

# 沙蚕毒素类农药对美洲斑潜蝇的 防治效果研究<sup>\*</sup>

林进添<sup>1</sup> 凌远方<sup>1</sup> 刘展眉<sup>1</sup> 宾淑英<sup>1</sup> 陈忠南<sup>2</sup> 曾 玲<sup>3</sup>

(1 仲恺农业技术学院, 广州, 510225; 2 广东省农业厅植保总站; 3 华南农业大学资源环境学院)

**摘要** 测定了沙蚕毒素类农药杀虫单、杀虫双、易卫杀、多噻烷、巴丹对美洲斑潜蝇各龄幼虫、雌成虫的毒力,进行了成虫取食忌避试验和田间小区试验. 结果表明: (1) 美洲斑潜蝇 1、2、3 龄幼虫对杀虫单最敏感,其  $LC_{50}$  分别是 0.106 1、0.126 4、0.160 0 g/L,其毒力回归曲线斜率分别是: 7.978 0、6.956 1、5.186 4. 美洲斑潜蝇幼虫对沙蚕毒素类农药以 1 龄最敏感,3 龄幼虫对该类农药的  $LC_{50}$  是 1 龄的 1.5~2 倍. 田间用 0.45 g/L 杀虫单喷雾第 3 和第 6 d 后,其校正虫口减退率分别为 92.07% 和 91.66%,防治效果最显著; (2) 沙蚕毒素类农药在施药前期 3 d 内对 1 龄幼虫有抑制作用,6 d 后作用消失,说明其防效期不长,应与防效期较长的农药交替使用.

**关键词** 美洲斑潜蝇; 沙蚕毒素; 防治

**中图分类号** S 482.35

美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae* Blanchard) 严重为害豆科、葫芦科、十字花科蔬菜和多种花卉(康乐, 1996; Spencer, 1973). 该虫于 1993 年末首次在我国海南省被发现以来,已在 20 多个省市发现有分布且为害严重(广东省农业厅植保总站, 1996; 王玉成, 1997; 谢华琼等, 1997). 国外的化学防治研究表明,乱用和滥用化学农药,是防治该虫失败的主要原因(Oatman, 1976). 笔者选用几种沙蚕毒素类农药,研究其对美洲斑潜蝇的作用效果,供生产上应用参考.

## 1 材料与方法

### 1.1 供试昆虫

试验用美洲斑潜蝇幼虫采于广州市赤岗菜园豆角叶上.

### 1.2 试验用农药及人工气候箱

w (巴丹)=98%的可溶性粉剂:日本武田药品工业株式会社产; w (杀虫单)=90%的可溶性粉剂:湖南益阳农药厂产; w (杀虫双)=25%的水剂:广东五华农药厂产; w (易卫杀)=50%的可溶性粉剂:瑞士山德士有限公司产; w (多噻烷)=45%的可溶性粉剂:贵州省化工研究院产; LRH-250-GS 型人工气候箱:广东省医疗器械厂产; LI-3000 叶面积测定仪:美国 Lincoln Nebraska 公司产.

### 1.3 试验用昆虫的室内饲养管理及成虫、幼虫毒力测定

采用林进添等(1998)的试验方法. 其中,成虫毒力测定采用残留分析法;幼虫毒力测定采

1998-02-19 收稿 林进添,男,35岁,讲师,硕士

<sup>\*</sup> 国家科委“八五”科技攻关增强专题(85-021-08-01)和广东省科委重点科技攻关(9566078)资助项目  
©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

用浸叶法; 幼虫饲养采用菜豆初生叶室内饲养法。

1.4 成虫取食及对 1 龄幼虫的影响试验

分别用质量浓度为 0.160 0、0.253 9、0.229 7、0.322 4 和 0.312 9 的杀虫单、杀虫双、易卫杀、多噻烷和巴丹药液喷雾 20 日龄初生菜豆, 置于温室[  $t=(26\pm1)^\circ\text{C}$  ] 内 3 或 6 d 后, 暴露于上述成虫 300 头(雌雄比 1:1)中 2 h, 每处理 1 盘, 设 4 次重复. 各盘随机排列, 隔 0.5 h 随机改变位置 1 次, 接虫后将菜豆置于人工气候箱中培养. 2 d 后, 用手持放大镜检查记录每叶刺伤斑总数, 幼虫孵化后记录每叶 1 龄的虫数, 并剪下叶片用叶面积测量仪测叶面积.

