

文章编号:1673-9981(2010)03-0180-03

高分子表面活性剂配制的氟氯氰菊酯水乳剂药效的研究*

纪德群¹, 张磊², 胡美英¹

(1. 华南农业大学昆虫毒理研究室, 广东 广州 510642; 2. 汕头大千公司, 广东 汕头 515041)

摘要: 对用高分子表面活性剂配制而成的氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾的室内毒力进行了研究. 结果表明, 高分子表面活性剂的氟氯氰菊酯水乳剂比市售的水乳剂的毒力更强, 10.6%氟氯氰菊酯水乳剂和4.7%氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾的 LC_{50} 分别为5.28 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 和4.29 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 均低于对照药剂2.5%氟氯氰菊酯水乳剂.

关键词: 氟氯氰菊酯水乳剂; 高分子表面活性剂; 室内毒力

中图分类号: TQ453

文献标识码: A

高分子表面活性剂一般是指分子量为 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$, 又有一定表面活性的物质^[1]. 表面活性剂按分子量可分为低分子表面活性剂和高分子表面活性剂两种^[2]. 目前, 低分子表面活性剂广泛地应用于各行各业中, 随着人们对环保的日益重视, 常规的低分子表面活性剂的不足便日益显露出来, 如分散粒子吸附的不够牢固易脱落, 构型过于简单, 易受电解质、温度等条件的影响^[3]. 与低分子表面活性剂相比, 高分子表面活性剂具有溶液粘度高、成膜性好等优点, 因而具有保护胶体的特性; 又由于其亲水基疏水基的大小及位置可调、分子链段长短和排列方式可控, 因此具有优异的乳化性、粘着性及稳定性等独特性能; 而且大多数高分子表面活性剂为低毒, 这些方面都是低分子表面活性剂无法可比的^[4]. 随着高分子表面活性剂优势的逐渐显现, 其在日用化学品、工业采油、工业造纸及聚合物LB膜等行业中越来越受到重视^[5-7].

近年来, 随着人们对环保的日益重视及国家对高毒农药的限制, 要求新农药必须具有高性能、多样化及环保等特性, 水乳剂已成为国际公认对环境安

全的新剂型农药之一^[8]. 水乳剂与乳油相比有更多的优点: 由于其不含或只含少量的易燃或有毒的有机溶剂, 因此无着火爆炸危险、无难闻的有毒气味、对眼睛刺激性小, 减少了对环境的污染, 很大程度上提高了生产、贮运和使用者的安全性; 以廉价的水为基质, 使加工成本降低, 对包装容器的要求也远不如乳油苛刻, 可以降低包装成本^[9]. 本文通过以高分子表面活性剂为主要乳化剂的氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾的室内毒力测定, 与市售的水乳剂进行了杀虫活性比较, 为今后选用乳化剂提供了参考.

1 试验部分

1.1 虫源

将采自田间的斜纹夜蛾在实验室的养虫室内培养, 养虫室的光周期为16 L: 8 D, 温度为 $25 \pm 1^\circ\text{C}$, 相对湿度为 $70 \pm 5\%$, 用人工饲料饲养多代, 挑选健康、大小一致的2龄幼虫供试验使用.

1.2 药剂

试验所用药剂: 汕头大千高科技研究中心提

收稿日期: 2010-06-24

* 基金项目: 广东省重大科技专项(2009B011000024)

作者简介: 纪德群(1984--), 男, 广东汕头人, 硕士研究生.

供的以高分子表面活性剂配制而成的 10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂和 4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂;先正达中国投资有限公司生产的以低分子表面活性剂配制而成的 2.5% 氟氯氰菊酯水乳剂(市售水乳剂),又称 2.5% 功夫水乳剂。试验药剂均用水配制,其浓度分别为 90, 30, 10, 2 和 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$,用清水作对照处理。

1.3 试验方法

试验采用叶碟喷雾法,首先将滤纸放入直径为 9 cm 的培养皿中,加入适量蒸馏水使滤纸湿润但不能有积水,然后排除滤纸与培养皿之间的空气,使滤纸紧贴培养皿底部,放入一个润湿的棉花球保湿。用打孔器把甘蓝叶片做成叶碟,每皿放 2 个叶碟,将室内饲养的斜纹夜蛾的幼虫接入到叶碟上,每皿 10 头,每皿为一个重复,各浓度下做 4 个重复。进行喷雾处理时将培养皿置于 Potter 喷雾塔底盘中,所喷

的药剂量为 1 mL,待所喷药剂沉降 1 min 后将培养皿取出,再用同量的清水进行处理,经处理后的培养皿放置在温度为 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、光周期为 16 L : 8 D 的养虫室内,于 24 h 后查看斜纹夜蛾的存活情况。

用 Abbott 公式^[10]计算斜纹夜蛾的校正死亡率,用 SAS 程序(V8.0)求取毒力回归方程^[11-12],从而计算出致死中浓度 LC_{50} 值。

2 结果与分析

在浓度分别为 90, 30, 10, 2 和 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 条件下,测定 10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂、4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂及 2.5% 功夫水乳剂对斜纹夜蛾 2 龄幼虫的毒力。将各浓度下斜纹夜蛾的平均校正死亡率换算成几率值 Y ,各处理浓度转换成对数值 x ,可得出各药剂的毒力回归方程,试验结果列于表 1。

表 1 氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾的毒力
Table 1 The toxicity of cyfluthrin EW to *spodoptera litura*

