

桉树植物杀灭钉螺的初步研究

洪青标¹ 周晓农^{1,2} 韩英³ 孙乐平¹ 杨国静¹

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(上海 200025)

3. 江苏省药物研究所(南京 210009)

摘 要 目的 研究桉树植物杀灭钉螺的效果。方法 对桉树属中的异心叶桉和赤桉树叶的水提剂、乙醇提取物和桉油等提取物,采用室内浸杀法,观察其在恒温($25 \pm 1^\circ\text{C}$)下的杀螺效果及对钉螺卵毒性作用。结果:异心叶桉和赤桉树叶的水提剂浸泡钉螺 72h 后的 LC_{50} 分别为 0.24% 和 0.18%;乙醇提取物浸泡钉螺 72h 后的 LC_{50} 分别为 12.1mg/l 和 16.5mg/l;两种桉油浸泡钉螺 72h 后的 LC_{50} 分别为 42.0mg/l 和 9.7mg/l。异心叶桉乙醇提取物在 50.0mg/l 时浸泡钉螺卵 5d 以上,25.0mg/l 浸泡钉螺卵 7d 以上,可完全抑制钉螺卵的孵出。结论 异心叶桉和赤桉两种桉树叶的水提剂、乙醇提取物和桉油对钉螺都具有较强的杀螺作用。提示这两种桉树可能是研究植物杀螺剂较有价值的候选植物。

关键词 桉树;植物杀螺剂;钉螺

钉螺是日本血吸虫的唯一中间宿主。控制钉螺是控制乃至阻断日本血吸虫病传播的有效方法之一。控制钉螺的方法较多,而杀螺剂的应用是最常用而有效的方法之一。目前,许多专家正致力于高效、低毒、价廉杀螺剂的开发与研究。植物杀螺剂由于比化学合成杀螺剂取材容易、对环境毒性小等而日益受到更多的重视^[1],近年来国内外也有不少这方面的报道。

我们的研究发现桉树对螺蛳有良好的杀螺作用^[2,3,4,5],因此我们选择其中的赤桉和异心叶桉进行杀灭钉螺的研究。

1 材料与方法

1.1 钉螺 湖北钉螺指名亚种(*Oncomelania hupensis hupensis*),采自本所养螺沟。挑选活力好的成螺用于实验。

1.2 钉螺卵 采用室内繁殖的 1W 龄的钉螺卵。挑选泥皮完整无破损的螺卵用于实

验。

1.3 桉树叶 赤桉(*Eucalyptus camaldulensis* 简称 E. cam)树叶,采自本所;异心叶桉(*E. cordata* 简称 E. cor)树叶采自无锡大浮。所采树叶经自然干燥后粉碎备用。

1.4 试液制备 异心叶桉和赤桉树叶的水提剂、乙醇提取物和桉油的提取均由本实验室按文献[2,3]等方法制备。

1.5 浸杀钉螺实验 采用 WHO 推荐的浸杀法。实验时用 100ml 烧杯,每杯加 100ml 药液,投放 30 只实验螺,并加盖尼龙纱盖阻止钉螺上爬出液面。实验时将不同提取物配成系列浓度,并用去氯自来水设对照组。在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 恒温下浸泡钉螺 24、48、72h,倾去杯内药液,用去氯自来水冲洗 3 次,并复苏 3d,用敲击法鉴别钉螺死活。统计钉螺死亡率,并用概率单位法^[6]计算钉螺的 LC_{50} 。

* 本研究课题得到江苏省科技厅重点储备基金项目的资助

1.6 浸杀钉螺卵实验 采用浸杀法。用异心叶桉树叶的乙醇提取物配成不同浓度分别浸泡螺卵 3、5、7d 后,取出螺卵,用去氯自来水冲洗 3 次后,在去氯自来水中于 25 - 30℃ 环境中孵化,观察其幼螺孵出情况。

