

◆ 药效与应用 ◆

不同杀蚁饵剂防治红火蚁在贵州初探

廖国会¹, 郭晓关², 江兆春², 李思梅³, 姜学阳⁴, 黄德刚⁴, 吴石平¹, 陈才俊^{1*}

(1. 贵州省农业科学院植物保护研究所, 贵阳 550006 2. 贵州省植保植检站, 贵阳 550002 3. 黔西南州植保植检站, 贵州兴义 562400 4. 兴义市植保植检站, 贵州兴义 562400)

摘要: 2018年8月至9月, 在贵州兴义, 选用0.05%茚虫威杀蚁饵剂25 g/巢、0.1%茚虫威杀蚁饵剂20 g/巢、1%氟蚁腀杀蚁饵剂20 g/巢、0.73%氟蚁腀杀蚁饵剂20 g/巢防治红火蚁。结果表明, 4个处理防治红火蚁工蚁和蚁巢, 施药14 d后都表现较好的防效, 防效大于80%, 有较好的速效性和持效性。药后42 d平均防效大于90%, 建议在红火蚁防治工作中选择使用。

关键词: 红火蚁, 杀蚁饵剂, 防效

中图分类号: S 433 文献标志码: A doi: 10.3969/j.issn.1671-5284.2021.04.011

A Study on the Effect of Different Proportions of Pesticides on Control of Fire Ants in Guizhou

LIAO Guohui¹, GUO Xiaoguan², JIANG Zhaochun², LI Simei³, JIANG Xueyang⁴, HUANG Degang⁴, WU Shiping¹, CHEN Caijun^{1*}

(1. Institute of Plant Protection, Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang 550009, China; 2. Guizhou Station of Plant Protection and Quarantine, Guiyang 550001, China; 3. Southwest Guizhou Station of Plant Protection, Guizhou Xingyi 562400, China; 4. Guizhou Xingyi Station of Plant Protection, Guizhou Xingyi 562400, China)

Abstract: Four insecticidal baits, 0.05% ninhydrin 25 g, 0.1% ninhydrin 20 g, 1% fluorohydrazone 20 g and 0.73% fluorohydrazone 20 g per nest were tested to control red fire ants in Xingyi, Guizhou province, from August to September in 2018. The results showed that the control effectiveness of all tested baits were over than 80% at 14 d after application, which suggested these baits had good quick and sustained effectiveness against the red fire ant. The averaged control effectiveness was above 90% at 42 d after application. This suggested that the four baits were good to control of red fire ants.

Key words: *Solenopsis invicta*; pesticide; control effectiveness

红火蚁(*Solenopsis invicta*)隶属于膜翅目蚁科火蚁属^[1], 是一种原产于南美洲巴拉那河流域的危险性入侵生物^[2]。自2004年年底广东省吴川市首次发现红火蚁入侵为害以来^[1], 我国已有11个省报道发生不同程度的红火蚁入侵为害^[2]。截至2018年5月, 红火蚁在贵州15个县市发生为害820 hm²^[3]。此外, 红火蚁若在公园和广场发生, 或偶有危害路灯、电线、变压器等基础公共设施的现象, 这不仅严重影响我省农牧林业的正常生产, 并直接威胁人民群众身体健康。为此, 笔者开展了不同饵剂对红火蚁的防效

试验, 为我省红火蚁防治提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地点及场景

试验点在兴义市广场草坪, 草高度为3 cm, 蚁巢类型为多蚁后蚁巢。

1.2 供试药剂及用量

25 g/巢0.05%茚虫威杀蚁饵剂, 江苏功成生物科技有限公司; 20 g/巢0.1%茚虫威杀蚁饵剂、20 g/巢1%氟蚁腀杀蚁饵剂, 安徽喜丰收农业科技有限公司。

收稿日期: 2020-05-21

基金项目: 贵州省科技支撑计划([2019]2409号)

作者简介: 廖国会(1975—), 男, 贵州道真, 硕士, 高级实验师, 主要从事农药、农业害虫防治等植物保护研究。E-mail: 646613118@qq.com

通信作者: 陈才俊(1970—), 男, 贵州安龙, 博士, 研究员, 主要从事农药及植物保护相关研究。E-mail: chencj1123@126.com

司 20 g/巢0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂 美国巴斯夫。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

