红蚁净防治红火蚁的药效试验*

庄天勇[1] 田伟金[1**] 李小妮[2] 王春晓[1] 吴仕豪[2] 王 琳[2] 梁梅芳[1]

(1. 广东省昆虫研究所 广东省野生动物保护与利用公共实验室 广州 510260;
2. 广东省植物保护总站 广州 510500)

Efficacy of pyragne in controlling the red fire ant, *Solenopsis invicta.** ZHUANG Tian-Yong[1], TIAN Wei-Jin[1**], LI Xiao-Ni[2], WANG Chun-Xiao[1], WU Shi-Hao[2], WANG Lin[2], LIANG Mei-Fang[1] (1. *Guangdong Entomological Institute, Guangzhou, Guangdong Provincial Public Laboratory on Wild Animal Conservation and Management*, Guangzhou 510260, China; 2. *Plant Protection General Station of Guangdong Province*, Guangzhou 510500, China)

Abstract The effect of the pesticide—powder of Pyragne in controlling adults and immature stages of red fire ants *Solenopsis invicta* Buren was investigated in the laboratory. Pyragne is composed of Fipronil, plant starch, attractants and adhesives. Results showed that LT_{50} and LT_{90} on workers by the powder of Pyragne with 0.1% Fipronil as the main constituent were 20.106 h and 23.78 h, on winged productive ants were 20.95 1 h and 25.64 h, respectively; and Pyragne could result in the death of ant pupae and eggs by the trophallaxis of workers.

Key words Pyragne, red fire ant, toxicological efficacy

摘 要 以含1%氟虫腈、植物淀粉、引诱物质及粘附剂等自制的红蚁净(Pyragne)粉剂,在室内测定红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren 各虫态的毒力。结果显示:红蚁净粉剂对红火蚁工蚁 LT_{50}=20.106 h、LT_{90}=23.78 h,对有翅繁殖蚁 LT_{50}=20.951 h、LT_{90}=25.64 h;工蚁能将红蚁净传递给蛹和卵引起中毒死亡。

关键词 红蚁净,红火蚁,毒力测定

原产于南美洲巴拉那河流域的红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren 自20世纪30年代入侵美国南部以后,通过自然扩散,特别是随国际贸易发展等人为因素使得红火蚁快速扩散[1,3]。红火蚁具有强大的繁殖力和竞争力,一旦进入新的地区,短期内可暴发成灾,成为一种严重的外来入侵物种[2]。2001年红火蚁入侵我国台湾[3],随后在澳门、香港和大陆南方部分省、区也发现红火蚁入侵[4]。据预测,红火蚁在中国具有广泛的适生区,我国20多个省、区将是红火蚁的潜在入侵区域[5]。

红火蚁对人畜攻击性极强,当它接触到人畜时,以螯针迅速多次将毒液注入皮肤,引起灼痛、脓泡、发热、休克等过敏反应,严重的导致死亡[6,7];红火蚁还破坏电器设备、危害公共安全、影响农林业生产和生态环境[7]。因红火蚁危害严重、繁殖力强和传播速度快而被列为世界上100种最危险的入侵生物之一[8],我国已将红火蚁列为检疫性害虫加以控制。

国外虽然经过几十年采用以化学药物或昆虫生长调节剂配制的毒饵和触杀型药物配制的药剂等多种措施防控红火蚁[6,7],但目前红火蚁仍然在许多国家蔓延。

本文报道作者采用氟虫腈、植物淀粉、引诱物质及粘附剂等自制的含0.1%氟虫腈的红蚁净(Pyragne)粉剂对红火蚁工蚁、有翅繁殖蚁、卵和蛹的毒力。以期为防治红火蚁在我国迅速漫延提供环境友好的杀虫剂。

* 广东省重大科技专项(2005A2040401001)、广东省农业厅专项(粤农保[2005] 26号)和广东省科技专项(粤科财字[2006] 126号)项目资助。

** 通讯作者, E-mail: twj@termes.com.cn

收稿日期:2006-10-16,修回日期:2006-11-06,
接受日期:2007-03-11

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

1　材料与方法

1.1　试验材料

红火蚁，从广州市郊带土采回并经鉴定确认，将包括工蚁、有翅繁殖蚁、卵和蛹的群体饲养于大玻璃缸内，加盖防逃。饲养室内温度25～29℃，用火腿肠3 g及1 cm^3 吸附20%蜂蜜溶液海绵3块喂饲，每天更换海绵块，饲养7 d进行试验。

