 24h 后过滤(方法同上),收集全部滤液采用周晓农(1993)方法^[3]进行提取,条件为 50°C 旋转水浴真空泵抽气蒸馏提取固体物。提取物称量后加蒸馏水稀释到所需浓度备用。另取干燥树叶各 10g,加入 350ml 乙醇在室温下($26-30^\circ\text{C}$)分别浸泡 24h 和 48h 后,用前述方法提取备用。

1.4 浸杀钉螺实验 采用浸泡法,实验时用 100ml 烧杯,每杯投放 20 只实验螺,加 100ml 试液,并加尼龙纱盖阻止钉螺上爬。每种实验液浓度做两组平行组。分别观察 24、48、72h 后取出,在脱氯自来水中冲洗 3 次,并复苏 3d,用敲碎法鉴别钉螺死活^[6],计算钉螺死亡率和 LC_{50} (在 SPSS 统计软件包上进行)。每次实验均用脱氯自来水作对照组。

1.5 鱼毒试验 用新鲜桉树叶的乙醇提取固体物配制成 25mg/L 水溶液 3000ml,投入斑马鱼 6 尾(鱼长 3-5cm),在室温下($26-30^\circ\text{C}$)观察鱼死亡情况。同时用脱氯自来水作对照组。

2 结果

2.1 水浸液杀螺效果 新鲜桉树叶和树枝的水浸液均显示出一定的杀螺作用。树叶和

树枝水浸液浓度 2500mg/L 浸杀钉螺 72h 其死亡率分别为 52.5% 和 20.0% ($P<0.01$); 浓度 10000mg/L 时钉螺死亡率分别为 87.5% 和 55.0% ($P<0.01$) (表 1)。显示树叶的杀螺效果好于树枝。

表 1. 桉树水浸液对钉螺浸杀 72h 的杀螺效果
Table 1. Molluscicidal effect of water extract of *E. cordata f. lanceolata* on *Oncomelania* snail for 72 hours

剂量 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. snail observed	钉螺死亡率 Snail mortality(%)	
		树叶水浸液 Leave extract	树枝水浸液 Twig extract
156.25	40	20.0	7.5
312.50	40	20.0	15.0
625.00	40	20.0	20.0
1250.00	40	35.0	27.5
2500.00	40	52.5	20.0
5000.00	40	60.0	20.0
10000.00	40	87.5	55.0
对照 Control	40	0	0

注:剂量为每升溶液中所含新鲜树叶或树枝的重量,实验时温度为 26-30℃。
Note: Concentration was net weight of fresh leaves or twigs per liter. Experimental temperature was 26-30℃.

表 2. 桉树乙醇提取物的杀螺效果
Table 2. Molluscicidal effect of alcohol extract of *E. cordata f. lanceolata* on *Oncomelania* snail

剂量 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. snail observed	钉螺死亡率 Snail mortality(%)			
		树叶提取液 Leave extract		树枝提取液 Twig extract	
		24h	72h	24h	72h
6.25	40	7.5	15.0	5.0	20.0
12.50	40	20.0	47.5	7.5	35.0
25.00	40	35.0	100.0	40.0	100.0
50.00	40	47.5	100.0	35.0	100.0
对照 Control	40	0	0	0	0

注:剂量为每升溶液中所含新鲜树叶或树枝的重量,实验时温度为 26-30℃。
Note: Concentration was net weight of fresh leaves or twigs per liter. Experimental temperature was 26-30℃.

2.2 乙醇提取物杀螺效果 新鲜树叶和树枝的乙醇提取物(浓度 25mg/L)浸杀钉螺 24h 死亡率分别为 35.0 和 40.0% ($P>0.05$);浸杀 72h 死亡率均达 100% (表 2)。显示树叶和树枝的乙醇提取物均具有较强的

杀螺作用,且提取物的杀螺效果较接近。但由于新鲜桉树叶和桉树枝中乙醇提取物的获得率分别为 4.7% 和 2.1%,故认为杀螺成份树叶高于树枝。

2.3 乙醇浸泡不同时间提取物的杀螺效果

干燥桉树叶用乙醇浸泡 24h 浸杀钉螺 48h 和 72h 的 LC_{50} 分别为 23.67mg/L 和 20.5mg/L; 浸泡 48h 提取物浸杀钉螺 48h 和 72h 的 LC_{50} 分别为 16.0mg/L 和 12.2mg/L (表 3)。显示适当延长乙醇浸泡时间可提高提取物的杀螺效果。

表 3. 桉树叶乙醇浸泡不同时间提取物的杀螺效果
Table 3. Molluscicidal effect of *E. cordata f. lanceolata* leave extracted in alcohol for different period

剂量 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. snail observed	钉螺死亡率 Snail mortality(%)			
		24h 提取液 24h extract		48h 提取液 48h extract	
		48h	72h	48h	72h
3	40	0.0	2.5	2.5	15.0
5	40	2.5	5.0	5.0	5.0
9	40	2.5	7.5	2.5	5.0
13	40	2.5	10.0	22.5	42.5
17	40	7.5	47.5	62.5	75.5
21	40	35.0	55.0	70.0	80.0
25	40	75.0	65.5	85.0	100.0
对照 Control	40	0	0	0	0
LC_{50}		23.6	20.5	16.0	12.2
95% 可信区间		(18.4 - 37.9)	(15.9 - 33.8)	(12.1 - 22.0)	(8.4 - 16.9)
95% confidence interval					

注:剂量为每升溶液中所含固体提取物的重量,实验时温度为 26-30℃。
Note: Concentration was net weight of solid extract per liter. Experimental temperature was 26-30℃.

