植物油替代二甲苯配制的甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油对天敌的影响

黄守敏,胡向奇,李 萍,傅建炜,刘长明,李建宇,张 莉　(安庆职业技术学院,安徽安庆 246003)

摘要　[目的]了解新型植物油药剂对非靶标生物天敌安全性的影响。[方法]采用试管药膜法和接触法,测定棕榈油、松树油2种植物油和二甲苯为溶剂分别配制的1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油对2种天敌的急性毒性。[结果]与二甲苯配制的1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油相比,2种植物油分别配制的1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油都提高了对小菜蛾绒茧蜂(*Cotesia plutellae*)、欧洲玉米螟赤眼蜂(*Trichogramma ostriniae*)的毒性。[结论]2种植物油1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油都是极具开发价值的新型环保农药。

关键词　植物油;甲维盐;二甲苯;天敌
中图分类号　S481^{+}.9　　**文献标识码**　A　　**文章编号**　0517 - 6611(2016)11 - 171 - 02

Effects of Plant Oil Instead of Xylene for Preparation of Emamectin Benzoate EC on Natural Enemies

HUANG Shou-min, HU Xiang-qi, LI Ping et al　(Anqing Vocational and Technical College, Anqing, Anhui 246003)

Abstract　[Objective] The aim was to evaluate safety effects of new type plant oil to natural enemies of non-target organisms. [Method] According to the method of vitro release and contact, the acute toxicities of 1% emamectin benzoate EC mixed with two plant oils(palm oil and pine oil) and xylene respectively to 2 species of natural enemies were studied. [Result] The result indicated that as compared with the emamectin benzoate mixed with xylene, the toxicities for *Cotesia plutellae* and *Trichogramma ostriniae* were increased when 1% emamectin benzoate EC mixed with two plant oils. [Conclusion] 1% emamectin benzoate EC mixed with two plant oils(palm oil and pine oil) are new environmental protection pesticides with great development value.

Key words　Plant oil; Emamectin benzoate; Xylene; Natural enemies

我国乳油制剂中普遍使用甲苯、二甲苯、甲醇等有机溶剂,这些溶剂安全性差,使用时对人体将产生极大危害和对环境产生严重污染,发达国家已禁止其在蔬菜、果树等作物上使用。植物油作为可再生资源,对环境毒性低,原料易得,助剂用量少,成本相对较低。目前,国内市场植物油资源充足,与甲苯、二甲苯等芳烃溶剂相比有一定的竞争优势,用植物油替代二甲苯研制新型环保农药符合农药发展趋势。鉴于此,笔者根据"农药管理条例"的规定,遵照国家环境保护局颁布的"化学农药环境安全评价试验准则"要求,研究了植物油配制的1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油对生态环境中非靶生物天敌安全性的影响,旨在为植物油型环保农药的登记注册和合理使用提供理论依据。

1　材料与方法

1.1　材料

1.1.1　供试药剂。棕榈油基1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(甲维盐)乳油、松树油基1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(甲维盐)乳油、二甲苯基1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(甲维盐)乳油均为福建省泉州德胜农药有限公司产品。

1.1.2　供试生物。小菜蛾绒茧蜂采自福建福州北丰蔬菜基地,多代饲养,恒温养虫室温度为(25 ± 2)℃。欧洲玉米螟赤眼蜂由农业部农药检定所生物技术测试研究中心提供。

1.2　方法

1.2.1　药剂对小菜蛾绒茧蜂的毒力测定。采用试管药膜法[1-5]。将供试药剂用丙酮稀释成12.5、25.0、50.0、100.0、200.0、400.0 mg/L 6个不同的浓度。取5 mL预先配制的药液倒入试管(1.5 cm × 18.0 cm)中,倾斜并转动试管,使药液在试管内壁形成均匀药膜,静置晾干。在试管中接入24 h内羽化的寄生蜂成虫20头,试管内放一团蘸有30%蜜水的湿棉花供成蜂取食,用致密纱布扎紧试管口。每处理3次重复,并设清水对照。处理后1、6、12、24、48、72 h观察记录寄生蜂的死亡虫数,以寄生蜂不能正常爬行作为判别死活的标准。求出72 h 3种药剂对小菜蛾绒茧蜂的致死中浓度(LC_{50})和95%置信限、毒力回归方程等。