含0.1%氟虫腈的红蚁净粉剂，由广东省昆虫研究所蚁害研究组提供。

Φ120 mm、高8 mm带透气网盖的透明塑料瓶，瓶底垫一层湿润滤纸。

1.2　方法

实验于2005年4月进行。

分别将红火蚁工蚁40头放进试验缸内，抖动瓶身使红火蚁聚集于瓶底，然后快速把0.1 g的红蚁净粉剂撒放在红火蚁身上，加盖防止红火蚁外逃。

5 min后，在各试验瓶内向无红蚁净的瓶底再加进红火蚁工蚁20头、有翅繁殖蚁10头、蛹20头、卵20枚，静置观察。

试验设5个重复，2个对照，对照撒放同样重量不含氟虫腈的配料粉。

开始试验4 h内，持续观察试验情况，然后每隔4 h观察红火蚁工蚁、有翅繁殖蚁、蛹和卵活动情况，记录工蚁、繁殖蚁死亡头数以及蛹、卵表面颜色的变化。当工蚁和有翅繁殖蚁全部死亡时即结束试验，计算工蚁、有翅繁殖蚁的死亡率，解剖检查蛹和卵是否中毒死亡。

1.3　数据分析

对时间和死亡率数据用SPSS 11.0进行统计分析，因死亡率－时间没有线性趋势，故对死亡率进行 $\ln(p/1-p)$ 的数据转换，以 x 来表示，时间以 y 来表示，得时间－$\ln(p/1-p)$ 毒力回归方程。

2　结果与分析

2.1　红蚁净对红火蚁繁殖蚁的致死效果

观察显示，当红蚁净被撒放在红火蚁工蚁身上时，药剂能粘附到工蚁体表，工蚁接触药剂后，行动加快，但粘附到工蚁身上的药剂不因工蚁快速活动而脱落。当再加进工蚁、有翅繁殖蚁、蛹和卵时，粘上药剂的工蚁与后加进的工蚁、有翅繁殖蚁、蛹和卵频繁接触，有翅繁殖蚁活动自如，并与卵和蛹频繁接触。同时发现后加进的工蚁有吮舔粘有药剂工蚁体表的行为。试验4 h，工蚁和有翅繁殖蚁行动基本正常，蛹和卵体色未见改变；8 h查，工蚁和有翅繁殖蚁活动时身体出现不平衡状，工蚁向瓶壁爬动时易掉下瓶底，蛹和卵颜色亦未见明显变化；16 h查，小部分工蚁和有翅繁殖蚁死亡，大部分呈中毒症状，表现为行动缓慢，身体抖动，而蛹和卵表面颜色呈浅黄色；24 h查，多数红火蚁工蚁和有翅繁殖蚁死亡，其余行动极慢，抖动减弱，蛹和卵呈浅米黄色；28 h查，全部工蚁和有翅繁殖蚁死亡（图1）。此时，对照组工蚁和有翅繁殖蚁活动正常，无一死亡。

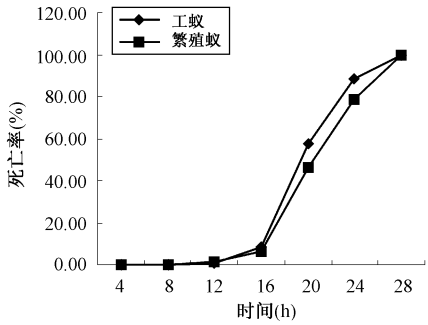

图1　红蚁净对红火蚁工蚁、繁殖蚁的致死效果

2.2　氟虫腈对红火蚁的毒力测定

从表1看出：含0.1%氟虫腈的红蚁净对红火蚁工蚁和有翅繁殖蚁的致死中时间分别为20.106 h和20.951 h。可以认为，在野外应用中，红火蚁工蚁接触到药物后，在死亡前有充足的时间将药剂带回巢内，并通过互相接触将药剂传递到巢内包括卵和蛹，引起中毒死亡。

2.3　红蚁净对红火蚁蛹和卵的影响

试验28 h取出蛹和卵在双目镜下观察到，各试验瓶内的蛹和卵颜色均呈浅黄褐色，用针头触动无弹性，解剖检查发现，蛹和卵内体液为暗黄混浊状。而对照瓶内的蛹和卵颜色仍呈乳

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

白透明,弹性好,解剖体液透明清澈。红蚁净对红火蚁蛹和卵的影响见表 2。

表 1 0.1%氟虫腈对红火蚁毒力

虫态	0.1%氟虫腈毒力回归方程	LT_{50} (h)	LT_{90} (h)	LT_{50}的 95%置信区间 (h)	b 值的标准误差
工蚁	$y=20.106+1.67x$	20.106	23.78	15.87~24.35	0.112
有翅繁殖蚁	$y=20.951+2.13x$	20.951	25.64	15.63~26.27	0.176