1.5 田间小区试验

田间试验在 25 日龄菜豆苗上进行, 每小区 1 m×4 m, 小区间设 2 m 长的空白区, 随机区组设计, 重复 3 次. 分别用质量浓度为 0.45、0.50、0.98、0.56、0.50 g/L 的杀虫单、易卫杀、巴丹、多噻烷、杀虫双进行喷雾处理. 调查采用定叶标记法, 每小区选有 5~10 头幼虫的叶片 60 片挂牌标记, 记录药前活虫数、施药后 3 d 用手持放大镜于田间检查活虫数, 然后将每片叶套上两头开口塑料保鲜袋收集蛹, 6 d 后将全部标记叶子取回室内在体视镜下检查记录活虫数. 试验期间日平均温度  $t=26.4^\circ\text{C}$ , 无雨.

2 结果与分析

2.1 沙蚕毒素类农药对各龄幼虫的毒力

沙蚕毒素类农药对各龄幼虫的毒力见表 1. 结果表明: 杀虫单对美洲斑潜蝇各龄幼虫的  $LC_{50}$  在沙蚕毒素类农药中为最低, 对 1 龄、2 龄、3 龄幼虫的  $LC_{50}$  分别为 0.106 1、0.126 4、

表 1 沙蚕毒素类农药对美洲斑潜蝇 1、2、3 龄幼虫的毒力<sup>1)</sup>

| 龄期  | 药剂  | 处理虫数<br>/ 头 | 毒力回归线             | $LC_{50}/(g\cdot L^{-1})$ | 95%置信区间         | $r$     | $LC_{90}$<br>$/(g\cdot L^{-1})$ | 3 龄 $LC_{50}$<br>1 龄 $LC_{50}$ |
|-----|-----|-------------|-------------------|---------------------------|-----------------|---------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 龄 | 杀虫单 | 1 315       | 12.775 2+7.978 0X | 0.106 1                   | 0.100 8~1.111 4 | 0.987 1 | 0.153 5                         |                                |
|     | 杀虫双 | 1 317       | 7.743 8+2.979 7X  | 0.120 0                   | 0.106 0~0.134 0 | 0.981 9 | 0.323 1                         |                                |
|     | 易卫杀 | 1 306       | 10.422 3+6.316 0X | 0.138 5                   | 0.131 8~0.145 2 | 0.979 2 | 0.221 0                         |                                |
|     | 多噻烷 | 1 252       | 9.743 7+5.859 0X  | 0.155 0                   | 0.147 6~0.162 4 | 0.999 0 | 0.381 9                         |                                |
|     | 巴 丹 | 1 261       | 9.249 1+5.338 5X  | 0.160 0                   | 0.152 2~0.167 8 | 0.981 9 | 0.278 1                         |                                |
| 2 龄 | 杀虫单 | 1 299       | 11.249 5+6.956 1X | 0.126 4                   | 0.120 5~0.132 3 | 0.981 1 | 0.193 1                         |                                |
|     | 杀虫双 | 1 262       | 7.170 3+2.861 0X  | 0.174 3                   | 0.160 1~0.188 5 | 0.929 2 | 0.489 1                         |                                |
|     | 易卫杀 | 1 338       | 8.498 7+5.335 4X  | 0.220 9                   | 0.213 0~0.228 8 | 0.985 3 | 0.384 1                         |                                |
|     | 多噻烷 | 1 350       | 8.556 7+5.442 1X  | 0.222 0                   | 0.214 2~0.229 8 | 0.993 9 | 0.256 5                         |                                |
|     | 巴 丹 | 1 324       | 7.080 0+3.334 0X  | 0.237 7                   | 0.225 5~0.249 9 | 0.992 2 | 0.576 1                         |                                |
| 3 龄 | 杀虫单 | 1 356       | 9.128 1+5.186 4X  | 0.160 0                   | 0.152 2~0.167 8 | 0.993 5 | 0.282 6                         | 1.508                          |
|     | 杀虫双 | 1 242       | 6.665 9+2.798 5X  | 0.253 9                   | 0.237 9~0.269 9 | 0.961 4 | 0.728 9                         | 2.116                          |
|     | 易卫杀 | 1 304       | 8.046 6+4.768 6X  | 0.229 7                   | 0.218 1~0.241 3 | 0.973 3 | 0.426 5                         | 1.658                          |
|     | 多噻烷 | 1 305       | 7.428 1+4.938 9X  | 0.322 4                   | 0.314 3~0.330 7 | 0.962 3 | 0.585 9                         | 2.080                          |
|     | 巴 丹 | 1 346       | 6.205 7+2.389 3X  | 0.312 9                   | 0.295 7~0.330 1 | 0.951 4 | 1.075 9                         | 1.956                          |

