

◆ 药效与应用 ◆

40%呋虫胺可溶粒剂对家蝇的室内防治效果研究

汪卫兵¹, 赵燕², 徐慧², 孟凡戈², 魏凌^{2*}

(1. 济南市长清区疾病预防控制中心, 济南 250300; 2. 济南市疾病预防控制中心, 济南 250021)

摘要:为了明确40%呋虫胺可溶粒剂(SG)对家蝇成蝇的室内防治效果,采用滞留喷洒、空间喷雾、模拟现场试验3种方法对家蝇成蝇进行室内药效测定。滞留喷洒试验结果表明:呋虫胺在不吸收面和半吸收面的持效时间较长,在药效试验国家标准规定的最长时间内,其防治效果仍保持在90%以上,在吸收面的持效时间较短,第45天试虫死亡率低于60%;空间喷施呋虫胺,喷雾3 min后对家蝇出现击倒效果,击倒试虫24 h的死亡率达到100%。模拟现场试验中,施药1 h后试虫击倒率为93%,24 h试虫死亡率为100%。作为防治成蝇的有效杀虫剂,40%呋虫胺可溶粒剂可以采用滞留喷洒方式进行室内施药,也可以采用复配方式增加喷雾药效。

关键词:呋虫胺;可溶粒剂;家蝇;防治效果

中图分类号:S 481⁺.9 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2024.02.016

Control efficacy of dinotefuran 40% SG against domestic fly

WANG Weibing¹, ZHAO Yan², XU Hui², MENG Fange², WEI Ling^{2*}

(1. Changqing District Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250300, China; 2. Jinan Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250021, China)

Abstract: In order to determine the control efficacy of dinotefuran 40% SG against domestic fly, laboratory efficacies were evaluated by residual spray, space spray and analogous site test. The results of residual spray test showed that effective periods of dinotefuran 40% SG in the non-absorbing and semi-absorbing surfaces were long, and the control efficacies were more than 90% within the maximum time. The effective period of dinotefuran 40% SG in the absorbing surface was only 30 days and the mortality of the forty-fifth day was less than 60%. When application by space spray, the fly was knocked down at the third minute after the application and the 24-hour mortality rate was 100%. In the analogous site test, the one-hour knockdown rate was 93% and 24-hour mortality rate was 100%. As an effective insecticide against adult fly, dinotefuran 40% SG could be applied by residual spray or synergistic insecticide mixtures.

Key words: dinotefuran; SG; domestic fly; control efficacy

蝇类是重要的病媒生物之一,具有种类多、分布广、繁殖周期短、繁殖能力强的特点,可以通过机械携带病原微生物传播伤寒、痢疾、霍乱等肠道传染病,与人类的正常生产和健康生活密切相关^[1-3]。同时,蝇类控制水平也是反映城市环境卫生状况的重要指标,其孳生地状况、防蝇设施建设和成蝇密度情况均是卫生城市创建或复审过程中的一项重要内容^[4]。为控制蝇类种群密度,通常采用孳生地处

理、物理方法、化学方法以及生物方法等开展防蝇、灭蝇活动。在成蝇防控措施中,化学防治是快速降低成蝇密度的首选措施,适用于养殖场、垃圾中转站、垃圾处理厂等重点场所。其施药方法主要分为滞留喷洒和空间喷雾2种措施,以有机磷类、拟除虫菊酯类等杀虫剂为主要有效成分^[5]。长期大量使用化学杀虫剂已经导致蝇类对常用杀虫剂产生不同程度的抗药性,造成了现场防治效果下降^[6-8]。

收稿日期:2023-10-25

作者简介:汪卫兵(1966—),男,济南人,副主任医师,主要从事消毒与病媒生物防治工作。E-mail:1578856770@qq.com

通信作者:魏凌(1970—),女,济南人,副主任医师,主要从事病媒生物防治工作。E-mail:lwcdwl@163.com

新烟碱类杀虫剂作用于靶标昆虫的烟碱乙酰胆碱受体,具有高效,对哺乳动物安全等特点。该类杀虫剂不仅可用于防治农业害虫,也可以应用于卫生害虫防治领域,且卫生害虫种群对新烟碱类杀虫剂产生抗药性的报道较少^[9]。呋虫胺属于第三代新烟碱类杀虫剂,作用于害虫烟碱乙酰胆碱受体导致中枢神经系统紊乱,具有触杀、胃毒和内吸作用^[10]。本研究选择40%呋虫胺可溶粒剂(SG)开展成蝇室内防治效果研究,探讨新烟碱类杀虫剂在卫生害虫防治领域的科学使用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验药剂与试虫