药剂名称	时间/h	毒力回归方程	相关系数 R	$\text{LC}_{50}/(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$	LC_{50} 的 95% 置信限 $/(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$
10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂	24	$Y=4.3259+0.9333x$	0.9139	5.28	3.22~8.63
4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂	24	$Y=4.3352+1.0520x$	0.9026	4.29	2.68~6.84
2.5% 功夫水乳剂	24	$Y=4.3169+0.8453x$	0.9257	6.43	3.81~10.84

由表 1 可知:三种药剂的相关系数 R 分别为 0.9139, 0.9026 和 0.9257,相关系数是表征变量之间的相关程度,由此可知,本次试验的毒力回归方程中两个变量之间有很强的线性相关性;毒力回归方程一般用 $Y=a+bx$ 表示, b 表示毒力曲线的坡度,根据三种药剂的毒力回归方程可知,4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂的 b 值最大为 1.0520,说明斜纹夜蛾 2 龄幼虫对 4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂的敏感性最大, b 值最小的为 2.5% 功夫水乳剂,其 b 值为 0.8453,说明斜纹夜蛾 2 龄幼虫对 2.5% 功夫水乳剂的敏感性最小;用供试药剂对斜纹夜蛾 2 龄幼虫处理 24 h 后,4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾 2 龄幼虫的毒力最高,致死中浓度 LC_{50} 为 4.29 $\mu\text{g}/\text{mL}$,其次为 10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂,毒力最低的为 2.5% 功夫水乳剂,前两种药剂对斜纹夜蛾的致死中浓度明显低于 2.5% 功夫水乳剂,表明用高分子表面活性

剂配制的氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾的毒力效果明显;通过三种药剂的 LC_{50} 的 95% 置信限,即三种药剂 LC_{50} 在 95% 概率下分布的范围可知,10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂与 2.5% 功夫水乳剂置信限重叠较多,而 4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂与它们的置信限重叠较少,表明 4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾 2 龄幼虫的毒力明显高于其它两种药剂。

用高分子表面活性剂配制的两种水乳剂,对斜纹夜蛾 2 龄幼虫的毒力均比市售的用低分子表面活性剂配制的水乳剂高。这是因为高分子表面活性剂对昆虫体表的吸附能力更强,能较好地渗透进昆虫体内,更好地击杀害虫。而 4.7% 氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾 2 龄幼虫的毒力比 10.6% 氟氯氰菊酯水乳剂的高,这与两种药剂所添加的表面活性剂量的不同有关。

3 结论

用高分子表面活性剂配制的氟氯氰菊酯水乳剂的室内毒力比用传统低分子表面活性剂配制的氟氯氰菊酯水乳剂的效果好,且4.7%氟氯氰菊酯水乳剂对斜纹夜蛾2龄幼虫的毒力比10.6%氟氯氰菊酯水乳剂的高。

参考文献:

- [1] 北原文雄,玉井康腾,早野茂夫,等.表面活性剂[M].北京:化学工业出版社,1984:41.
- [2] 李宗石,徐明新.表面活性剂合成与工艺[M].北京:轻工业出版社,1990:276.
- [3] 高德霖,张琪.农药制剂的水基化与高分子表面活性剂[J].精细化工原料及中间体,2004(7):5-8.
- [4] 孙秀武,陈少平,李爱民,等.低分子/高分子表面活性剂复配体系对松香胶的乳化能力[J].中国造纸学报,2005(1):118-120.
- [5] 蔡晓红.高分子表面活性剂及其应用[J].金陵石油化工,1998(2):28-34.
- [6] SLACK N L, SAVIDSON P, CHIBBARO M A, et al. The bridging conformations of doubleend anchored polymer surfactants destabilize hydrogel of lipid membranes [J]. Journal of Chemical Physics, 2001, 115 (10): 6252-6257.
- [7] KIM I, RABOLT J F, STROEVE P. Physicochemical and engineering aspects [J]. Colloids and Surfaces A, 2000, 171: 167-174.
- [8] 冷阳,仲苏林,吴建兰.农药水基化制剂的开发近况和有关深层次问题的讨论[J].农药科学与管理,2005,26(4):29-33.
- [9] 华乃震.农药水基性制剂的开发和前景[J].山东农药信息,2007(2):18-20.
- [10] 刘影,马海霞,李启云,等.田间药效试验中常用公式的比较[J].农药,2008(8):620-621.
- [11] 吴文君.毒力测定统计分析的基本原理—植物化学保护实验导论[M].西安:陕西科技出版社,1987.
- [12] 陈根强,胡敏,李文亮.毒死蜱与氟氯氰菊酯不同配比对棉铃虫的室内毒力测定[J].河南科技大学学报,2004,24(1):52-53.

Pharmacodynamic research of cyfluthrin EW prepared by polymer surfactant

JI De-qun¹, ZHANG Lei², HU Mei-ying¹

(1. Laboratory of Insect Toxicology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2. Dauni Research Center of Advanced Science Company, Shantou 515041, China)

Abstract: The toxicity of cyfluthrin EW prepared by polymer surfactant to *spodoptera litura* was studied in this paper. The results indicate that the toxicity of the cyfluthrin EW in laboratory is higher than the EW sold in the market. The median lethal doses of 10.6% cyfluthrin EW and 4.7% cyfluthrin EW against *spodoptera litura* were 5.28 $\mu\text{g}/\text{mL}$ and 4.29 $\mu\text{g}/\text{mL}$ respectively, both less than 2.5% cyfluthrin EW.

Key words: cyfluthrin emulsion in water; polymer surfactant; toxicity test