

文章编号: 1001-411X(2002)01-0090-02

植物杀虫剂对玉米螟赤眼蜂成蜂的急性毒性

曾鑫年, 韩建勇, 魏西成

(华南农业大学昆虫毒理室, 广东 广州 510642)

Acute Toxicity of Botanical Insecticides to Wasps of *Trichogramma ostrinae* Pang et Chen

ZENG Xin-nian, HAN Jian-yong, WEI Xi-Cheng

(Lab. of Insect Toxicology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

关键词: 植物杀虫剂; 玉米螟赤眼蜂; 毒性

Key words: botanical insecticide; *Trichogramma ostrinae* Pang et Chen; toxicity

中图分类号: S482.39

文献标识码: A

植物杀虫剂是近年来迅速崛起的一类新型生物农药, 具有低毒、低残留、对环境影响小等一系列传统化学杀虫剂所不具备的优点; 研究和开发植物杀虫剂能较好的解决当前化学杀虫剂带来的各种问题, 适应了现代化工业生产和现代化农业发展的需要^[1]. 我国目前已正式登记注册的植物杀虫剂已有烟碱、鱼藤酮、印楝素、川楝素、异羊角扭甙、茴蒿素和茶皂素等 20 多种. 众所周知, 杀虫剂对天敌的影响是评价杀虫剂安全性的一个重要指标, 尽管一般认为植物杀虫剂对天敌安全, 但长期以来却一直缺乏足够的实验数据支持. 赤眼蜂是重要的天敌昆虫, 是中国现代农林害虫生物防治中研究历史最久, 应用最广, 防治面积最大的一类卵寄生蜂, 可用于防治多种鳞翅目的害虫, 是田间鳞翅目害虫种群的重要控制因素^[2,3]. 研究植物杀虫剂对寄生蜂的影响, 对于指导其实际应用具有十分重要的理论意义.

1 材料与方法

供试药剂有鱼藤酮($\varphi \geq 95\%$, 美国 SIGMA 公司产品); 印楝素($\varphi \geq 95\%$, 德国 H. Schmutterer 博士提供); 川楝素($\varphi = 98\%$, 华南农业大学昆虫毒理研究室胡美英教授提供); 烟碱($\varphi \geq 98\%$, 德国 Verschlucken und Beiführung 公司产品); 高效氯氰菊酯原粉($\varphi \geq 94\%$, 广西安泰化工有限公司产品); 试虫为人工饲养玉米螟赤眼蜂(*Trichogramma ostrinae* Pang et Chen, 广东省昆虫研究所提供).

采用残留药膜法, 将待测药剂用纯丙酮溶剂稀释成 5~6

个浓度梯度. 吸取 0.2 mL 移入 75 mm×10 mm 的指形管内, 迅速转动指形管, 使药液均匀地涂于管内壁, 用电吹风吹干溶剂即成药膜管. 每支药膜管内放入一片育有 70 头左右的即将羽化的赤眼蜂米蛾卵片, 用封口石蜡膜封住管口, 寄生蜂羽化后可在药膜管内自由爬行. 每浓度重复 3 次, 以纯丙酮溶剂作对照, 处理完后放于养虫室中[温度为(25±1)℃, 相对湿度 70%, 光照为 12 h 光:12 h 暗]. 当寄生蜂开始羽化时计时, 24 h 后检查玉米螟赤眼蜂成蜂的存活情况. 以毛笔刷轻触蜂体不动者为死亡标准. 计算赤眼蜂的死亡率(校正死亡率)和药剂的致死中浓度(LC_{50}). 试验结果用 DPS 数据处理系统进行数据统计分析.

2 结果与分析

不同植物杀虫剂对玉米螟赤眼蜂成蜂的急性毒性有很大差异. 印楝素和川楝素的毒性非常低, 其 LC_{50} 大于 20 000 $mg \cdot L^{-1}$, 而鱼藤酮和烟碱的急性毒性比印楝素和川楝素要高得多(表 1). 在 20 000 $mg \cdot L^{-1}$ 超高浓度下, 玉米螟赤眼蜂成蜂 24 h 的校正死亡率分别仅为 15.9% 和 11.5%. 可见印楝素和川楝素是 2 种对玉米螟赤眼蜂非常安全的杀虫剂. 从表 1 还可以看出, 对照药剂高效氯氰菊酯对玉米螟赤眼蜂的毒性很大, LC_{50} 为 0.037 8 $mg \cdot L^{-1}$, 其毒性是烟碱的 10.9 倍, 是鱼藤酮的 3 147 倍; 是印楝素和川楝素的 50 万倍以上. 几种植物性杀虫剂中以烟碱对玉米螟赤眼蜂成蜂的急性毒性最大, 其 LC_{50} 值为 0.410 6 $mg \cdot L^{-1}$.