2 结 果

2.1 水提剂浸杀钉螺效果

赤桉和异心叶桉树叶水提剂在 0.5% 浓度时浸杀钉螺 72h 的死亡率分别为 90.0% 和 60.0%;在 1.0% 浓度时钉螺死亡率分别可达 100% 和 86.7%,其 72h 的 LC_{50} 分别为 0.18% 和 0.24% (表 1)。显示,两种桉树的水提取物均具有较好的杀螺效果,且赤桉的效果要好于异心叶桉。

表 1 两种桉树叶水提剂浸杀钉螺死亡率 (%)

Table 1. Mortality of snails immersed in the water extraction (%)

药物浓度 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. of snail (只)	赤桉 E. cam		异心叶桉 E. cor	
		48h	72h	48h	72h
2.0	30	96.7	100.0	86.7	100.0
1.0	30	80.0	100.0	53.3	86.7
0.5	30	36.7	90.0	26.7	60.0
0.25	30	16.7	56.7	23.3	53.3
0.13	30	10.0	33.3	13.3	36.7
0.06	30	0	16.7	3.3	20.0
对照	30	0	0	0	0
LC_{50} (95% 可信区间) (95% confidence interval)		0.54 (0.44 ~ 0.66)	0.18 (0.14 ~ 0.22)	0.72 (0.40 ~ 1.29)	0.24 (0.17 ~ 0.33)

注:药物浓度是指每 100ml 溶液中所含干燥树叶的重量(G)。

Note: Concentration calculated based on dry weight of leaf dissolved in 1000ml of water.

2.2 乙醇提取物浸杀钉螺效果

赤桉和异心叶桉乙醇提取物在 50ml/L 浓度时浸杀钉螺 72h 的死亡率均可达 100%,而在 25ml/L 浓度时浸杀钉螺 72h 的死亡率分别为 70.0% 和 100%。两者 72h 的 LC_{50} 分别为 16.5 和 12.1ml/L (表 2)。显示两种桉树的乙醇提取物均具有较好的杀螺效果,且异心叶桉的效果要好于赤桉。

表 2 两种桉树叶乙醇提取物浸杀钉螺残废死亡率(%)

Table 2. Mortality of adult snails immersed in the alcohol extraction(%)

药物浓度 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. of snail (只)	赤桉 E.cam		异心叶桉 E.cor	
		48h	72h	48h	72h
50.0	30	86.7	100.0	100.0	100.0
25.0	30	50.0	70.0	80.0	100.0
12.5	30	36.7	10.0	20.0	40.0
6.5	30	13.3	3.3	6.7	13.3
3.1	30	0	0	3.3	10.0
对照 control	30	0	0	0	0
LC ₅₀					
(95%可信区间)		19.7	16.5	16.9	12.1
(95% confidence interval)		(15.25 ~ 25.46)	(12.83 ~ 21.30)	(13.29 ~ 21.63)	(9.35 ~ 15.56)

注:药物浓度是指每升溶液中所固体提取物的重量。

Note: Concentration calculated based on weight of solid extracts dissolved in 1000ml of water.

2.3 桉油浸杀钉螺效果

赤桉油和异心叶桉油在 50ml/L 浓度时浸杀钉螺 72h 的死亡率分别为 100% 和 50%。在 25ml/L 浓度时的死亡率分别为 96.7% 和 36.7%。两者 72h 的 LC₅₀ 分别为 9.7ml/L 和 40.0ml/L (表 3)。显示两种桉油均具有一定的杀螺效果,但赤桉油的效果要好于异心叶桉油。

表 3 两种桉油浸杀钉螺死亡率(%)

Table 3. Mortality of snails immersed in the oil extraction(%)