试验设计为每个药剂按照推荐剂量处理,每个处理3次重复。每个小区面积为100 m²,蚁巢数量不低于10个蚁巢,小区之间间隔为5 m。同时设不施药空白对照。

1.3.2 施药方法、次数

施药方法为撒施,施药次数为1次,于阴天中午施行,施药时气温为25℃。

1.3.3 试验调查方法

1.3.3.1 踏查法

采用踏查法^[4]调查蚁巢数量。施药前,活蚁巢插红色小旗子标记,死蚁巢插黄色小旗子标记,施药后新增加的蚁巢插蓝色旗子标记。活蚁巢标准为受到扰动后60 s内有3头以上的红火蚁爬出活动。调查时间为药前调查1次,以及施药后7、14、21、28和42 d进行。

1.3.3.2 诱集法

采用诱集法^[4],将新鲜火腿肠切成1 cm厚的薄片,放入监测盒内,每个监测盒放3片。将监测盒放小区内,间距为2 m,做好标记,监测30 min,收集监测盒调查工蚁数量,以后每次定点调查。调查时间为药前调查1次,施药后7、14、21、28和42 d进行。

1.4 防效计算

蚁巢防效、工蚁防效按式(1)、(2)计算^[4]。

$$P_N\% = \left(1 - \frac{N_0 \times N_{Ti}}{N_{0i} \times N_{T0}}\right) \times 100 \quad (1)$$

式中: P_N 为活蚁巢防效; N_0 为药前对照区活蚁巢数; N_{Ti} 为药后处理区活蚁巢数; N_{0i} 为药后对照区活蚁巢数; N_{T0} 为药前处理区活蚁巢数。

$$P_W\% = \left(1 - \frac{W_0 \times W_{Ti}}{W_{0i} \times W_{T0}}\right) \times 100 \quad (2)$$

式中: P_W 为工蚁防效; W_0 为药前对照区工蚁数; W_{Ti} 为药后处理区工蚁数; W_{0i} 为药后对照区工蚁数; W_{T0} 为药前处理区工蚁数。

1.5 数据统计与分析

数据统计用Microsoft Office Excel统计,用DPS数据处理系统分析。

2 结果与分析

2.1 不同药剂对蚁巢的防效

试验结果见表1。药后7 d,针对蚁巢0.1%茚虫威

杀蚊诱剂20 g/巢、1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢、0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢、0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢4个处理对蚁巢都有一定防效。防效最高是1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢(防效41.05%),与0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢(防效40.58%)、0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢(防效35.16%)没有显著性差异,与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢(防效31.99%)有显著性差异,0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢处理间也存在显著性差异,0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢没有显著性差异。

药后14 d,4个处理都表现出80.86%~87.72%的较好防效,其中0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢(87.72%)的防效最高,与1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢和0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢没有显著差异,与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢存在显著性差异;1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢存在显著性差异,但是0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢与0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢没有显著性差异。

药后21、28、42 d,4个处理都表现较高的防效,防效都在90%以上,并各处理间没有显著性差异。

2.2 不同药剂对工蚁的防效

针对工蚁,4个药剂处理都有较好的防效。根据表2所示,平均防效都在80%以上。在药后28 d,没有诱集到工蚁。防效最低为药后7、14 d,0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢与0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢和1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢的防效存在显著性差异,与0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢没有显著性差异;药后21、28、42 d,各处理间没有显著性差异。

3 讨论

从实验结果可以看出,所选药剂0.05%茚虫威杀蚊诱剂25 g/巢、0.1%茚虫威杀蚊诱剂20 g/巢、1%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢、0.73%氟蚁腓杀蚊诱剂20 g/巢对红火蚁蚁巢和工蚁都有良好的防效,同时具备速效性和持效性,在我省红火蚁防治工作中可以选择使用。另外,工蚁活动和活蚁巢是否与贵州冬季气候有关还需要进一步验证。

试验调查时发现,投放的部分饵料未被红火蚁搬走而在地里霉变,这一方面造成药剂浪费而增加防治成本;另一方面药剂进入环境而增加环境安全的压力。为何饵料未被搬走,或者是否使用蚊饵站收集多余饵料需要进一步探讨。

