

· 论著 ·

赤桉提取物与氯硝柳胺联合杀螺作用的研究

洪青标, 周晓农, 孙乐平, 吴锋, 杨国静
(江苏省血吸虫病防治研究所, 江苏无锡 214064)

【摘要】 目的 研究赤桉提取物(EcM²)与氯硝柳胺及其可湿性粉剂的联合杀螺作用。**方法** 采用浸杀法,将不同浓度的氯硝柳胺、氯硝柳胺可湿性粉剂分别同不同浓度的EcM²溶液复配;并将氯硝柳胺与EcM²、氯硝柳胺可湿性粉剂与EcM²按不同比例混合,在(25±1)℃恒温条件下浸泡钉螺48 h和72 h,观察钉螺死亡情况。**结果** 氯硝柳胺与10 mg/L EcM²配伍后,其对钉螺72 h的LC₅₀由单用时的0.11 mg/L降低为0.0236 mg/L,增效比为4.7倍;而同EcM²按1:100和1:200的比例混合后,两药的共毒系数(CTC)为162.9和157.2。氯硝柳胺可湿性粉剂与10 mg/L EcM²配伍后,其对钉螺48 h的LC₅₀由单用的0.19 mg/L降低为0.074 mg/L,增效比为2.56倍;而同EcM²按1:25和1:50的比例混合后,两药的共毒系数(CTC)为120.8和132.3。共毒系数均超过了100。**结论** EcM²同氯硝柳胺、氯硝柳胺可湿性粉剂配伍混合后,对钉螺具有较强的联合杀螺作用。

【关键词】 赤桉; 植物杀螺剂; 氯硝柳胺; 联合作用

【中图分类号】 R383.2⁺4

【文献标识码】 A

【文章编号】 1001-6627(2001)01-0041-03

杀螺剂的研究与开发,一直受到国内外学者的重视,但迄今为止,理想的杀螺剂仍较少,且都限于化学合成杀螺剂。现有的几种化学杀螺剂,如氯硝柳胺、五氯酚钠等,由于对环境毒性大、价格高等因素,在推广和使用上受到一定的限制。因此,国内一些专家正在致力于复方用药或杀螺增效剂方面的研究,近年来也有一些这方面的报道^[1~3],但目前尚未有理想的产品。作者在开展植物杀螺剂的筛选研究中发现,赤桉树叶的乙醇提取物与杀螺剂氯硝柳胺复配后,能起到杀螺增效作用,因此开展了这方面的室内实验观察。

材料与方法

1 药物

1.1 赤桉提取物 (*Eucalyptus camaldulensis*, 简称EcM²) 由本所实验室制备,为赤桉树叶的乙醇提取物,提取按文献[4]方法进行。

1.2 氯硝柳胺 由江苏省药物研究所实验室合成并提供,含量>98%。

1.3 氯硝柳胺可湿性粉剂 以下简称“可湿性粉剂”。由淮南制药厂生产,含氯硝柳胺乙醇胺盐49%。

2 钉螺

采用湖北钉螺指名亚种(*Oncomelania hupensis hupensis*)。采自本所养螺沟,挑选7~8个螺旋、活力好的成螺用于实验。

3 药液配制

3.1 EcM²配制 取EcM²若干,用去氯自来水配制成为50、33.3、22.2、14.8、9.9和6.6 mg/L系列浓度的药液备用。

3.2 氯硝柳胺药液 取氯硝柳胺若干,加少量吐温-80充分搅均后,加去氯自来水,配制成0.225、0.150、0.100、0.067、0.044、0.029和0.02 mg/L系列浓度的药液备用。

3.3 可湿性粉剂药液 取可湿性粉剂若干加去氯自来水充分搅均后,配制成0.400、0.270、0.177、0.118、0.079和0.053 mg/L系列浓度的药液备用。

3.4 氯硝柳胺与EcM²复配 将0.100、0.067、0.044、0.029、0.020和0.013 mg/L的氯硝柳胺分别与10 mg/L和5 mg/L的EcM²溶液混合组成复配液备用。另外,将氯硝柳胺与EcM²按1:100和1:200的不同比例混合组成复配液,并按1:1.5的等比稀释成系列浓度药液备用。

3.5 可湿性粉剂与EcM²复配 将0.4、0.27、0.177、0.118、0.079和0.053 mg/L的可湿性粉剂分别和10 mg/L和5 mg/L的EcM²混合组成复配液备用;另外将可湿性粉剂与EcM²分别按1:25和1:50的不同比例混合组成复配液,并按1:1.5的等比稀释成系列浓度备用。