40%呋虫胺可溶粒剂(SG),巴斯夫欧洲公司;家蝇,羽化第3天至第4天成蝇,雌雄各半。

1.1.2 试验板面

以石灰面作为吸收面,以醇酸清漆木板面作为半吸收面,以光滑硅酸盐玻璃面作为不吸收面。

1.1.3 其他设备

强迫接触器、喷雾装置、模拟现场、秒表、计数器等。

1.2 试验方法

1.2.1 滞留喷洒试验

参考GB/T 13917.1—2009《农药登记用卫生杀虫剂室内药效试验及评价 第1部分:喷射剂》。将40%呋虫胺可溶粒剂按有效成分用量 160 mg/m^2 折算出试验板面所需的制剂量,将待测制剂按不同板面的吸收量进行稀释后均匀滴加,涂布于接触面上,晾干备用。涂药板在室内避光自然保存。每隔15 d测试1次,吸收面测试至45 d,半吸收面测试至60 d,不吸收面测试至90 d。如在规定时间内测试某种板面,试虫死亡率低于70%,则对该板面不再继续测试。测试时将20只试虫用乙醚麻醉后放入强迫接触器,待试虫恢复后,强迫接触板面30 min和2 h,然后转移至清洁饲养笼内恢复标准饲养,24 h检查死亡虫数。测试设3次重复,并设未涂布试验药剂的同种板面为空白对照。

1.2.2 空间喷雾试验

参考GB/T 13917.1—2009《农药登记用卫生杀虫剂室内药效试验及评价 第1部分:喷射剂》。采用喷雾筒装置,将试虫30只放入喷雾筒内,塞紧放虫孔。试虫恢复正常活动后,将待测样品按有效成分用量 10 mg/m^3 用微量移液器移入小导管内。将喷头

连接好空气压缩机,调节空气压缩机压力至 $9.8 \times 10^4\text{ Pa}$ 。喷头针管放入小导管底部,喷嘴对准施药孔,开启气阀喷药。喷药完毕堵塞施药孔,立即计时,每隔一定时间记录被击倒的试虫数。20 min后收集所有的试虫至清洁笼中,恢复标准饲养,用5%糖水棉球饲喂,24 h检查死虫数。测试设3次重复。每次试验结束,清洗试验装置。

1.2.3 模拟现场试验

参考GB/T 13917.10—2009《农药登记用卫生杀虫剂室内药效试验及评价 第10部分:模拟现场》。在模拟现场距离地面1.5 m、两相邻墙壁0.5 m,垂直相交4个点及中央共计挂笼5个,每个笼内释放试虫20只。待测样品按有效成分用量 10 mg/m^3 加入手压式喷雾器内,加入适量的水混匀,待试虫恢复活动后,试验人员穿戴好防护装备,立于模拟现场中央,手握手压式喷雾器,喷嘴向上呈 45° 进行喷雾,喷射时应转身 360° 。施药完毕,试验人员立即离开现场,关闭门窗并计时。1 h时将击倒的试虫收集至清洁饲养笼,用5%糖水棉球喂养,24 h检查击倒试虫的死虫数。试验完毕,冲洗模拟现场。

2 结果与分析

2.1 对家蝇的滞留喷洒效果

40%呋虫胺可溶粒剂对家蝇的滞留喷洒试验中,对照组试虫无死亡。

表1结果表明:呋虫胺处理的半吸收面和不吸收面持效时间较长。药剂处理半吸收面醇酸清漆木板面60 d,家蝇接触该半吸收面30 min的死亡率为90%;药剂处理不吸收面光滑硅酸盐玻璃面90 d,家蝇接触该不吸收面30 min的死亡率为95%。而呋虫胺处理的吸收面持效时间相对较短。药剂处理吸收面石灰面30 d,家蝇接触该吸收面30 min的死亡率为81.67%;药剂处理吸收面石灰面45 d,家蝇接触该吸收面30 min的死亡率降至51.67%。接触时间延长,家蝇死亡率增加。药剂处理吸收面石灰面45 d,家蝇接触2 h的死亡率为66.67%,与接触30 min相比,死亡率提高了29.03%。

