

◆ 环境与残留 ◆

10%四氯虫酰胺悬浮剂对甜菜夜蛾的室内毒力测定及田间药效评价

范晓溪

(沈阳中化农药化工研发有限公司 新农药创制与开发国家重点实验室 沈阳 110021)

摘要:为明确10%四氯虫酰胺悬浮剂对甜菜夜蛾的防治效果,开展了室内毒力测定和田间药效评价。结果表明:四氯虫酰胺对甜菜夜蛾具有较好的防治效果,95%四氯虫酰胺原药对甜菜夜蛾的 LC_{50} 值为0.123 7 mg/L。10%四氯虫酰胺悬浮剂有效成分用量为30~60 g/hm²时,药后3 d、7 d、10 d对甜菜夜蛾的田间防治效果大于90%。

关键词:四氯虫酰胺;甜菜夜蛾;室内毒力;田间药效

中图分类号:S 481+.9 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2019.04.012

Bioactivity of Silv Chong Xian'an 10% SC and Its Field Efficacy Against *Spodoptera exigua*

Fan Xiao-xi

(State Key Laboratory of the Discovery and Development of Novel Pesticide, Shenyang Sinochem Agrochemicals R&D Co., Shenyang 110021, China)

Abstract: In order to provide the basis for the new pesticide application, the control of effect silv chong xian'an 10% SC to *Spodoptera exigua* were studied in laboratory and field trails. The results showed that Silv chong xian'an had good control effects on *Spodoptera exigua*, and LC_{50} value was 0.334 5 mg/L. The control effects of silv chong xian'an 10% SC 30-60 g/hm² were more than 90% on the third day, seventh day and the tenth day after spraying.

Key words: silv chong xian'an; *Spodoptera exigua*; toxicity; field trail

甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua* Hübner)是世界性分布的多食性重要农业害虫,在亚洲、北美洲、欧洲、澳洲以及非洲均有为害记录^[1]。甜菜夜蛾寄主广泛,是甘蓝、大豆、棉花等作物上的重要害虫,近年来,随着气候条件和栽培制度的变化,甜菜夜蛾发生频率和面积不断扩大,在我国南方地区连年暴发,北方地区为害也呈逐年加重趋势^[2-3]。目前,甜菜夜蛾的防治主要以化学防治为主。

四氯虫酰胺属鱼尼丁受体激活剂,对多种害虫具有触杀和胃毒作用,用于防治水稻二化螟、稻纵卷叶螟,以及蔬菜上的小菜蛾、菜青虫等害虫。为明确四氯虫酰胺对甜菜夜蛾的防治效果,进行了室内毒力测定和田间药效试验,以期对甜菜夜蛾的科学

防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

95%四氯虫酰胺原药、10%四氯虫酰胺悬浮剂(商品名9080),沈阳科创化学品有限公司;5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散粒剂(商品名点将),浙江世佳科技有限公司;5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(商品名普尊);美国杜邦公司95.3%氯虫苯甲酰胺原药,上海杜邦农化有限公司;90%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐原药,江苏丰源生物工程有限公司。

甘蓝(*Brassica oleracea*)品种中甘11号。

甜菜夜蛾(*Plutella xylostella*)沈阳中化农药化

收稿日期:2018-12-10

作者简介:范晓溪(1986—),男,工程师,吉林省四平市人,主要从事杀虫剂生物测定工作。E-mail: fanxiaoxi@sinochem.com

工研发有限公司敏感品系。

1.2 试验方法

1.2.1 室内毒力测定

采用浸渍法进行室内毒力测定。选温室培养的甘蓝叶片,除去表面腊质层,用打孔器制备直径为3 cm的圆形叶碟,按试验设计从低剂量到高剂量的顺序,放入配制好的药液中浸渍10 s,自然阴干后置于放有滤纸的直径为9 cm的培养皿中,接入整齐的健康试虫,每处理10头,试验设4次重复,另设空白对照。

1.2.2 田间药效试验

试验在山东烟台农户大棚进行。设置6个处理,10%四氯虫酰胺悬浮剂有效成分用量(下同)为30、45、60 g/hm²,对照药剂5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂30 g/hm²,5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散剂3 g/hm²,另设空白对照。试验采用随机区组排列,小区面积25 m²,药液用量50 L/667 m²,每处理4次重复。使用药械为利农HD-400型背负式喷雾器,全株喷雾处理。每小区取10株定点调查全株各龄期幼虫数,用药前基数调查,用药后3 d、7 d和10 d分别调查各株活虫数,计算防治效果。计算方法见下式。

$$\text{虫口减退率}/\% = \frac{\text{药前虫数} - \text{药后虫数}}{\text{药前虫数}} \times 100$$

$$\text{防治效果}/\% = \frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{空白对照区虫口减退率}}{100 - \text{空白对照区虫口减退率}} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定结果