4 浸杀钉螺实验

按本所实验室常规浸杀钉螺实验方法进行^[3](每杯放30只实验螺,加100 ml药液)。在(25±1)℃的恒温条件下,浸泡钉螺48 h和72 h,用敲击法鉴定钉螺死活^[6]并计数。每组实验均用去氯自来水设对照组。

【作者简介】 洪青标(1963—),男,江苏人,1991年毕业于南京医科大学预防医学系,现为江苏省血吸虫病防治研究所主管医师,主要从事血吸虫病防治和研究工作。

5 半数致死浓度(LC₅₀)、增效比(SR)和共毒系数(CTC)的计算

LC₅₀ 采用点斜法计算^[5]。

SR 和 CTC 的计算采用孙云沛等^[7~9]对杀虫剂混配联合作用的计算方法,即:

SR = 药物独用时的 LC₅₀ / 药物在混合剂中的 LC₅₀ ;

毒性指数(T) = (标准杀螺剂的 LC₅₀ / 供试杀螺剂的 LC₅₀) × 100 ;

混合剂(M) 的实际毒性指数(ATI) = 标准杀螺剂的 LC₅₀ / M 剂的 LC₅₀ ;

M 剂的理论毒性指数(TTI) = A 剂的 T × M 剂中 A 的含量 + B 剂的 T × M 剂中 B 剂的含量 ;

混合剂的共毒系数(CTC) = (ATI / TTI) × 100

根据 CTC 的大小判断药物联合作用的类型,即: CTC > 100 为联合作用, CTC = 100 为相加作用, CTC < 100 为拮抗作用。

结 果

1 EcM² 的浸杀钉螺效果

EcM² 在 50 mg/L 浓度时浸泡钉螺 48 h 和 72 h 后,钉螺的死亡率分别为 96.7% 和 100% ;而在 9.9 mg/L 浓度时,钉螺死亡率分别为 13.3% 和 6.6% ;在 6.6 mg/L 浓度时,钉螺死亡率分别为 0 和 10% 。其对钉螺的 LC₅₀ 分别为 20.57 和 17.03 mg/L (表 1)。

表 1 EcM ² 浸杀钉螺的效果 Table 1 The molluscicidal effect of EcM ² by immersion method			
药物浓度 Concentration (mg/L)	观察螺数 No. of snail (只)	钉螺死亡率 Snail mortality(%)	
		48 h	72 h
50.0	30	96.7	100
33.3	30	80.0	96.7
22.2	30	66.7	76.7
14.8	30	16.7	16.7
9.9	30	10.0	10.0
6.6	30	0	13.3
对照 Control	30	0	0
LC ₅₀		20.57	17.03
(95% 可信区间)		(19.37 ~	(15.26 ~
(95% confidence interval)		21.85)	19.01)

2 氯硝柳胺与 EcM² 配伍后的杀螺增效作用分析

2.1 氯硝柳胺与不同浓度 EcM² 复配后的杀螺增效作用 单用 EcM² 9.9 mg/L 和单用氯硝柳胺 0.044 mg/L 浸泡钉螺 72 h 后,钉螺的死亡率分别为 10.0% 和 0,而两药在该浓度下复配后,钉螺死亡率可提高到 90% 。进一步分析显示,单用氯硝柳胺浸泡钉螺 72 h 的 LC₅₀ 为 0.11 mg/L,而分别同 10 和 5 mg/L 的 EcM² 复配后,其对钉螺的 LC₅₀ 分别降低为 0.0236 和 0.0624 mg/L,其 SR 分别为 4.70 倍和 1.78 倍,显示出 EcM² 对氯硝柳胺有较强的增效杀螺作用(表 2)。

表 2 氯硝柳胺与不同浓度 EcM² 复配后的增效杀螺作用
Table 2 The molluscicidal effect of niclosamide combining with EcM²

氯硝柳胺浓度 Concentration of niclosamide (mg/L)	钉螺死亡率 Snail mortality(%)		
	单用组 Single group	+10 mg/L EcM ² 组 +10 mg/L EcM ² group	+5 mg/L EcM ² 组 +5 mg/L EcM ² group
0.15	93.3	—	—
0.10	20.3	93.3	73.3
0.067	6.7	93.3	33.3
0.044	0	90.3	26.7
0.029	6.7	63.3	10.0
0.020	0	36.7	13.3
0.013	—	23.3	13.3
对照 Control	0	0	0
LC ₅₀ *	0.110	0.0236	0.0624
SR	1.0	4.7	1.78

* 指混合液中氯硝柳胺的 LC₅₀。 LC₅₀ of niclosamide in the mixture.

