

# 0.05%氟虫腓杀蚁饵剂对红火蚁的传毒活性测定

钟平生<sup>1</sup>, 郭国汉<sup>2</sup>, 詹玉海<sup>2</sup>

(1. 惠州学院 生命科学系, 广东 惠州 516007; 2. 惠州市南天生物科技有限公司, 广东 惠州 516001)

**摘要:** 应用联杯法等室内测定了 0.05%氟虫腓杀蚁饵剂对红火蚁的引诱力、毒杀速度及其传导毒杀活性。结果表明, 供试饵剂对红火蚁的引诱性、毒杀速度显著优于正舒(对照药剂)。红火蚁觅食到供试饵剂的初始时间为 2.00 min, 与正舒的 2.33 min 达显著差异; 供试饵剂处理后 24 h 的工蚁死亡率为 80.65%, 显著高于对照饵剂的 50.15%; 72 h 的工蚁死亡率即达到 100%。联杯法测定结果表明, 0.05%氟虫腓杀蚁饵剂能通过工蚁的取食和交哺行为进行传导。供试饵剂受药杯中工蚁、幼蚁和蚁后 3 d 后死亡率均达到 100%, 显著高于对照饵剂。0.05%氟虫腓杀蚁饵剂引诱性强、对红火蚁具有高胃毒、高传导毒杀活性, 可适用于防控入侵红火蚁。

**关键词:** 红火蚁; 氟虫腓; 传导毒杀作用

中图分类号: S482.3

文献标志码: A

文章编号: 2095-3704 (2012) 01-0058-04

## An Indoor Test of Transferring Insecticidal Activity of Pesticide Fipronil to Red Fire Ants

ZHONG Ping-sheng<sup>1</sup>, GUO Guo-han<sup>2</sup>, ZHAN Yu-hai<sup>2</sup>

(1. Department of Life Sciences, Huizhou University, Huizhou 516007;

2. Nantian Bio-technology Co. Ltd, Huizhou, 516001)

**Abstract:** The attractive effect, poison speed and transferring insecticidal activity of bio-insecticide Fipronil to the worker ants of the red imported fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) in a laboratory reared colony were measured with the co-cup method. The results showed that the attractive effect and poison speed of the oral toxicity of Fipronil was significantly higher than that of Zheng-shu(CK). The initial time of ants foraging in the test was 2.0 min, which was remarkably lower than 2.33 min in the use of Zheng-shu. As to the transferring insecticide activity, the co-cup method was used, and the results showed that Fipronil in bait was able to be transferred by the feeding worker ants to the worker and larval ants. The mortality caused by transferring insecticide was increased with the increase in active time in bait. The mortality of transferring insecticide was 100% after 3 d treatment, and the mortality of the queens and larvae was up to 100%, too. It could be concluded that Fipronil in bait had a good oral toxicity, and exhibited a remarkable transferring insecticidal activity, and therefore Fipronil was one of suitable insecticides for bait preparation.

**Key words:** *Solenopsis invicta* Buren; Fipronil; transferring insecticidal activity

红火蚁是近几年来在我国南方新发现的检疫性有害生物<sup>[1]</sup>, 是世界自然保护联盟 (IUCN) 收录的最具破坏力的入侵生物之一<sup>[2]</sup>。红火蚁对入侵地区的生态系统、工农业生产、公共卫生安全、人体健康和财政经济均有很大的威胁<sup>[3-4]</sup>。氟虫腓是一种含

氟吡唑类杀虫剂, 活性高、杀虫广谱, 主要作用于昆虫神经的氯离子通道 (GABA), 阻碍昆虫  $\gamma$ -氨基丁酸控制的氟化物代谢, 干扰昆虫中枢神经系统, 引起昆虫神经和肌肉的过度兴奋直至死亡。1994 年 5%氟虫腓 SC 被引进我国并在水稻上获准登记, 对

收稿日期: 2011-10-28

基金项目: 广东惠州市科技计划项目 (2010B020010003)

作者简介: 钟平生, 男, 副教授, 博士, 主要从事农业昆虫、媒介生物防控研究, E-mail: zhongps@hzu.edu.cn.