四氯虫酰胺对甜菜夜蛾幼虫具有较好的杀虫效果,毒力测定结果见表1。95%四氯虫酰胺原药对甜菜夜蛾幼虫的LC₅₀值为0.123 7 mg/L,95.3%氯虫苯甲酰胺原药和90%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐原药对甜菜夜蛾幼虫的LC₅₀值分别为0.108 1 mg/L和0.234 6 mg/L。

表1 四氯虫酰胺对甜菜夜蛾幼虫的毒力测定结果

| 处理 | 毒力回归方程 | LC ₅₀ /(mg·L ⁻¹) |
|------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 95%四氯虫酰胺原药 | y=6.917 2+2.112 5 x | 0.123 7 |
| 95.3%氯虫苯甲酰胺原药 | y=7.084 6+2.157 2 x | 0.108 1 |
| 90%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐原药 | y=6.076 7+1.709 9 x | 0.234 6 |

2.2 田间药效试验

10%四氯虫酰胺悬浮剂各浓度对甘蓝甜菜夜蛾具有较好的防治效果,试验结果见表2。药后3 d,10%四氯虫酰胺悬浮剂有效成分用量为30~60 g/hm²

时,对甜菜夜蛾的防效为92.07%~95.00%,药后10 d,10%四氯虫酰胺悬浮剂各处理防效均超过90.00%。10%四氯虫酰胺悬浮剂30 g/hm²处理防效为92.31%,与对照药剂20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂的防效相当,但其防效显著高于对照药剂5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散剂,其防效为88.12%。

表2 四氯虫酰胺防治甜菜夜蛾试验结果

| 处理/(g·hm ⁻²) | 防效/% | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|
| | 药后3 d | 药后7 d | 药后10 d |
| 10%四氯虫酰胺悬浮剂 30 | 92.07 a | 91.43 a | 92.31 a |
| 10%四氯虫酰胺悬浮剂 45 | 93.40 a | 92.43 a | 93.59 a |
| 10%四氯虫酰胺悬浮剂 60 | 95.00 a | 94.70 a | 95.28 a |
| 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂 30 | 93.00 a | 92.51 a | 92.80 a |
| 5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散剂 3 | 89.71 a | 86.55 b | 88.12 b |

注:表中同列不同小写字母表示在0.05水平下差异显著。

3 结论与讨论

四氯虫酰胺对甜菜夜蛾的室内毒力和田间药效评价试验中,四氯虫酰胺杀虫效果优异,有效控制甜菜夜蛾的发生和发展,供试剂量范围内对甜菜夜蛾的防治效果均超过90%,且对作物安全,植株生长无影响,防治效果较好,可作为防治甜菜夜蛾的轮换药剂在生产中推广应用。

甜菜夜蛾已成为制约我国现代农业生产的重要害虫之一,长期以来大量使用化学农药导致其对杀虫剂产生不同程度的抗药性,刘佳^[4]对湖南和广西4个地区抗性监测结果表明,甜菜夜蛾对高效氯氟氰菊酯处于高抗水平,对杀虫单、毒死蜱产生中等程度的抗性,对甲氧虫酰肼、溴虫腈、氟虫腈和阿维菌素处于低抗至中抗水平;周超^[5]对山东、河南、辽宁和湖北等地监测结果显示,甜菜夜蛾对甲氧虫酰肼、氟啶脲、高效氯氟氰菊酯、毒死蜱抗性水平为中等至高抗水平,对多杀菌素表现为中等水平抗性,对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐表现为低水平抗性到中等水平抗性。不同地区杀虫剂选择压力和迁飞习性以及耕作方式可能是造成甜菜夜蛾对不同药剂抗性水平差异的重要原因。

目前,新型、作用机理独特的杀虫剂是防治甜菜夜蛾的主要药剂,四氯虫酰胺是沈阳科创化学品有限公司于2014年上市的双酰胺类杀虫剂,它具有高效、低毒、作用机制新颖,与其他作用类型的杀虫剂无交互抗性等特点,是一种新型环保型农药^[6-7]。近年来,氯虫苯甲酰胺对甜菜夜蛾具有较好的防治

(下转第44页)

氨基阿维菌素苯甲酸盐、吡蚜酮和甲基硫菌灵MOE值分别为967.5、339.5、100.5和25.9,多种农药的累积MOE值为19.0,小于100.0,说明在该苹果园农药施用场景下,实际作业暴露风险较大,应尽量减少作业时间,加强个人防护。

苹果是国内水果主要种植品种,种植面积大,从业人数多,且文化程度偏低,管理大多依赖植保站和农药销售公司,该模式下,多种农药混合使用,存在过量用药,重复用药,增加了职业暴露风险和环境污染风险。应加快进行深入研究,建立符合我国国情的农药职业暴露研究工作,为保障农药施用者的人身安全提供技术支撑。

参考文献

- [1] 李敏,张丽英,陶传江. 农药职业健康风险评估方法[J]. 农药学报, 2010, 12(3): 249-254.
- [2] 曹立冬,陈波,郑丽,等. 麦田施用高效氯氟氰菊酯对施药人员的暴露水平和风险评估[J]. 农药, 2015, 54(5): 349-352.
- [3] 杨法辉,王凯,张文娟,等. 采用防护服模拟人体皮肤检测玉

米田施药者的暴露量[J]. 农业环境科学学报, 2013, 32(10): 1979-1983.