2.2 对家蝇的喷雾效果

40%呋虫胺可溶粒剂对家蝇的喷雾效果见图1。呋虫胺喷雾3 min后对家蝇才开始出现击倒效果;试验20 min后对家蝇的击倒率为94.44%, KT_{50} 为9.31 min,击倒试虫24 h的死亡率为100%。

2.3 呋虫胺可溶粒剂对家蝇的模拟现场效果
在模拟现场中释放家蝇共100只,施药1 h后检

查发现,被击倒的试虫共93只,击倒率为93%,击倒试虫24 h的死亡率为100%。

表1 40%呋虫胺可溶粒剂处理不同表面对家蝇的防治效果

接触板面	放置时间/d	试虫数量/只	接触30 min		接触2 h	
			死亡数/只	死亡率/%	死亡数/只	死亡率/%
吸收面	15	60	55	91.67	60	100.00
	30	60	49	81.67	54	90.00
	45	60	31	51.67	40	66.67
半吸收面	15	60	60	100.00	60	100.00
	30	60	56	93.33	60	100.00
	45	60	57	95.00	57	95.00
	60	60	54	90.00	57	95.00
不吸收面	15	60	60	100.00	60	100.00
	30	60	59	98.33	60	100.00
	45	60	60	100.00	60	100.00
	60	60	57	95.00	60	100.00
	90	60	57	95.00	59	98.33

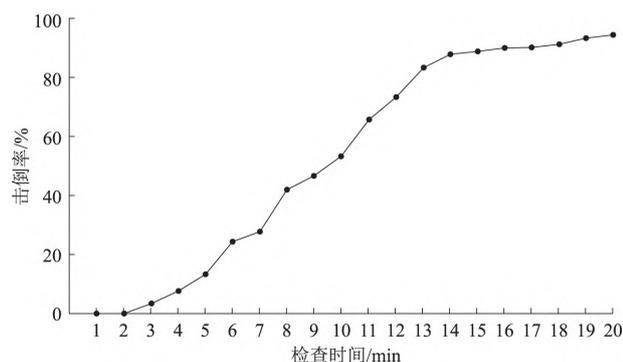


图1 40%呋虫胺可溶粒剂对家蝇的喷雾效果

3 结论与讨论

拟除虫菊酯类杀虫剂是卫生害虫防治的主要有效成分,常年的化学防治导致蝇类对拟除虫菊酯类杀虫剂产生了不同程度的抗药性^[6,11-12]。轮换使用对环境友好、不同作用靶标的杀虫剂势在必行。呋虫胺又称呋喃烟碱,与传统新烟碱类杀虫剂相比,其分子结构包含独特的四氢-3-呋喃甲基结构,水溶性更高,内吸性和渗透性也更好,可用于蚜虫、叶蝉、飞虱、蓟马、二化螟等多种害虫的防治^[13-15]。

在卫生害虫防治领域,呋虫胺在我国登记的剂型有饵剂、可溶粒剂、可溶液剂、悬浮剂等,主要用于蟑螂、蝇、蚂蚁、红火蚁等防治,其中饵剂为主要登记剂型^[16-17]。本研究结果表明,采用滞留喷洒和空间喷雾2种方法施药,呋虫胺对家蝇均有一定的防治效果,也证实了呋虫胺具有触杀作用。在滞留喷洒试验中,呋虫胺在不吸收面和半吸收面的持效时

间较长,在标准规定的最长时间内,其防治效果依然超过90%。当采用空间喷雾施药时,呋虫胺对成蝇具有一定的击倒效果,从开始击倒时间、 KT_{50} 和死亡率来看,呋虫胺的致死效果好,但击倒效果较慢,其可以与其他杀虫剂复配以达到更快的控制效果。史慧勤等^[18]发现,呋虫胺和顺式氯氰菊酯混配进行空间喷雾时,明显提高了对家蝇的击倒速度。同样,当呋虫胺与胺菊酯以质量比1:360进行混配时,处理后72 h,对德国小蠊的共毒系数达到190.09,具有明显的增效作用^[19]。