水稻螟虫、稻飞虱等害虫具有优良的效果,对有机磷和菊酯类农药有抗药性的害虫也具有很高的活性<sup>[5]</sup>。此外,氟虫腈在防治一些卫生昆虫上也起着很重要的作用<sup>[6]</sup>。我国红火蚁发生区多是靠近水源和居民生活区,对控制药剂的安全和环保要求较高,美国环境保护组织将氟虫腈定为可代替有机磷类防治蚂蚁的一种代替药剂<sup>[7]</sup>。因此,本研究选择氟虫腈制备毒饵,测定氟虫腈杀蚁饵剂对红火蚁工蚁的引诱力、胃毒毒杀速度以及传导杀蚁活性,为该药剂在红火蚁控制上的应用提供科学依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试药剂与饵剂制备

96%氟虫腈原药购自江苏托球农化有限公司(农药登记证号:PD20095854),饵料为惠州市南天生物科技有限公司专用红火蚁饵料,由面粉、糖类、油脂、鱼骨粉等配制而成,将氟虫腈原药溶于适量丙酮中,和饵料按比例均匀混合,在通风橱内使丙酮溶剂挥发,配制成0.05%的氟虫腈饵剂,装密封袋备用。

对照药剂选用正舒(农药登记证号:WL20080324),0.015%多杀霉素饵剂,广东珠海经济特区瑞农植保技术有限公司生产。

对照饵料选用双汇王中王火腿肠,优级,广东双汇食品有限公司生产,生产日期:2010.02.12。

### 1.2 供试红火蚁

供试红火蚁采集自广东省惠州市水口镇,参照Kuriachan<sup>[8]</sup>等方法,从田间挖起红火蚁蚁巢,用塑料整理箱将整巢带回试验室内放置3d,待箱内蚁巢修复好后,将自来水缓慢滴入箱内,令红火蚁从蚁巢中自动上移、浮出,用漏勺将红火蚁群体转移至28 cm×19 cm×9 cm的塑料盒中,塑料盒内壁上部涂抹滑石粉防止红火蚁爬出,在室内LD=10:14,室温25~30℃,RH65%~80%条件下人工饲料饲养一周后供试验用。

### 1.3 方法

1.3.1 对红火蚁的引诱力测定 在直径80 cm的圆形塑料盆中央放置一直径18 cm的圆形塑料盒,盒底留有出入口,塑料盒和大塑料盆内壁上部涂抹滑石粉防止红火蚁爬出,放入100头以上的供试蚁群,待蚁群在塑料盒内安定后,在大塑料盆内沿盆边对

称放入供试饵剂、对照饵剂和火腿肠片各0.2 g,让红火蚁自由取食,试验设3个重复,每重复选用一个蚁巢,并调换饵剂的方位。记录红火蚁初始取食时间、食完时间与初始取食后10min的取食蚁数。

1.3.2 毒杀速度测定 在广口瓶瓶口内壁涂一层滑石粉,防止红火蚁爬出,将30头以上的红火蚁工蚁挑入,放入吸水棉球,并用扎有小孔的保鲜膜覆盖在瓶口并用橡皮筋扎紧。将供试工蚁饥饿24 h,设供试饵剂、对照饵剂、对照饵料3组,每组5个重复,放入相应饵剂或饵料0.5 g。每隔24 h记录一次各瓶的工蚁死亡数量,并更换新鲜饵剂或饵料,及时补充棉球的水分,直到工蚁完全死亡为止,统计死亡率。

1.3.3 传导毒杀活性测定 根据入侵红火蚁的取食生理学与行为学,采用联杯法测定<sup>[9]</sup>传导毒杀作用。具体方法为:将两只一次性塑料杯,分别标记为A(供药杯)、B(受药杯)杯。在距杯底0.5 cm处剪一个1 cm×1 cm的矩形孔洞,用双面胶将两杯粘连,并在孔洞处罩一60目的纱网分割两杯,使两杯中的试蚁可以哺喂,但不能穿过,并在杯口内壁涂抹滑石粉防止试蚁爬出。称取供试饵剂0.50 g放入A杯,B杯中不放饵剂和其它食物,然后在A、B杯分别挑入至少30头工蚁、并在B杯中再挑入10头幼蚁,3头蚁后,3个重复,另设空白对照。观察A、B两杯中试蚁的死亡情况,每天将供药杯中死亡的工蚁挑出并更换活的工蚁,记录受药杯中工蚁的死亡情况,计算死亡率与校正死亡率。

## 2 结果与分析

### 2.1 对红火蚁的引诱力

试验结果见表1。由表1可知,供试饵剂被红火蚁觅食到的初始时间为2.00 min,与对照饵剂的2.33 min达显著差异,表明供试饵剂对红火蚁的引诱性优于对照药剂。供试饵剂被食完时间及取食蚁数与对照药剂没有显著差异,说明供试饵剂的适口性与对照饵剂没有显著差异。