1.2.2　药剂对赤眼蜂的毒力测定。采用接触法[5]。供试农药用丙酮溶解,根据4种药剂预试验结果,正式试验按等比关系分别设置5个浓度组,并设丙酮对照组,每组设3个重复,每个重复30头赤眼蜂。在指形管中加入3 mL供试药液,封盖后摇晃,使指形管内壁充分接触药液,将多余药液倒出,指形管倒立于吸水纸上晾干。将供试赤眼蜂引入药膜管,在管口固定泡过10%蜂蜜的棉线,并用黑布封紧管口。对照组的成蜂数量与处理组相同,并应同时进行。24 h后检查并记录管中死亡数和存活蜂数。求出供试农药对赤眼蜂LC_{50}及95%置信限。

1.3　数据处理

应用SPSS15.0软件进行数据统计与分析。

2　结果与分析

2.1　药剂对小菜蛾绒茧蜂的毒力测定结果　由表1~2可知,毒力最高的是棕榈油配制的1%甲维盐乳油,LC_{50}为66.908 mg/L。其次是松树油配制的1%甲维盐乳油,毒力最低为二甲苯配制的1%甲维盐乳油,LC_{50}为76.147 mg/L。由此可见,棕榈油和松树油配制的1%甲维盐乳油的毒力高于二甲苯配制的1%甲维盐乳油。

2.2　药剂对赤眼蜂的毒力测定结果　中华人民共和国国家环境保护总局《化学农药环境安全评价试验准则》关于农药对赤眼蜂的毒性等级划分标准[6-7]:极高风险性,安全系数≤0.05;高风险性,0.05 < 安全系数≤0.5;中风险性,0.5 < 安全系数≤5;低风险性,安全系数 > 5。

基金项目　福建省科技厅农业重点项目(2006N0031);安徽高校省级自然科学研究项目(KJ2013B133)。
作者简介　黄守敏(1984 -),女,安徽六安人,讲师,硕士,从事农药毒理研究。
收稿日期　2016-03-22

表 1 3 种药剂不同处理组对小菜蛾绒茧蜂成虫的平均死亡率

Table 1 The average mortality of three pesticide to *Cotesia plutellae* %

供试药剂 Pesticides	供试浓度 Concentration//mg/L	供试时间 Time //h					
		1	6	12	24	48	72
棕榈油基 1% 甲维盐乳油	400.0	100	100	100	100	100	100
Palm oil 1% emamectin benzoate EC	200.0	71.67	91.67	95.00	100	100	100
	100.0	0	6.67	21.84	40.26	50.96	59.47
	50.0	0	3.33	6.67	15.00	23.33	28.33
	25.0	0	1.67	3.33	5.00	6.85	10.46
	12.5	0	0	0	3.33	5.00	5.00
精制松树油基 1% 甲维盐乳油	400.0	100	100	100	100	100	100
Pine oil 1% emamectin benzoate EC	200.0	68.65	87.98	89.74	93.07	94.74	96.49
	100.0	0	1.59	5.01	10.02	16.45	41.25
	50.0	0	0	0	1.67	9.84	29.52
	25.0	0	5.00	8.33	15.37	25.56	28.89
	12.5	0	0	0	0	3.33	6.84
二甲苯基 1% 甲维盐乳油	400.0	100	100	100	100	100	100
Xylene 1% emamectin benzoate EC	200.0	0	5.36	8.97	19.42	32.93	61.33
	100.0	0	3.33	7.04	21.44	31.02	70.64
	50.0	0	3.33	6.67	13.33	15.00	23.33
	12.5	0	0	0	1.67	3.89	3.89
清水对照 Clear water control	0	0	0	0	0	0	1.67