1) 表中  $LC_{50}$ 、 $LC_{90}(g/L)$  是指每升的有效成份质量(g)  
©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

0.160 0 g/L, 毒力回归曲线斜率值最大, 对 1 龄、2 龄、3 龄的毒力回归曲线斜率分别是 7.978 0、6.956 1 和 5.186 4, 表明种群对杀虫单反应最敏感, 抗性的异质性最小. 表 1 结果还表明, 随着龄期的增长, 美洲斑潜蝇的自然抗性增加约 1.5~2 倍.

### 2.2 沙蚕毒素类农药对雌成虫的毒力

表 2 结果表明, 美洲斑潜蝇雌成虫对易卫杀、杀虫单、杀虫双、多噻烷、巴丹的  $LC_{50}$  分别是 0.145 0、0.150 7、0.175 2、0.206 1 和 0.274 4 g/L, 与相同药剂处理的 2 龄幼虫的  $LC_{50}$  之比分别是 0.656、1.192、1.005、0.928 和 1.154. 说明雌成虫比 2 龄幼虫对易卫杀敏感.

表 2 沙蚕毒素类农药对雌成虫的毒力<sup>1)</sup>

| 药 剂 | 处理虫数/头 | 毒力回归线            | $LC_{50}$ /(g·L <sup>-1</sup> ) | 95% 置信区间        | $r$     | 雌成虫 $LC_{50}$ :<br>2 龄幼虫 $LC_{50}$ |
|-----|--------|------------------|---------------------------------|-----------------|---------|------------------------------------|
| 易卫杀 | 736    | 8.226 8+3.894 9X | 0.145 0                         | 0.129 7~0.160 3 | 0.961 1 | 0.656                              |
| 杀虫单 | 739    | 7.502 7+3.044 8X | 0.150 7                         | 0.132 4~0.160 9 | 0.965 7 | 1.192                              |
| 杀虫双 | 735    | 7.161 2+2.856 7X | 0.175 2                         | 0.153 4~0.197 0 | 0.950 2 | 1.005                              |
| 多噻烷 | 729    | 7.341 2+3.413 2X | 0.206 1                         | 0.188 8~0.223 4 | 0.973 1 | 0.928                              |
| 巴 丹 | 736    | 6.553 8+2.766 3X | 0.274 4                         | 0.254 4~0.294 4 | 0.994 1 | 1.154                              |

1) 表中  $LC_{50}$ (g/L) 是指每升的有效成份质量(g)

### 2.3 沙蚕毒素类农药对美洲斑潜蝇成虫取食和对 1 龄幼虫影响

表 3 是沙蚕毒素类农药对美洲斑潜蝇成虫的取食和对 1 龄幼虫影响试验. 结果表明, 经各沙蚕毒素类农药处理 3 d 后, 处理叶片与对照比较, 成虫取食刺伤斑个数差异不显著, 说明处理叶片对成虫取食没有忌避作用, 而处理叶片的幼虫数与对照的差异显著, 表明处理对 1 龄幼虫有抑制作用, 其中以杀虫单、易卫杀、多噻烷为最显著. 但经各农药处理 6 d 后的叶片对成虫取食、1 龄幼虫影响不大.

