

多杀菌素和荧光桃红 B 对橘小实蝇的毒力测定

杜迎刚^{1,2}, 夏海波¹, 陈家骅², 季清娥²

(1. 潍坊科技学院 博士后科研工作站, 山东 寿光 262700; 2. 福建农林大学 植物保护学院, 福建 福州 350002)

摘要: 为进一步筛选适合田间施用蛋白诱剂条件下的实蝇杀虫剂种类和用量, 室内测定了多杀菌素和荧光桃红 B 分别与阮酵母水解蛋白组配后对橘小实蝇自由取食的胃毒毒性。结果表明, 多杀菌素和荧光桃红 B 均适合与水解蛋白组配防治橘小实蝇。多杀菌素和荧光桃红 B 对橘小实蝇雌、雄成虫在 5 h 内的致死中浓度分别为 12.757 0、13.953 5 和 779.937 8、826.625 9 mg/kg, 16 和 100 mg/kg 多杀菌素对橘小实蝇雌、雄成虫的致死中时间分别为 4.190 4、4.973 0 h 和 2.487 7、2.675 5 h, 630 和 1 000 mg/kg 荧光桃红 B 对橘小实蝇雌、雄成虫的致死中时间分别为 5.350 7、4.946 2 h 和 4.765 0、4.571 5 h。

关键词: 多杀菌素; 荧光桃红 B; 橘小实蝇; 致死中浓度; 致死中时间

中图分类号: S482.3⁺9 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2010)05-0547-03

Toxicity measurement of spinosad and phloxine B on oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis*

DU Ying-gang^{1,2}, XIA Hai-bo¹, CHEN Jia-hua², JI Qing-e²

(1. Post-Doctoral Research Center, Weifang University of Science and Technology, Shouguang, Shandong 262700, China; 2. Plant Protection College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: In order to choose the best insecticide for fruit fly protein hydrolysate baits in field, laboratory tests were taken to assess the stomach toxicity of spinosad and phloxine B with torula yeast protein hydrolysate on oriental fruit flies, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) female and male adults. Median lethal concentration values of spinosad and phloxine B on *B. dorsalis* male and female adults at 5 h were 12.757 0 mg/kg, 13.953 5 mg/kg; 779.937 8 mg/kg, 826.625 9 mg/kg respectively. Median lethal time of spinosad was 4.190 4 h (females) and 4.973 0 h (males) at 16 mg/kg and 100 mg/kg; The median lethal time of spinosad was 2.487 7 h (females) and 2.675 5 h (males). For phloxine B, at 630 mg/kg the median lethal time was 5.350 7 h (females) and 4.946 2 h (males), and at 1, 000 mg/kg the median lethal time was 4.765 0 h (females) and 4.571 5 h (males).

Key words: spinosad; phloxine B; *Bactrocera dorsalis*; median lethal concentration; median lethal time

橘小实蝇 [*Bactrocera dorsalis* (Hendel)] 隶属双翅目 (Diptera)、实蝇科 (Tephritidae), 原产印度和马来半岛, 现主要分布于中国台湾、夏威夷群岛等亚洲和太平洋地区, 近年在中国大陆华南、西南地区急剧蔓延, 为害 46 个科 250 多种果树、蔬菜和花卉, 被列为二级检疫害虫^[1-2]。澳大利亚、美国等地

经验表明, 蛋白诱剂诱杀橘小实蝇是一项非常重要的防治措施^[3], 但单独使用蛋白诱剂只具引诱作用而不具杀虫活性, 必须与杀虫剂配合使用, 才能起到杀灭实蝇害虫的目的。

研究^[4-6]表明, 水解蛋白添加多杀菌素或荧光桃红, 对多种实蝇类害虫具有较好的防治效果, 且对

收稿日期: 2009-11-25

基金项目: 福建省科学技术厅重大项目 (2006NZ2002); 山东省高等学校科技计划项目 (G09LC62)

作者简介: 杜迎刚 (1977—), 男, 山东日照人, 博士, 副教授, 从事昆虫生态化学研究, eduyingang@yahoo.com.cn

非靶标生物安全^[7]。为进一步验证多杀菌素、荧光桃红B与蛋白组配的可行性及探求田间施用条件下的准确用量,避免大量施用农药对环境的影响及经济上的浪费,笔者测定了多杀菌素、荧光桃红B分别与阮酵母水解蛋白组配后对橘小实蝇自由取食的胃毒毒性,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