2.2 氯硝柳胺与 EcM² 不同配比混合后的联合杀螺作用 两药经 1 : 100 混合后浸泡钉螺 48 h 和 72 h,对钉螺的共毒系数(CTC) 分别为 156.4 和 162.9 ;两药经 1 : 200 混合后浸泡钉螺 72 h,对钉螺的 CTC 为 157.2。CTC 均超过了 100,显示出氯硝柳胺与 EcM² 混配后具有较强的联合杀螺作用(表 3)。

表 3 氯硝柳胺与 EcM² 不同比例混合后的联合杀螺作用分析
Table 3 The synergism molluscicidal effect of mixture of niclosamide and EcM²

氯硝柳胺 : EcM ² Niclosamide : EcM ²	混合剂中 氯硝柳胺的 LC ₅₀ (mg/L) LC ₅₀ of niclosamide in the mixture	混合剂中 EcM ² 的 LC ₅₀ (mg/L) LC ₅₀ of EcM ² in the mixture	混合剂 的 LC ₅₀ (mg/L) LC ₅₀ of the mixture	氯硝柳胺 的 SR Synergism rate of niclosamide	EcM ² 的 SR Synergism rate of EcM ²	CTC Cotoxicity coefficient
1 : 100	0.0418	4.186	4.228	2.56	4.07	156.4
1 : 100 *	0.0472	4.718	4.765	2.46	4.36	157.2
1 : 200	0.0285	5.704	5.732	3.89	2.99	162.9

* 指 48 h 的效果,其余为 72 h 的效果。 Molluscicidal effect of 48 hours.

表 4 可湿性粉剂与不同浓度 EcM² 复配后的杀螺效果
Table 4 The molluscicidal effect of niclosamide ethanolamine salt wettable powder(NWP) combing with EcM²

可湿性粉剂浓度 Concentration of NWP (mg/L)	钉螺死亡率 Snail mortality(%)		
	单用组 Single group	+10 mg/L EcM ² 组 +10 mg/L EcM ² group	+5 mg/L EcM ² 组 +5 mg/L EcM ² group
0.40	100	—	—
0.27	96.7	100	100
0.177	16.7	93.3	90
0.118	3.3	86.7	33.3
0.079	16.7	50.0	20.0
0.053	—	30.0	13.3
对照 Control	0	0	0
LC ₅₀ *	0.19	0.074	0.115
SR	1.0	2.56	1.65

* 指混合液中可湿性粉剂的 LC₅₀。 LC₅₀ of niclosamide ethanolamine salt wettable powder in the mixture.

3 可湿性粉剂与 EcM² 复配后的杀螺增效作用分析

3.1 可湿性粉剂与不同浓度 EcM² 复配后的杀螺增效作用 单用可湿性粉剂浸泡钉螺 48 h 的 LC₅₀ 为 0.19 mg/L,而分别与 10 mg/L 和 5 mg/L 的 EcM²

复配后,对钉螺的 LC_{50} 分别降低为 0.074 mg/L 和 0.115 mg/L。其 SR 分别为 2.56 倍和 1.65 倍。显示出 EcM² 对可湿性粉剂具有一定的增效杀螺作用(表 4)。

3.2 可湿性粉剂与 EcM² 不同比例混合后的联合杀螺作用 可湿性粉剂与 EcM² 分别按 1:25 和 1:50 的比例混合后浸泡钉螺 48 h,其对钉螺的 CTC 分别为 120.8 和 132.3,CTC 也均超过了 100。显示可湿性粉剂与 EcM² 混配后,具有联合杀螺作用(表 5)。

表 5 可湿性粉剂与 EcM² 不同比例混合后的联合杀螺作用分析

Table 5 The synergism molluscicidal effect of mixture of niclosamide ethanolamine salt wettable powder (NWP) and EcM²

可湿性粉剂: EcM ²	混合剂中可湿性粉剂的 LC_{50} (mg/L)	混合剂中 EcM ² 的 LC_{50} (mg/L)	混合剂的 LC_{50} (mg/L)	可湿性粉剂的 SR	EcM ² 的 SR	CTC
NWP: EcM ²	LC_{50} of NWP in the mixture	LC_{50} of EcM ² in the mixture	LC_{50} of the mixture	Synergism rate of NWP	Synergism rate of EcM ²	Cotoxicity coefficient
1:25	0.124	3.107	3.323	1.53	6.62	120.8
1:50	0.099	4.900	4.998	1.92	4.20	132.3