表 3 沙蚕毒素类农药对美洲斑潜蝇成虫的取食、对 1 龄幼虫影响<sup>1)</sup>

| 处理  | 取食刺伤斑/[个·(cm <sup>2</sup> ±SE) <sup>-1</sup> ] |              | 1 龄幼虫数/[头·(cm <sup>2</sup> ±SE) <sup>-1</sup> ] |              |
|-----|------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|
|     | 3 d                                            | 6 d          | 3 d                                             | 6 d          |
| CK  | 1.228±0.034a                                   | 1.310±0.022a | 0.096±0.002a                                    | 0.087±0.004a |
| 杀虫双 | 1.210±0.022a                                   | 1.265±0.026a | 0.065±0.001b                                    | 0.085±0.002a |
| 巴丹  | 1.205±0.024a                                   | 1.278±0.028a | 0.066±0.002b                                    | 0.085±0.002a |
| 杀虫单 | 0.915±0.026a                                   | 1.160±0.029a | 0.042±0.002c                                    | 0.081±0.004a |
| 易卫杀 | 0.700±0.026a                                   | 1.143±0.021a | 0.040±0.002c                                    | 0.085±0.002a |
| 多噻烷 | 0.675±0.024a                                   | 1.145±0.019a | 0.045±0.003c                                    | 0.082±0.003a |

1) 每处理 4 次重复, 表中同列数据相同字母者表示在 0.05 水平差异不显著(DM RT 法)

### 2.4 大田小区试验

大田小区试验结果(见表 4)表明: 施药 3 和 6 d 后, 杀虫单、易卫杀、巴丹、多噻烷的校正虫口减退率均大于 84%, 其中杀虫单的防治效果最好, 施药 3 和 6 d 后的校正虫口减退率分别为

92.07%和 91.66%, 易卫杀次之。巴丹和多噻烷的药效相差不显著。杀虫双最差。

表 4 沙蚕毒素类农药防治美洲斑潜蝇试验结果<sup>1)</sup>

| 处理  | $\rho$<br>(g·L <sup>-1</sup> ) | 施药前<br>幼虫<br>总数/头 | 药后 3 d                |                         | 药后 6 d  |           |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------|-----------|
|     |                                |                   | 虫口减退率/% <sup>2)</sup> | 校正虫口减退率/% <sup>3)</sup> | 虫口减退率/% | 校正虫口减退率/% |
| 杀虫单 | 0.45                           | 903               | 91.93                 | 92.07a                  | 91.38   | 91.66a    |
| 易卫杀 | 0.50                           | 924               | 89.92                 | 90.10b                  | 89.37   | 89.66b    |
| 巴 丹 | 0.98                           | 935               | 85.23                 | 85.50c                  | 82.78   | 83.33c    |
| 多噻烷 | 0.56                           | 889               | 84.11                 | 84.40c                  | 83.55   | 84.08c    |
| 杀虫双 | 0.50                           | 895               | 69.97                 | 70.51d                  | 67.20   | 68.24d    |
| CK  |                                | 817               | — 1.84                |                         | — 3.3   |           |

1) 表中数据为 3 次重复的平均, 同列数据相同字母者表示在 0.05 水平差异不显著(DM RT 法); 2) 虫口减退率(%)=[(施药前活虫数-施药后活虫数)/施药前活虫数]×100; 3) 校正虫口减退率(%)={[(处理区虫口减退率(%) - 对照区虫口减退率(%))]/[1 - 对照区虫口减退率(%))]}×100

3 讨论

研究结果(见表 1)表明, 随着幼虫龄期的增加, 幼虫的自然抗性也随之增长, 这种抗性 3 龄比 1 龄增长 1.5 倍以上, 因此, 防治幼虫应掌握在低龄进行。成虫对该类农药的敏感性介于 1 龄与 3 龄幼虫对该类农药的敏感性之间, 与 2 龄的敏感性相当(见表 2), 所以, 防治幼虫时可以兼治成虫。成虫取食忌避试验结果表明, 沙蚕毒素类农药在施药前期(3 d 内)对 1 龄幼虫有抑制作用; 6 d 以后, 这种作用基本消失, 这表明该类农药的防效期不长, 应结合防治期更长的农药交替使用。对该类农药前期的抑制机制是忌避产卵或有杀卵作用, 有待进一步研究。小区试验结果表明, 国产农药杀虫单的效果最好, 且价格较低, 值得进一步进行大面积试验和推广。