收稿日期: 2001-07-16

作者简介: 曾鑫年(1960-), 男, 副教授, 博士.

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(970027)

表 1 4 种植物杀虫剂对玉米螟赤眼蜂的毒性

Tab. 1 Toxicity of four botanical insecticides against wasps of *T. ostriniae*

药剂 insecticide	LC ₅₀ /(mg·L ⁻¹)	直线回归方程 linear regression (Y= A+ BX)	95% 置信区间 confidence	相关系数 correlation coefficient (r)	相对毒力 relative toxicity
印楝素 azadirachtin	> 20 000				< 1.9× 10 ⁻⁶
川楝素 toosendanin	> 20 000				< 1.9× 10 ⁻⁶
鱼藤酮 rotenone	118.967 6	3.548 9+ 0.699 2X	68.532 3 ~ 206.519 7	0.974 1 **	3.0× 10 ⁻⁴
烟碱 nicotine	0.410 6	5.391 1+ 0.990 7X	0.283 8 ~ 0.572 0	0.868 8 *	9.2× 10 ⁻²
高效氯氟菊酯 beta- cypemethrin(CK)	0.037 8	5.826 1+ 0.580 9X	0.024 3 ~ 0.058 9	0.945 1 **	

试验中发现, 烟碱对玉米螟赤眼蜂的出蜂率影响很大(表 2). 出蜂率随烟碱浓度的增加而迅速下降. 当烟碱浓度为 0.1 mg·L⁻¹ 时, 出蜂率为 88.97%, 而当浓度达到 10.0 mg·L⁻¹ 时, 则没有蜂从卵内羽出. 显微镜下观察发现, 赤眼蜂不能羽化出蜂是由于在突破米蛾卵壳前已经死亡. 据此推测, 烟碱对赤眼蜂有较强的熏杀作用.

表 2 烟碱对玉米螟赤眼蜂出蜂数的影响

Tab. 2 Effects of nicotine on emergence of *T. ostriniae*

药剂 insecticide	浓度 concentration /(mg·L ⁻¹)	平均出蜂数 average emergence / 头	出蜂率 emergenc rate / %
烟碱 nicotine	10.0	0	0
	5.0	1.3	2.76
	2.5	9.0	18.62
	1.0	14.3	29.66
	0.5	42.7	88.28
	0.1	43.0	88.97
CK(丙酮)	0	48.3	100

3 讨论

天敌是害虫综合治理中重要的控制因子之一, 如何协调农药使用与保护天敌的关系是国内外一直关注的课题. 相对于常规杀虫剂而言, 植物杀虫剂对瓢虫等捕食性天敌很安

全^[4, 5].

本研究结果则证明, 植物杀虫剂对赤眼蜂的急性毒性比高效氯氟菊酯低几个数量级, 尤其象印楝素和川楝素对赤眼蜂非常安全. 但是, 也应注意到植物杀虫剂之间的急性毒性也存在较大差异. 同时, 有必要进一步研究植物杀虫剂对天敌的其他作用, 如生长发育影响, 以及对种群的影响, 包括对其寄生能力和生殖力的影响, 以对其天敌安全性作出更客观的评价.

致谢: 实验得到华南农业大学昆虫毒理研究室刘新清实验师、硕士研究生张善学和方剑锋的帮助, 特此致谢!

参考文献:

[1] 郝 斌, 戈巧英. 中国植物源杀虫剂的研制与应用[J]. 植物学通报, 1999, 16(5): 495—503.

[2] 王玉玲, 肖子清. 中国赤眼蜂研究与应用进展[J]. 中国农学通报, 1998, 14(1): 43—45.

[3] 詹根祥, 梁广文. 中国赤眼蜂研究和应用的历史与现状[J]. 江西农业学报, 1999, 11(2): 39—46.

[4] 杨崇珍, 王兴林, 张 兴, 等. 菊酯类杀虫剂对几种赤眼蜂的毒力测定[J]. 西北农业大学学报, 1995, 23(3): 108—110.

[5] 杨崇珍, 王兴林, 张 兴, 等. 几种农药对瓢虫的安全性评价[J]. 农药科学与管理, 1998, 68(4): 24—26.

【责任编辑 周志红】

(上接第 89 页)

参考文献:

[1] 鄂 征. 组织培养和分子细胞学技术[M]. 北京: 北京出版社, 1999. 53—54.

[2] WEBSTER C. Tamm—Grove C. SHEEHAN S. Isolation of human myoblasts with the fluorescence—activated cell sorter [J]. Exp Cell Res 1988, 174(1): 252—265.

【责任编辑 柴 焰】