近几年,呋虫胺与其他新烟碱类杀虫剂类似,受到“高峰毒”的困扰^[20],而将其应用在卫生害虫防治领域,既能发挥呋虫胺产品优势,又能避免与蜜蜂、蚯蚓等非靶标生物接触,应用前景广阔。此外,呋虫胺是一个具有手性的新烟碱类杀虫剂品种,*S*-呋虫胺虽然具有更高的毒力,但其生态毒性是*R*-呋虫胺的13.9~145.9倍,而*R*-呋虫胺在表现出有效杀虫活性的同时降解更快。因此,科学利用呋虫胺的对映体可以在保证杀虫效果的前提下降低对非靶生物和生态环境的负效应^[21-22]。

参考文献

- [1] 庞振清,祁业敏,张良顺,等.沧州市重点病媒生物及相关虫媒传染病控制[J].医学动物防制,2016,32(4):378-380.
- [2] 冯娟,达拉,董周立,等.西藏口岸2017年蝇类携带病原体的检测分析[J].中国媒介生物学及控制杂志,2019,30(2):194-196.
- [3] 刘睿浩,修江帆,刘鉴,等.贵阳市不同生境中家蝇携带病原微生物

- 物的鉴定及研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(74): 365-366.
- [4] 王东, 张晓, 张彤, 等. 卫生城市暗访评价中的病媒生物预防控制指标分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(1): 103-106.
- [5] 王东, 王永明, 辛正, 等. 蝇类化学防治的进展与问题[J]. 中华卫生杀虫药械, 2015, 21(3): 226-230.
- [6] 高杨叶, 武英, 杜国君, 等. 河北省承德市2020年家蝇对常用卫生杀虫剂的抗药性调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2022, 33(3): 434-437.
- [7] 王友军, 张学太, 吴嘉徽. 甘肃省白银市家蝇对5种杀虫剂的抗药性检测[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2022, 33(2): 234-238.
- [8] 陈晓敏, 刘芹, 周良才, 等. 武汉市2009—2015年家蝇对常用杀虫剂的抗药性调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(4): 468-471.
- [9] 尤春梅, 王晓军, 高希武. 公共卫生害虫对新烟碱类杀虫剂抗性现状及合理使用策略[J]. 现代农药, 2021, 20(5): 1-10.
- [10] 刘子琪, 袁龙飞, 廖先骏, 等. 新烟碱类杀虫剂对啮虫的研究进展[J]. 现代农药, 2021, 20(1): 7-12.
- [11] 马敏, 雷松, 马晓, 等. 浙江省宁波市2019年蝇类监测及家蝇抗药性研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2020, 31(5): 565-570.
- [12] 杨和仙, 李加全, 赵永, 等. 云南省保山市家蝇抗药性监测初步研究[J]. 医学动物防制, 2019(1): 89-90.
- [13] 郭晓君, 封云涛, 李娅, 等. 3种喷雾助剂对啮虫防治苹果黄蚜的增效作用[J]. 植物保护, 2022(4): 341-345.
- [14] 方辉, 陈克松, 余山红, 等. 20%啮虫胺可溶粒剂防治水稻稻飞虱效果及应用技术[J]. 现代农药, 2017, 16(3): 52-53.
- [15] 毛杨军, 赵应苟, 朱昶, 等. 20%啮虫胺可溶粒剂对悬铃木方翅网蝽的防治效果[J]. 农药, 2021, 60(6): 463-465.
- [16] 卢彦蓉, 周艺凡, 张志祥. 啮虫胺对红火蚁工蚁的毒杀活性及行为影响[J]. 环境昆虫学报, 2020, 42(1): 199-204.
- [17] 高峰, 倪玲芳, 丁昊彬, 等. 0.5%啮虫胺胶饵灭蟑的效果观察[J]. 中华卫生杀虫药械, 2020, 26(5): 427-429.
- [18] 史慧勤, 陈珞艺, 韩华, 等. 啮虫胺与顺式氯氰菊酯混配对抗性家蝇的控制效果观察[J]. 中华卫生杀虫药械, 2016, 22(1): 19-25.
- [19] 刘育超, 李娅蕾, 张佳伟, 等. 胺菊酯与啮虫胺对德国小蠊的联合毒力测定[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(1): 26-29.
- [20] 商贺阳, 董三倩, 邵振芳, 等. 在花生上登记的农药对鸟类和蜜蜂的初级风险评估[J]. 现代农药, 2018, 17(6): 26-31.
- [21] CHEN Z L, YAO X M, DONG F S, et al. Ecological toxicity reduction of dinotefuran to honeybee: new perspective from an enantiomeric level[J]. Environment International, 2019, 130: 104854.
- [22] 刘子琪, 呼啸, 李莉, 等. 新烟碱类农药啮虫胺对啮虫选择性研究进展[J]. 中国环境科学, 2021, 41(10): 4811-4819.