致谢 华南农业大学张维球教授协助美洲斑潜蝇种的鉴定, 并得到赵善欢教授、刘秀琼教授的指导及审阅、修改文稿, 仲恺农学院 97 届学生庄镇瑞、苏梦思、许文仲等参加了部分工作, 特此致谢。

参 考 文 献

广东省农业厅植保总站. 1997. 广东美洲斑潜蝇的发生为害调查. 广东农业科学, (1): 34~35  
王成玉. 1996. 美洲斑潜蝇发生危害调查初步小结. 湖北植保, (6): 20~22  
林进添, 凌远方, 宾淑英. 1998. 几种有机磷杀虫剂对美洲斑潜蝇的活性研究. 中国蔬菜, (2): 6~10  
康 乐. 1996. 斑潜蝇的生态学与持续控制. 北京: 科学出版社, 5~12  
谢琼华, 何谭连, 蔡德江, 等. 1997. 美洲斑潜蝇发生危害及其防治. 植物保护, 23(1): 20~23  
Oatman E R, Kennedy G G. 1976. Methomylinduced outbreak of *Liriomyza sativae* on tomato. J Econ Entomol, 69(5): 667~668  
Spencer K A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Ser Entomol, 9: 1~418

# STUDIES ON THE EFFICACY OF NEREINTOXINS FOR THE CONTROL OF THE VEGETABLE LEAFMINER *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae)

Lin Jintian<sup>1</sup> Ling Yuanfang<sup>1</sup> Liu Zhanmei<sup>1</sup> Bin Shuying<sup>1</sup> Chen Zhongnan<sup>2</sup> Zeng Ling<sup>3</sup>

(1 Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou, 510225; 2 General Station of Plant Protection, Guangdong Province;

3 College of Natural Resources & Environment, South China Agric. Univ. )

## Abstract

The toxicities of nereintoxins mehyppo, dimehyppo, thiocylam, duosaiwan and cartap to the larvae and adults of female of *Liriomyza sativae* Blanchard were studied. Experiments for adults eating repellent were carried out in laboratory and field. It was found that the  $LC_{50}$  of the first, 2nd and 3rd instars larvae for mehyppo were 0.106 1, 0.126 4 and 0.160 0 g/L respectively, and the slopes of the LC—P regression lines were 7.978 0, 6.956 1 and 5.186 4, respectively. This indicated that the larvae of *L. sativae* Blanchard were more sensitive to mehyppo than to other nereintoxins. The first instar larvae of *L. sativae* Blanchard for nereintoxins was the most sensitive to the toxins than other instars, the  $LC_{50}$  of the 3rd instar larvae for nereintoxins was 1.5~2 fold compared with that of the first instar larvae. The results from field trails showed that the efficacy of mehyppo for the control of *L. sativae* Blanchard was significantly different from other nereintoxins, 3 and 6 days after spraying with 0.45 g/L mehyppo, the population of the pest reduced to 92.07% and 91.66% respectively. The first instar of the larvae was inhibited by nereintoxins in 3 days after spraying, but no effect after 6 days.

**Key words** *Liriomyza sativae* Blanchard; nereintoxins; control

【责任编辑 张 砾】

欢迎订阅《农药》杂志

《农药》杂志是全国性综合农药技术刊物, 1958 年创刊, 本刊为月刊, 国内外公开发行。全国各地邮局订阅, 邮发代号 8—60。

《农药》杂志以农药科研、生产、销售、应用、植保、农技推广部门、植物(庄稼)医院、农村病虫害防治专业人员等为主要读者对象。《农药》杂志遵循“研究推广农药技术, 推动农药科技进步”的办刊宗旨, 本着普及与提高相结合原则, 报道农药科研、生产、加工、分析、应用等方面的新成果、新品种、新技术、新知识、新信息、新动态、新经验等内容, 以及国内病虫害发生趋势, 农药药效试验、田间应用、残留动态等内容。

《农药》杂志编辑部地址: 沈阳市铁西区兴工街沈阳化工研究院内, 邮编: 110021, 电话: (024)25617248 传真: (024)25617248 联系人: 郭昌荣