表 2 3 种药剂对小菜蛾绒茧蜂成虫的毒力

Table 2 The acute toxicity of three pesticide to *Cotesia plutellae*

供试药剂 Pesticides	LC_{50} mg/L	95% 置信限 95% confidence limits mg/L	毒力回归方程 Toxicity regression equation	相对毒力指数 Relative toxicity index
棕榈油基 1% 甲维盐 EC Palm oil 1% emamectin benzoate EC	66.908	43.404 ~ 105.891	$y = -5.533 + 3.031x$	1.14
精制松树油基 1% 甲维盐 EC Pine oil 1% emamectin benzoate EC	72.103	37.842 ~ 148.984	$y = -4.512 + 2.429x$	1.06
二甲苯基 1% 甲维盐 EC Xylene 1% emamectin benzoate EC	76.147	27.632 ~ 221.887	$y = -4.512 + 2.429x$	1.00

由表 3 可知,2 种植物油溶剂替代二甲苯配制的 1% 甲维盐 EC 提高了对赤眼蜂的毒性,根据 3 种供试药剂的田间推荐使用浓度为 2.500 mg/L 以及安全系数,3 种供试药剂对赤眼蜂都属于高风险性农药。

表 3 3 种药剂对赤眼蜂的急性毒性

Table 3 The acute toxicity of three pesticides to *Trichogramma ostriniae*

供试药剂 Pesticides	LC_{50} //mg/L	95% 置信限 95% confidence limits//mg/L	毒力回归方程 Toxicity regression equation	相关系数 Correlation coefficient	安全系数 Safety coefficient	卡方值 Square
棕榈油基 1% 甲维盐乳油 Palm oil 1% emamectin benzoate EC	0.366	0.333 ~ 0.400	$y = 1.489 + 3.407x$	0.989	0.15	4.866
精制松树油基 1% 甲维盐乳油 Pine oil 1% emamectin benzoate EC	0.389	0.343 ~ 0.438	$y = 1.140 + 2.777x$	0.973	0.16	5.211
二甲苯基 1% 甲维盐乳油 Xylene 1% emamectin benzoate EC	0.738	0.641 ~ 0.860	$y = 0.294 + 2.230x$	0.967	0.30	7.031

3 结论与讨论

3 种供试药剂对小菜蛾绒茧蜂的毒力测定结果表明,棕榈油和松树油配制的 1% 甲维盐乳油毒力高于二甲苯配制的 1% 甲维盐乳油,3 种药剂在最高浓度处理后 1 h 小菜蛾绒茧蜂便全部死亡,最低浓度死亡率也不超过 10%,在对小菜蛾的实际田间防治中所用浓度比该试验所采用的最低浓度要低,因此,对小菜蛾绒茧蜂较安全。3 种药剂对赤眼蜂的毒力测定结果表明,植物油替代二甲苯配制的 1% 甲维盐乳油整体上提高了对赤眼蜂的安全性,但其中部分提高毒性的因素有待进一步研究。该研究表明,2 种植物油 1% 甲维盐乳油都是极具开发价值的新型环保农药。

参考文献

[1] 徐建祥,乔静,仲崇翔. 多杀菌素对小菜蛾及其天敌的毒力研究[J]. 中国生态农业学报,2005,13(4):161 - 163.
[2] 吴刚,江树人. 常用杀虫剂对菜蛾绒茧蜂的影响及毒理机制研究[J]. 农药学学报,2002,4(3):29 - 32.
[3] 李增梅,刘银泉. 多种杀虫剂对菜蛾绒茧蜂的毒性比较[J]. 农药,2005,44(8):374 - 376.
[4] 胡进锋,赵士熙. 杀虫剂对小菜蛾及其寄生蜂菜蛾绒茧蜂和菜蛾啮小蜂的选择毒力[J]. 福建农林大学学报(自然科学版),2003,32(4):443 - 445.
[5] 李元喜. 杀虫剂对赤眼蜂的影响[J]. 中国生物防治,2004,20(2):81 - 86.
[6] 国家环境保护局. 化学农药环境安全评价试验准则[S]. 北京:国家环境保护局,1989:1 - 25.
[7] 农药部农药检定所. 农药电子手册[M]. 北京:北京农药检定所,2004.