表 1 不同药剂对蚁巢防效统计表

试验药剂	重复	药前活			药后7 d			药后14 d			药后21 d			药后28 d			药后42 d		
		巢数/个	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%		
0.05%茚虫威杀 蚁饵剂	I	18	13	31.94	31.99 A b	3	84.59	80.86 A b	2	89.32	90.59 A a	2	89.32	90.59 A a	2	89.11	94.04 A a		
	II	25	20	24.62		6	77.81		1	96.16		1	96.16		0	100.00			
	III	14	9	39.42		3	80.19		2	86.27		2	86.27		1	93.00			
0.1%茚虫威杀 蚁饵剂	I	14	10	32.69	35.16 A ab	2	86.79	86.35 A ab	2	86.27	92.22 A a	1	93.14	96.11 A a	1	93.00	96.03 A a		
	II	10	7	34.04		1	90.75		0	100.00		0	100.00		0	100.00			
	III	20	13	38.75		4	81.51		2	90.39		1	95.20		1	95.10			
0.73%氟蚁腓杀 蚁饵剂	I	18	12	37.18	40.58 A a	2	89.73	87.72 A a	1	94.66	91.01 A a	1	94.66	96.22 A a	1	94.56	96.14 A a		
	II	10	6	43.46		1	90.75		1	90.39		0	100.00		0	100.00			
	III	16	10	41.11		3	82.67		2	87.99		1	94.00		1	93.88			
1%氟蚁腓杀 饵剂	I	19	13	35.53	41.05 A a	2	90.27	87.53 A a	2	89.89	91.83 A a	0	100.00	95.20 A a	0	100.00	95.11 A a		
	II	17	11	39.03		2	89.12		1	94.35		1	94.35		1	94.24			
	III	11	6	48.60		2	83.19		1	91.27		1	91.27		1	91.09			
空白对照	I	14	16			16			15			15			15				
	II	16	16			17			17			17			16				
	III	19	20			20			19			19			19				
平均		16.33	17.33			17.67			17.00			17.00			16.67				

注：同列不同大写字母代表1%水平差异显著，不同小写字母代表5%水平差异显著。下表同。

表 2 不同药剂对工蚁的防效统计表

试验药剂	重复	药前活			药后7 d			药后14 d			药后21 d			药后28 d			药后42 d		
		巢数/个	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%	活巢/个	防效/%	平均/%		
0.05%茚虫威杀 蚁饵剂	I	1 045	223	79.45	88.86 A b	34	96.69	97.47 A b	50	95.00	97.39 A a	0	100.00	100.00 A a	43	95.70	97.63 A a		
	II	1 412	128	91.27		0	100.00		25	98.15		0	100.00		0	100.00			
	III	1 191	51	95.88		50	95.73		11	99.03		0	100.00		32	97.19			
0.1%茚虫威杀 蚁饵剂	I	1 283	193	85.51	85.96 A ab	0	100.00	97.55 A ab	0	100.00	98.13 A a	0	100.00	100.00 A a	19	98.45	98.49 A a		
	II	1 468	305	79.99		1	99.93		0	100.00		0	100.00		42	97.01			
	III	1 174	93	92.37		84	92.73		63	94.39		0	100.00		0	100.00			
0.73%氟蚁腓杀 蚁饵剂	I	1 048	173	84.10	88.85 A a	0	100.00	98.19 A a	0	100.00	97.74 A a	0	100.00	100.00 A a	0	100.00	98.36 A a		
	II	1 167	36	97.03		11	99.04		0	100.00		0	100.00		18	98.39			
	III	1 201	182	85.41		53	95.51		78	93.21		0	100.00		38	96.70			
1%氟蚁腓杀 饵剂	I	1 273	176	86.68	88.12 A a	0	100.00	98.66 A a	0	100.00	96.97 A a	0	100.00	100.00 A a	0	100.00	99.11 A a		
	II	1 011	117	88.85		0	100.00		0	100.00		0	100.00		18	98.14			
	III	1 162	135	88.81		46	95.98		101	90.91		0	100.00		9	99.19			
空白对照	I	1 200	1 323			1 423			1 119			1 405			1 025				
	II	1 279	1 175			1 058			1 214			1 237			1 351				
	III	1 069	1 186			1 009			1 059			1 046			1 021				
平均		1 182.67	1 228.00			1 163.33			1 130.67			1 229.33			1 132.33				

参考文献

- [1] 曾玲, 陆永跃, 何晓芳, 等. 入侵中国大陆的红火蚊的鉴定及发生为害调查[J]. 昆虫知识, 2005(2): 144-148; 230-231.
- [2] 黄俊, 吕要斌. 重大外来有害生物红火蚊入侵杭州的风险分析及防控对策[J]. 浙江农业学报, 2017(4): 676-682.

- [3] 江兆春, 张忠民. 红火蚊疫情防控要点[J]. 农技服务, 2018(3): 43; 47.
- [4] 中华人民共和国农业部. BG/T 17980.149—2009 农药 田间药效试验准则(二)第149部分: 杀虫剂防治红火蚊[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.