2.4 鱼毒试验 用乙醇提取物水溶液(25mg/L)养鱼,24h 累计死亡 2 条鱼,48h 时累计死亡 3 条鱼,以后直至 7d 未再发现鱼死亡。对照组观察至 7d,未发现鱼死亡。

3 讨论 本文首次报道了异心叶桉植物的杀钉螺及鱼毒试验效果。室内实验显示,异心叶桉具有较强的杀钉螺作用,且树叶好于树枝,而乙醇提取物杀螺效果明显好于水浸液。乙醇提取物水溶液对钉螺浸泡 48h 和

72h的 LC_{50} 分别为16.0mg/L和12.2mg/L,其剂量远远低于WHO专家委员会规定的 $LC_{50} < 100\text{mg/L}$ 为潜力很大的植物杀螺剂的标准^[7,8]。初步观察发现异心叶桉提取物在有效杀螺浓度(25mg/L)时对斑马鱼的毒性较低,属低毒物质。

在过去的十多年中,国内外研究者对植物杀螺剂进行了大量的研究,但目前仍缺乏特定的候选植物的确切资料^[9]。桉树类植物系乔木,生长迅速,对环境适应性强,为世界各地引种最广泛的树种之一^[10,11]。我国桉树栽种面积居世界第二,尤其在血吸虫病流行的南方各省,栽种十分普遍,并广泛利用桉树叶提取桉油精等产品(用于化工、医药等行业的原料),是十分重要的经济树种^[11]。因此,结合林业生产,综合利用桉树资源研究开发桉树植物杀螺剂,具有良好的前景。而在有螺环境种植桉树对钉螺生态的影响如何,值得进一步研究。

树种鉴定由中科院江苏植物研究所潘如奎副研究员完成,特此致谢!

Acknowledgment: The eucalyptus species was identified by

Associate Research Fellow Pan Rukui of Jiangsu Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences.

4 参考文献

- 1 Mott K(ed.). Plant Molluscicides. New York: John Wiley & Sons, Ltd, 1987: 326.
- 2 Broberg G. Molluscicidal effects of eucalyptus. Vet Rec 1982; 29: 526.
- 3 Zhou XN, et al. Effects of niclosamide and *Eucalyptus camaldulensis* on *Biomphalaria globrata*, the snail intermediate host of *Schistosoma mansoni*. J Sci Thailand 1993; 19: 117-128.
- 4 周晓农. 赤桉和贝螺杀对光滑双脐螺作用的研究. 中国血吸虫病防治杂志 1991; 3(5): 263.
- 5 Hammond JA, et al. Eucalyptus: A sustainable self-delivery molluscicide. Vet Communications 1994; 18(5): 359-365.
- 6 卫生部地方病防治司. 血吸虫病防治手册. 上海: 上海科技出版社, 1990: 140.
- 7 Kloos H, et al. Plant molluscicides-A review. WHO Unpublished Document 1981; WHO/VBC/81.8341.
- 8 World Health Organization. Molluscicide screening and evaluation. Bull WHO 1965; 33: 567-581.
- 9 Webbe G. 当前螺蛳控制的概念. 中国血吸虫病防治杂志 1993; 5(2): 75.
- 10 北京林学院. 树木学. 第一版. 北京: 中国林业出版社, 1980: 275-279.
- 11 吴博. 国际桉树学术研讨会论文集. 林业部桉树研究开发中心编. 北京: 中国林业出版社, 1992: 19.

MOLLUSCICIDAL EFFECT OF *EUCALYPTUS CORDATA* F. *LANCEOLATA* ON *ONCOMELANIA HUPENSIS*

Hong Qingbiao, Zhou Xiaonong, Hang Panyu, Wu Feng

Jiangsu Institute of Schistosomiasis, Wuzi 214064

ABSTRACT

The molluscicidal effect of *Eucalyptus cordata* f. *lanceolata* extract against *Oncomelania hupensis* was examined in laboratory. Leave and twig extract of the plant showed a higher molluscicidal effect i.e. 60.0% and 87.5% of snail mortality rates were observed as the snail was immersed in 5000mg/L and 10000mg/L of water extract for 72 hours respectively while the snail mortality rate reached 100% in 25mg/L of alcohol extract for 72 hours. The LC_{50} of leave alcohol extract was 16.0mg/L and 12.2mg/L at $25 \pm 1^\circ\text{C}$ for 48 hours and 72 hours, respectively. Besides, at molluscicidal dosage, the extract showed low toxicity to fish *Brachydanio rerio*.

Key words: *Eucalyptus cordata* f. *lanceolata*, plant, molluscicide, *Oncomelania hupensis*