### 2.2 毒杀速度

从表2可知,供试饵剂在处理24 h的试蚁死亡率为80.65%,显著高于对照药剂的50.15%,72 h的死亡率即达100%,也显著高于对照药剂的69.95%,表明该饵剂的毒杀速度明显快于对照药剂,而对照药剂处理的工蚁直到第6天才全部死亡。

### 2.3 传导毒杀活性

传导毒杀活性测定结果表明, 供试饵剂受药杯中工蚁死亡率随着处理后时间的增长而逐渐升高。处理后 1, 2, 3 d 的死亡率分别达到 75.55%, 89.20%,

100%; 3d 后幼蚁和蚁后死亡率也达到 100%, 均显著高于对照饵剂。这一结果表明, 供试饵剂的传导毒杀活性优于对照药剂, 能通过交哺作用有效杀灭幼蚁和蚁后。

表 1 氟虫腈对红火蚁工蚁的引诱力测定

药剂	初始取食时间 /min	食完时间 /min	取食蚁数 /头
供试药剂	2.00±0.06 b	56.67±1.86 b	22.33±2.85 b
对照药剂	2.33±0.09 a	62.67±2.19 b	18.00±1.53 b
对照饵料	1.00±0.03 c	86.67±2.40 a	35.67±2.34 a

注: 同列数据后标有相同字母者表示在 0.05 水平上差异不显著。

表 2 氟虫腈对红火蚁毒杀速度测定

药剂	工蚁死亡率 /%					
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d
供试药剂	80.65±1.22 a	92.62±2.35 a	100 a	-	-	-
对照药剂	50.15±2.25 b	66.04±2.80 b	69.95±3.24 a	75.62±4.88 a	89.35±5.49 a	100a
对照饵料	0 c	0 c	2.33±0.05b	2.55±0.08 b	2.85±0.03 b	3.78±0.06 b

注: 同列数据后标有相同字母者表示在 0.05 水平上差异不显著。

表 3 氟虫腈对红火蚁的传导毒杀作用

药剂	工蚁死亡率 /%			幼蚁和蚁后最后死亡率 /%
	1 d	2 d	3 d	
供试药剂	75.55±1.22 a	89.20±2.80 a	100 a	100a
对照药剂	23.01±1.89 b	32.96±4.25 b	44.97±5.82 b	34.45±6.62 b
对照饵料	0 c	0.25±0.01 c	1.56±0.04 c	12.33±5.05 c

注: 同列数据后标有相同字母者表示在 0.05 水平上差异不显著。

## 3 结论与讨论

随着我国加入 WTO 后关税壁垒逐渐削减、贸易国日益增高的技术壁垒, 尤其是“绿色壁垒”, 对我国农产品安全工作提出了更高的要求。为使氟虫腈能够更有效合理地应用于农业生产, 国内外学者从诸多方面对其应用和风险进行了研究。氟虫腈具有独特的作用机制, 可有效地控制对有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类杀虫剂产生抗性的害虫。Kaufman 等<sup>[10]</sup>对收集自纽约州各乳品厂的家蝇进行的抗性试验结果表明, 这些家蝇对氟虫腈无抗性, 而对包括杀虫威、除虫菊和拟除虫菊酯在内的其它 6 种杀虫剂均有不同程度的抗性。Miller 等<sup>[11]</sup>对 5 种杀螨剂的抗性调查表明, 试虫对 DDT、香豆磷、拟除虫菊酯类杀虫剂产生了较高的抗药性, 而对氟虫腈无抗性。

试验表明, 0.05% 氟虫腈杀蚁饵剂主要通过红火蚁搬运回蚁巢而被取食。该饵剂对红火蚁工蚁的引诱力优于对照药剂, 适口性和对照药剂没有显著差异; 胃毒杀蚁活性显著快于对照药剂, 处理 3 d 后供试红火蚁死亡率可达到 100%; 氟虫腈具有良好的传导毒杀活性, 3 d 后受药杯的工蚁、蚁后和幼蚁死亡率均达 100%, 表明供药处理杯的红火蚁工蚁能将氟虫腈传递给受药杯中的红火蚁工蚁, 并进一步传递到幼蚁、蚁后。然而关于药剂的传导速度及联杯法 2 杯中工蚁数的比例等还有待进一步研究。

总之, 0.05% 氟虫腈杀蚁饵剂对红火蚁具有较高胃毒, 可通过交哺作用杀死受药工蚁、幼蚁与蚁后, 从而控制整个蚁群。以上仅是室内的测定结果, 氟虫腈杀蚁饵剂能否达到优良红火蚁毒饵的要求, 最终还需通过田间试验和实际应用来进一步检验。

(下接第 65 页)