讨 论

在农业等杀虫剂的应用中,常采用联合复配用药以提高药效、降低成本、减轻对环境的污染。在杀螺剂的研究中,国内外对杀螺增效剂或联合用药的研究开展时间较短,仅有少量报道,而采用植物提取物作为增效剂的报道更少。桉树提取物具有一定的杀螺作用^[4,10],而进一步的实验表明,氯硝柳胺及其可湿性粉剂在 10 mg/L 的 EcM² 溶液中,可分别增强杀螺作用 4.70 倍和 2.56 倍;氯硝柳胺及其可湿性粉剂分别同 EcM² 按不同比例混合后,其共毒系数(CTC)均超过

了 100。表明 EcM² 同氯硝柳胺及其可湿性粉剂配伍后,具有较强的联合杀螺作用,相互间能较显著地提高杀螺作用强度。EcM² 是从赤桉植物中经化学提取的粗提物,对环境毒性较小,其同氯硝柳胺及其可湿性粉剂配伍后,可大大降低两药的用量而起到有效的杀螺作用,因此值得进一步研究。

【参考文献】

[1] 何昌浩,夏国瑾,李桂玲,等. 桉榔碱与灭螺药物合用的增效作用研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志,1999,11(4):215.

[2] 徐明,孙乐平,殷旭仁,等. 八氯二丙醚和氯硝柳胺复方杀螺作用及毒性的观察[J]. 中国血吸虫病防治杂志,1998,10(1):62.

[3] 戴建荣,张燕萍,王锐,等. B002 的杀螺效果及其对氯硝柳胺杀螺增效作用的研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志,1997,9(4):214.

[4] Zhou XN, E. S. Upham, M. Kruatrachue, et al. Effects of niclosamide and Eucalyptus camaldulensis on *Biomphalaria glabrata*, the snail intermediate host of *Schistosoma mansoni*[J]. J Sci Thailand, 1993,19:117.

[5] 杨树勤. 中国医学百科全书(医学统计学)[M]. 上海:上海科技出版社,1985. 202.

[6] 卫生部地方病防治司. 血吸虫病防治手册[M]. 上海:上海科技出版社,1990. 39.

[7] 张瑞亭. 农药的混用与混剂[M]. 北京:化学工业出版社,1992. 26-27.

[8] 魏芩. 菊马乳油研制及增效作用研究[J]. 农药,1991,30(1):13.

[9] 陈学仁. 计算机用于杀虫剂混合共毒系数的计算[J]. 农药,1986. 25(1):59.

[10] 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[J]. 实用寄生虫病杂志,1997,5(3):115.

【收稿日期】 1999-12-08 【修回日期】 2000-10-12

STUDY ON MOLLUSCICIDAL EFFECT OF EXTRACT OF
EUCALYPTUS CAMALDULENSIS COMBINED WITH NICLOSAMIDE
HONG Qing-biao, ZHOU Xiao-nong, SUN Le-ping, WU Feng, YANG Gu-jing
(Jiangsu Institute of Schistosomiasis, Wuxi 214064, China)

【Abstract】 Objective To study the molluscicidal effect of *Eucalyptus camaldulensis* (EcM²) combined with niclosamide and niclosamide ethanolamine salt wettable powder. **Methods** The immersion method was taken. Niclosamide and niclosamide ethanolamine salt wettable powder of different concentration were combined with different concentration's EcM² solution respectively, and were mixed with EcM² in different proportion respectively. The snails were immersed at the condition of constant temperature 25±1℃ for 48 hours and 72 hours and then to observe the death of snails. **Results** The LC_{50} of 72 hours decreased from 0.11 mg/L of single using the niclosamide to 0.0236 mg/L combined with 10 mg/L EcM². The synergism ratio is 4.7 times. The cotoxicity coefficient (CTC) of niclosamide combined with EcM² in the proportion of 1:100 and 1:200 is 162.9 and 157.2 respectively. The LC_{50} of 48 hours decreased from 0.19 mg/L of single using the niclosamide ethanolamine salt wettable powder to 0.074 mg/L combined with 10 mg/L EcM². The synergism ratio is 2.56 times. The CTC of niclosamide ethanolamine salt wettable powder combined with EcM² in the proportion of 1:25 and 1:50 is 120.8 and 132.3 respectively. The CTC of all above is over 100. **Conclusion** The EcM² extracted from *E. camaldulensis* combined with niclosamide and niclosamide ethanolamine salt wettable powder has a strong molluscicidal effect.

【Key words】 *Eucalyptus camaldulensis*; plant molluscicide; niclosamide; synergism combined
(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>