(责任编辑: 徐娟)

(上接第 47 页)

- [3] TAREK M G, HANAA S S. Evaluation of the invasive macrophyte *Myriophyllum spicatum* L. as a bioaccumulator for heavy metals in some watercourses of Egypt[J]. Ecological Indicators, 2014, 41.
- [4] 刘洋. 灭草松的应用领域及使用技术[J]. 农药市场信息, 2014(16): 42-43.
- [5] 顾林玲, 陈燕玲. 除草剂灭草松的市场及开发进展[J]. 世界农药, 2016, 38(3): 35-39.
- [6] Organization for Economic Co-operation and Development. 239 Water-sediment myriophyllum spicatum toxicity test [S]. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2014.
- [7] 陈方樱, 沈思. 数据分析方法及SPSS应用[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [8] 中华人民共和国农业部. NY/T 3273—2018难处理农药水生生物毒性试验指南[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2018.
- [9] Organization for Economic Co-operation and Development. 23

OECD guidance document on aqueous-phase aquatic toxicity testing of difficult test chemicals[S]. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2019.

- [10] THOMAS M S, 薛婉珠. 灭草松制剂的液相色谱分析[J]. 世界农药, 1993(6): 40-42.
- [11] 黄诚, 薛荣旋. 二氯甲烷萃取气相色谱法测定生活饮用水中的 2,4-滴和灭草松[J]. 环境卫生学杂志, 2014(1): 81-84.
- [12] 杨雅华, 李海山, 薛志忠, 等. 480 g/L灭草松水剂防治移栽稻田杂草药效研究[J]. 现代农业科技, 2017(2): 89-90.
- [13] 徐淑霞, 刘金荣, 周青, 等. 25%灭草松防治谷田杂草药效试验[J]. 山东农业科学, 2010(9): 79-80.
- [14] European Food Safety Authority. Public consultation on the active substance bentazone [R/OL]. (2014-03-12) [2021-03-26]. <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-bentazone>.

(责任编辑: 高蕾)

(上接第 51 页)

- [23] 闫文娟, 杨帅, 谭煜婷, 等. 虫螨腈对草地贪夜蛾幼虫的室内毒力及田间防效[J]. 环境昆虫学报, 2020, 42(3): 602-606.
- [24] 李永平, 郭永旺. 24种药剂防治草地贪夜蛾筛选试验[J]. 中国植保导刊, 2020, 40(9): 85-89.
- [25] 赵胜国, 孙小旭, 张浩文, 等. 常用化学杀虫剂对草地贪夜蛾防效的室内测定[J]. 植物保护, 2019, 45(3): 10-14.
- [26] 柴洪新, 史大昕, 张奇, 等. 多杀菌素的研究进展[J]. 化工进展, 2011, 30(增刊2): 239-243.
- [27] OKUMA D M, BERNARDI D, HORIKOSHI R J, et al. Inheritance and fitness costs of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) resistance to spinosad in Brazil[J]. Pest Management Science, 2018, 74 (6): 1441-1448.
- [28] 徐尚成, 蒋木庚. 溴虫腈的研究与开发进展[J]. 农药, 2003(2): 5-8.
- [29] YU S J. Detection and biochemical characterization of insecticide resistance in fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae)[J]. Journal of Economic Entomology, 1992, 85(3): 675-682.
- [30] Dunkel F V, Jaronski S T, Sedlak C W, et al. Effects of steam-distilled shoot extract of *Tagetes minuta* (Asterales: Asteraceae) and

entomopathogenic fungi on larval *Tetanops myopaeformis*[J]. Environmental Entomology, 2010, 39(3): 979-988.

- [31] ZHANG J F, CHEN L, HUANG S, et al. Diterpenoid alkaloids from two aconitum species with antifeedant activity against *Spodoptera exigua*[J]. Journal of Natural Products, 2017, 80(12): 3136-3142.
- [32] 李秀霞, 张锦, 高全, 等. 多杀菌素与茚虫威混配对草地贪夜蛾的增效作用[J]. 植物保护, 2020, 46(6): 276-278.
- [33] 陆道训, 张玉美, 席春虎, 等. 不同药剂对草地贪夜蛾的防治效果[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(17): 132-134.
- [34] 胡飞, 苏贤岩, 胡本进, 等. 甲维盐·氯虫苯甲酰胺组合物对草地贪夜蛾室内毒力测定及田间防治效果[J]. 植物保护, 2020, 46(3): 303-307.
- [35] 王磊, 祝海燕, 谢旭东, 等. 植保无人机减量施药雾滴沉积分布及草地贪夜蛾防效评价[J]. 基层农技推广, 2019, 7(11): 29-33.
- [36] 范晓培, 余正军, 王清文, 等. 7种杀虫剂对玉米草地贪夜蛾幼虫的室内毒力测定及田间防效[J]. 陕西农业科学, 2020, 66(8): 37-40; 64.
- [37] 李涛, 陈剑山, 孙明凯, 等. 草地贪夜蛾应急防控技术优化[J]. 植物保护学报, 2020, 47(4): 900-901.

(责任编辑: 徐娟)