药物浓度 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. of snail (只)	赤桉 E.cam		异心叶桉 E.cor	
		48h	72h	48h	72h
100.	30	—	—	96.3	100.0
50.0	30	80.0	100.0	46.7	50.0
25.0	30	36.7	96.7	36.7	36.7
12.5	30	36.7	43.3	23.0	36.7
6.5	30	30.0	36.7	23.0	23.0
3.1	30	23.0	16.7	13.0	16.7
1.6	30	16.7	23.0	6.7	23.0
对照	30	0	0	0	0
LC ₅₀					
(95%可信区间)		21.3	9.7	46.50	42.0
(95% confidence interval)		(11.87 ~ 38.23)	(7.23 ~ 12.99)	(25.51 ~ 84.71)	(18.16 ~ 96.91)

注:药物浓度是指每升溶液中所含桉油的重量。

Note: Concentration calculated based on weight of extracts oil dissolved in 1000ml of water.

2.4 提取物浸杀螺卵效果

异心叶桉乙醇提取物在 50ml/L 浓度下浸泡螺卵 3d 后,仅有 4% 的螺卵能孵出;而浸泡 5d

以上则螺卵的孵化完全受到抑制。在 25mg/L 浓度时浸泡 7d 以上,也可完全抑制钉螺卵的孵出。对未孵出幼螺的螺卵进行解剖发现,其卵细胞内明显混浊、变性和坏死(表 4)。显示其提取物对钉螺卵具有一定的毒性作用。

表 4 异心叶桉乙醇提取物浸泡钉螺卵后的孵出情况

Table 4. Hatching rate of snail eggs immersed in the alcohol

浸泡时间 Immersing time (d)	药物浓度 Concentratuin (mg/L)	观察数 No. of snail eggs	不同时间螺卵孵出率(%) Hatching rate of snail eggs				
			10d	20d	30d	40d	50d
3	50.0	100	0	4	4	4	4
	25.0	100	5	37	80	81	81
	12.5	100	8	48	82	83	83
5	50.0	100	0	0	0	0	0
	25.0	100	0	24	27	27	32
	12.5	100	1	25	41	55	61
7	50.0	100	0	0	0	0	0
	25.0	100	0	0	0	0	0
	12.5	100	1	12	15	37	47
对照 Control	0	100	17	54	80	83	85

3 讨论

桉树植物系乔木,属桃金娘科,为世界各地引种最广泛的树种之一。我国桉树的引种面积也很大,居世界第二^[7]。桉树是很重要的经济树种,具有很高的经济价值。桉树和种类很多,从多种桉树中提取的精油等,一直是很重要的药用原料。

桉树叶对螺类有毒性作用的报道较早^[8],但对钉螺的杀螺作用缺乏系统研究。本次研究我们比较了异心叶桉和赤桉两种桉树不同提取物对钉螺的杀螺效果,发现两种桉树叶的水提剂、乙醇提取物和桉油等对钉螺均具有较好的杀灭作用。因此,我们认为桉树类植物可作为开发植物杀螺剂的候选植物,值得进一步开发研究。

参考文献

1. Mott K(ed). Plant Molluscicides. New York: John Wiley & Sons, Ltd. 1987:326
2. Xiaonong Zhou, E. Suchart Upatharn. Maleeya Kruatrachue, et al. Effects of niclosamide and Eu-

calyptus camaldulensis on Biomphalaria globrata, the snail inmediate host of Schistosoma mansoni J Sci Soc Thailand 1993;19:117 - 128
3. 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
4. 洪青标,周晓农,杭盘宇,等. 异心叶桉杀灭钉螺效果的初步观察. 实用寄生虫病杂志 1997;5(3):115
5. 洪青标,周晓农,韩英,等. 赤桉提取物杀灭钉螺效果的观察. 中国血吸虫病防治杂志 2001;13(1):263
6. 杨树勤主编. 中国医学百科全书医学统计学. 上海:上海科技出版社,1985:202 - 203
7. Broberg G. Molluscicidal effects of eucalyptus. Vet Rec 1982;29:526
8. 吴博. 桉树在我国的引种史. 见林业部桉树研究开发中心编国际桉树学术研讨会论文集. 北京:中国林业出版社,1992:19