- [4] An X, Ji X, Wu M, et al. Risk Assessment of Applicators to Chlorpyrifos Through Dermal Contact and Inhalation Under Different Maize Plant Height in China [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2014, 62(29): 7072-7077.
- [5] Cao L, Cao C, Wang Y, et al. Visual Determination of Potential Dermal and Inhalation Exposure Using Allura Red as an Environmentally Friendly Pesticide Surrogate [J]. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2017, 5(5): 3882-3889.
- [6] 聂继云,李志霞,刘传德,等. 苹果农药残留风险评估[J]. 中国农业科学, 2014, 47(18): 3655-3667.
- [7] 高敬东,杨廷桢,王骞,等. 山西省苹果矮砧栽培利用现状及发展建议[J]. 山西果树, 2013(5): 33-35.
- [8] Franklin C A, Worgan J P. Probabilistic Approaches to Aggregate and Cumulative Risk Assessment [C]//Occupational and Residential Exposure Assessment for Pesticides (Franklin/Occupational and Residential Exposure Assessment for Pesticides). 2005.
- [9] Tomlin C. The e-Pesticide Manual [DB/CD]. 16th ed. 2012.

(责任编辑:陈晨)

(上接第40页)

效果,但一些地区也出现了低水平至中等程度的抗药性^[8]。氯虫苯甲酰胺同为双酰胺类化合物,在实际生产应用中应结合田间及害虫发生情况,与四氯虫酰胺进行合理轮换使用,达到控制害虫发生和发展的目的,同时延缓抗药性的发展。甜菜夜蛾对四氯虫酰胺和氯虫苯甲酰胺抗性水平的差异以及是否存在交互抗药性等问题还需要进一步研究。

参考文献

- [1] Entomology C I O, Distribution Maps of Pests, Series A (Agricultural) [J]. Distribution Maps of Pests, 1980.
- [2] 韩兰芝,翟保平,张孝羲. 不同温度下的甜菜夜蛾实验种群生命

研究[J]. 昆虫学报, 2003, 46(2): 184-189.

- [3] 张夕林. 四氯虫酰胺等药剂防治稻纵卷叶螟的效果及其应用技术[J]. 中国农药, 2015(1): 66-70.
- [4] 刘佳. 甜菜夜蛾抗药性监测及对氯虫苯甲酰胺的抗药性机理研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2013.
- [5] 周超. 山东省甜菜夜蛾抗药性监测及二酰胺类杀虫剂作用特点研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2011.
- [6] 文礼章,文意纯,诸凤丹,等. 我国甜菜夜蛾间歇性爆发频度的大尺度地理差异及其成因分析[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(1): 232-247.
- [7] 李斌,杨辉斌,王军锋,等. 四氯虫酰胺的合成及其杀虫活性[J]. 现代农药, 2014, 13(3): 17-20.
- [8] 赖添财. 甜菜夜蛾和斜纹夜蛾对氯虫苯甲酰胺的抗性风险评估[D]. 南京: 南京农业大学, 2011.

(责任编辑:石凌波)

巴西 Anvisa 拟批准登记 3 种有效成分

巴西卫生监督局(Anvisa)建议批准登记2种新的化学农药有效成分和1种生物农药有效成分。他们分别是:巴斯夫的杀菌剂氟吡菌酰胺(fluopyram);三井化学农业公司的杀虫剂呋虫胺(dinotefuran),UPL子公司爱丽思达的抗病活化剂昆布多糖(laminarin)。

氟吡菌酰胺为琥珀酸脱氢酶抑制剂(SDHI)类杀菌剂,通过破坏呼吸电子传递链中的复合物(琥珀酸脱氢酶)来抑制线粒体功能。氟吡菌酰胺可用于大豆叶面及种子处理、棉花叶面及种子处理、马铃薯犁沟处理、咖啡和甘蔗浸湿处理、玉米种子处理。呋虫胺属乙酰胆碱受体阻断剂,影响昆虫中枢神经系统突触,是内吸性杀虫剂,具有层间传导特性、胃毒和触杀作用,容易被植物吸收。呋虫胺被推荐用于14种作物的叶面施用,包括玉米、水稻、大豆、甘蔗、番茄和小麦,也可用于咖啡的浸湿处理,安全间隔期为3~21 d(除了咖啡为120 d,甘蔗为210 d外)。昆布多糖是一种内吸性的获得性抗性诱导剂,可以增强植物的天然防御机能。Anvisa推荐昆布多糖用于葡萄、生菜、洋葱、草莓和番茄的地面喷洒。

(王晓岚译自《AGROW》)