橘小实蝇来自福建农林大学益虫及引进教研室2002年建立的室内大量饲养种群,约第60代。在橘小实蝇产卵的前中期(8~14 d)采卵,人工饲料饲养,收集发育较一致的老熟幼虫化蛹,取6:00—8:00羽化的成虫作为试验用虫。饲养条件:温度(25±1)℃,每天光照12 h,相对湿度(75±10)%。

多杀菌素,48%悬浮剂(美国陶氏益农公司);荧光桃红B标准品(Sigma公司);水解蛋白为美国实蝇防治用阮酵母水解蛋白。

1.2 方法

试验在福建农林大学进行。用阮酵母水解蛋白液(50 g/L)配制多杀菌素和荧光桃红B溶液,多杀菌素质量浓度分别为0.0、1.0、2.5、6.3、16.0、

40.0、100.0 mg/kg,荧光桃红B质量浓度分别为0.0、100.0、160.0、250.0、400.0、630.0、1 000.0 mg/kg。

橘小实蝇饲养笼为高20 cm、直径15 cm的圆柱体,塑料片做成,顶加尼龙纱,于9:00在每笼中各放2 d龄橘小实蝇20头,饥饿24 h后开始试验(雌、雄分别试验)。

分别将含有多杀菌素和荧光桃红B的水解蛋白液100 μL分10滴均匀滴加在载玻片上,橘小实蝇取食4 h后取出,加入人工饲料^[8]。第1天,每隔1 h观察统计死亡情况,直到19:00;第2天,从7:00开始,每隔2 h观察1次,直到19:00;第3天,9:00观察1次并停止试验。

从加样开始,笼子上方5 cm处并排加5盏40 W白炽灯(光照时间7:00—19:00),测得笼子底部、中部和顶部光照度分别为7 000、11 000和15 000 lx。重复3次。

2 结果

2.1 多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇在5 h内的致死中量

多杀菌素对橘小实蝇雌、雄成虫在5 h内的致死中量列于表1。

表1 多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇在5 h内的致死中量
Table 1 Values of 5 h median lethal concentration of the two insecticides for *Bactrocera dorsalis*

药剂	性别	回归方程	相关系数	致死中量/(mg·kg ⁻¹)	95%的置信度
多杀菌素	雌	$y = 1.866\ 62x + 2.935\ 99$	0.989 9	12.757 0	10.391 9~15.881 2
	雄	$y = 1.758\ 76x + 2.986\ 78$	0.995 4	13.953 5	11.265 9~17.625 7
荧光桃红B	雌	$y = 1.582\ 00x + 0.424\ 75$	0.994 4	779.937 8	592.137 1~1 203.655 2
	雄	$y = 1.542\ 72x + 0.499\ 42$	0.994 0	826.625 9	617.776 7~1 322.438 1

2.2 多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇致死中时间

为减少农药对环境污染及节约成本,在考虑农药对实蝇取食影响^[9]的基础上,结合2.1的结果,选择16、100 mg/kg多杀菌素,630、1 000 mg/kg荧光桃红B对橘小实蝇雌、雄成虫的致死中时间进行测定。16和100 mg/kg多杀菌素对橘小实蝇雌、雄成虫的致死中时间分别为4.190 4、4.973 0 h和2.487 7、2.675 5 h;630和1 000 mg/kg荧光桃红B对橘小实蝇雌、雄成虫的致死中时间分别为5.350 7、4.946 2 h和4.765 0、4.571 5 h(表2)。

多杀菌素和荧光桃红B都表现出对雌性更强的

毒性,与多杀菌素相比,荧光桃红B击倒时间较长。

表2 多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇的致死中时间
Table 2 Median lethal time values of the two insecticides with certain concentration on *Bactrocera dorsalis*

药剂	质量浓度/(mg·kg ⁻¹)	性别	致死中时间/h
多杀菌素	16	雌	4.190 4
		雄	4.973 0
	100	雌	2.487 7
		雄	2.675 5
荧光桃红B	630	雌	5.350 7
		雄	4.946 2
	1 000	雌	4.765 0
		雄	4.571 5