(编辑: 顾林玲)

(上接第 83 页)

- [10] 宫庆涛, 李桂祥, 李素红, 等. 桃树蚜虫调查及药效与安全性评价[J]. 农学学报, 2022, 12(3): 23-29.
- [11] 李颖, 祁兴华, 郑莹, 等. 喷雾器喷头数量和喷雾压强对农药在番茄上的沉积率和防病效果的影响[J]. 农业工程技术, 2022, 42(10): 46-48.
- [12] 杨绅, 孙玉红, 赵晓娟, 等. 北京玉渊潭公园樱花土壤质量调查与改善措施研究[J]. 浙江林业科技, 2023, 43(1): 38-44.
- [13] 赵晓娟, 孙玉红, 高捷. 我国北方主要园林树木上农药的登记现状分析[J]. 现代农药, 2021, 20(6): 16-20.
- [14] 傅春红, 邓红艳, 李文斌, 等. 农村地区稻田农药残留治理技术研究进展[J]. 环境保护与循环经济, 2018, 38(2): 49-52.
- [15] ANJUM F, WRIGHT D J. Foliar residual toxicity of insecticides to Brassica pests and their natural enemies[J]. J Econ Entomol, 2023, 116(1): 153-159.
- [16] 时婷, 姚强, 王可慧, 等. 适于根区施药防治棉田二斑叶螨药剂的筛选[J]. 农药, 2016, 55(10): 774-777.

(编辑: 顾林玲)

获得我国登记的 20 种微生物新农药

生物农药, 是指以细菌、真菌、病毒和原生动物或基因修饰的微生物等活体为有效成分的农药。截至2024年4月, 我国微生物农药登记证共558个(包含微生物与生物化学、微生物与化学类复配产品), 涉及种类共69种。

自2017年11月1日, 《农药登记资料要求》执行以来, 我国微生物新农药共登记20个品种, 分别是解淀粉芽孢杆菌 X196-3、解淀粉芽孢杆菌 KN-527、解淀粉芽孢杆菌 SN16-1、草地贪夜蛾核型多角体病毒 KYc01、蝗虫微孢子虫 PL-GM1、撕裂蜡孔菌 GXMS1、芹菜夜蛾核型多角体病毒 Kew1、草地贪夜蛾核型多角体病毒 Hub1、哈茨木霉菌 DS-10、解淀粉芽孢杆菌 HT2003、球孢白僵菌 ZJU435、哈茨木霉菌 LTR-2、苏云金杆菌 HAN055、爪哇虫草菌 Jj01、解淀粉芽孢杆菌 ZY-9-13、解淀粉芽孢杆菌 QST713、贝莱斯芽孢杆菌 CGMCC No.14384、杀线虫芽孢杆菌 B16、爪哇虫草菌 JS001、解淀粉芽孢杆菌 AT-332。

近年来, 得益于国家政策的支持和生物技术的突破, 我国微生物农药迎来快速发展。来源天然和作用机理的特性, 决定其对生态环境及人体健康更加友好和安全, 在防控有害生物的同时, 还有利于维护生态平衡并减少环境污染, 是当下农药产业的发展重点。

(来源: 中国农药发展与应用协会)