表 2 红蚁净对红火蚁蛹和卵的影响

处理	虫态	体色变化							解剖镜观察	
		4	8	12	16	20	24	28(h)	体型	解剖
试验	蛹	○○○	○○○	○○●	○●●	○●●	○●●	●●●	变型凹凸	体液混浊
	卵	○○○	○○○	○○●	○●●	○●●	○●●	●●●	表面不光滑	卵液混浊
对照	蛹	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	正常	体液清
	卵	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	正常	卵液清

注:○○○表示乳白、有光泽;○○● 表示米白、光泽差;○●● 表示米黄、无光泽;●●● 表示浅黄褐色、无光泽。

3 小结与讨论

(1)试验结果表明含 0.1%氟虫腈的红蚁净在实验室内对红火蚁工蚁、有翅繁殖蚁、蛹和卵均有良好的毒杀效果。

(2)红蚁净对红火蚁以胃毒作用为主,兼有触杀作用。从本试验观察到,试验组的红火蚁在死亡前不断与后来加进的工蚁、有翅繁殖蚁、蛹和卵接触,特别是后加进的工蚁有吮舔粘有红蚁净药剂工蚁体表的行为。28 h 工蚁和有翅繁殖蚁全部死亡,蛹和卵中毒生理机能已被破坏,造成不能孵化和羽化结果。试验表明,含 0.1%氟虫腈的红蚁净是一种具胃毒兼触杀功能的灭杀红火蚁药剂。

(3)红蚁净配方中的粘附剂在红火蚁体表有极好的粘附作用,植物淀粉和引诱剂等是红火蚁的良好食料。因此认为,只要将红火蚁引出蚁丘表面,将红蚁净撒在它们身上,粘附红蚁净的工蚁回巢后,通过相互吮舔和交哺行为,便能将红蚁净传递到幼蚁和蚁后等到各品级的个体,引起全巢红火蚁中毒死亡。

(4)红蚁净对鱼类低毒,应用中要防止药物进入养殖水体[1]。

参 考 文 献

1 田伟金,庄天勇,程树兰,王春晓,梁梅芳. 昆虫知识,2005,**42**(6):650~653.
2 曾玲,陆永跃,何晓芳,张维球,梁广文. 昆虫知识,2005,**42**(2):144~145
3 张润志,任立,刘宁. 昆虫知识,2005,**42**(1):6~10.
4 朱均权,赖沛茂,熊忠华,曾鑫年. 广东农业科学,2006,(8):63~64.
5 薛大勇,李红梅,韩红香,张润志. 昆虫知识. 2005,**42**(1):57~60.
6 王玉玺,王苏,王琳,王福祥,成进,等. 红火蚁. 北京:中国农业出版社,2005. 38~39,254~284.
7 刘栋,江世宏,李广京. 昆虫知识,2005,**42**(4):453~454.
8 曾玲,陆永跃,陈忠南,吕利华,田伟金. 红火蚁监测与防治. 广州:广东科技出版社2005,引言,26~31,83~88.

封面照片:微芒食虫虻 *Microstylum dux* (Wiedemann)

食虫虻也叫盗虻,属于双翅目短角亚目,世界已知约 5 600 种,我国已知 250 余种,多中至大型种类。成虫体粗壮多毛和鬃,有时则细长而光裸。足较粗壮,有发达的鬃。喙发达,长而坚硬。食虫虻由其强大的捕食能力而得名。它们主要生活在开阔的林区,可捕食各种昆虫,包括金龟子、胡蜂、蝉甚至蜻蜓等比它大得多的猎物。食虫虻通常被作为益虫,但其成虫也捕食蜜蜂或其它有益的昆虫,甚至扰乱蜂场,也有有害的一面。幼虫为无足型,捕食性,生活在土中或朽木中。

本期封面照片为微芒食虫虻 *Microstylum dux* (Wiedemann),在东洋区广泛分布,我国黄河以南地区常可见到其踪迹。该种体长 40 mm 左右,触角基部两节黑色,第 3 节红黄色,顶端凹穴内有微刺,下颚须黑色,2 节。胸部黄色,背面有 3 条黑色纵纹。足红黄色,前足腿节前面有黑纵条,中足胫节端部有指状突。翅淡黄色。腹部各背板基部黑色,端部黄色,背面和腹面被金黄色毛。封面照片摄于福建武夷山。

薛大勇 张莉莉(中国科学院动物研究所)

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n