3 讨论

多杀菌素和荧光桃红B都是较理想的可与蛋白诱剂结合的实蝇类杀虫剂。多杀菌素主要具有胃毒作用^[10]，荧光桃红B主要作用于幼虫的纵肌和正在蜕皮的成虫腹部，通过动物取食后激发的光能反应而产生毒性，对哺乳动物、环境和实蝇寄生蜂安全^[11-12]，与实蝇的其他防治措施相配合，利于实蝇的综合治理。

多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇的毒性在雌、雄成虫间表现出差异，与橘小实蝇雌、雄虫对蛋白的反应及食量差异有关^[1, 8]。橘小实蝇对毒蛋白的摄取量与农药存在正相关关系，雌性橘小实蝇在相同的时间内取食的毒蛋白多于雄性^[8]，对农药的敏感性强于雄性。

荧光桃红B的毒性和击倒时间与光照度有关^[13]。福州夏季田间光照度平均达到150 000 lx以上，在此条件下，荧光桃红B对橘小实蝇会表现出更强的毒性和更高的击倒速率，因此，荧光桃红B可作为蛋白诱剂中较理想的杀虫剂。

参考文献:

- [1] 杜迎刚, 陈家骅, 季清娥, 等. 橘小实蝇对蛋白和糖的反应[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2007, 36(4): 357-360.
- [2] 杜迎刚, 陈家骅, 季清娥. 一种新型蛋白诱剂对橘小实蝇引诱作用[J]. 福建林学院学报, 2007, 27(3): 259-262.
- [3] Steiner L F. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates[J]. J Econ Entomol, 1952, 45(5): 838-843.
- [4] Anna M, Isaac I, Amnon F, et al. Toxicological studies of organophosphate and pyrethroid insecticides for controlling the fruit fly *Dacus ciliatus*(Diptera : Tephritidae)[J]. J Econ Entomol, 2001, 94(5): 1059-1066.
- [5] Kirsten S P, Rufus I, John C W, et al. Protection of fruit against infestation by apple maggot fly and blueberry maggot(Diptera :Tephritidae) using compounds conaining spinosad[J]. J Econ Entomol, 2005, 98(2): 432-437.
- [6] Moreno D S, Celedonio H, Mangan R L, et al. Field evaluation of a phototoxic dye ,phloxine B ,against three species of fruit(Diptera : Tephritidae)[J]. Journal of Economic Entomology, 2001, 94(6): 1419-1427.
- [7] Vargas R I, Peck S L, Mcquate G T, et al. Potential for areawide integrated management of Mediterranean fruit fly (Diptera :Tephritidae) with a braconid parasitoid and a novel bait spray[J]. J Econ Entomol, 2001, 94(4): 817-825.
- [8] 杜迎刚, 陈家骅, 季清娥. 橘小实蝇个体食量测定[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2007, 36(6): 481-485.
- [9] 杜迎刚, 苗青, 季清娥, 等. 多杀菌素和荧光桃红B对橘小实蝇取食的影响[J]. 昆虫知识, 2009, 46(3): 441-444.
- [10] 李姐, 汪清民, 黄润秋. 多杀菌素的研究进展[J]. 农药学学报, 2003, 5(2): 1-12.
- [11] Moreno D S. Photoactive dye insecticide formulations : Adjuvants increase toxicity to Mexican fruit fly (Diptera :Tephritidae)[J]. J Econ Entomol, 2001, 94(1): 150-156.
- [12] Jimena B, Alejandro R, Luis A Q. Phloxine B effect on immature stages of the Mediterranean fruit fly , *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae) (Wiedemann) [J]. J Econ Entomol, 2003, 96(3): 662-668.
- [13] Grant T M, Steven L P, Paul G B, et al. Comparative evaluation of spinosad and phloxine B as toxicants in protein baits for suppression of three fruit fly (Diptera : Tephritidae) species[J]. J Econ Entomol, 2005, 98(4): 1170-1178.

责任编辑: 罗慧敏
英文编辑: 胡东平