

# 甲维盐、高效氯氰菊酯及其混剂对小菜蛾幼虫的室内毒力测定

李 杰<sup>1</sup>, 尹义彬<sup>1</sup>, 刘 丽<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省牡丹江市农业技术推广总站, 牡丹江 157009;

2 黑龙江省农产品质量检验检测中心, 哈尔滨 150090)

**摘要:** 在实验室内控制条件下测定甲维盐和高效氯氰菊酯单剂及其混剂对小菜蛾幼虫的胃毒效果, 结果表明甲维盐与高效氯氰菊酯混合后小菜蛾幼虫的毒力增强, 其中当甲维盐与高效氯氰菊酯以 1 0 : 4 0 的比例混合后的共毒系数最大, 为 177.9063, 表现明显增效作用。

**关键词:** 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐; 高效氯氰菊酯; 混剂; 小菜蛾; 毒力测定

中图分类号: S 482.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)04-0055-03

## Bioassay of Toxicity of Emamectin Benzoate, Beta-cypermethrin and Their Mixture on Larva of *Plutella xylostella* in Laboratory

LI Jie<sup>1</sup>, YIN Yi-bin<sup>1</sup>, LIU Li<sup>2</sup>

(1. Mudangjiang Agricultural Technology Extension Station, Mudanjiang 157009;

2 Determination Center for the Agro-products Quality of Heilongjiang, Harbin 150090)

**Abstract:** Experiment of Toxicity bioassay of emamectin benzoate, beta-cypermethrin and their mixture on larva of *Plutella xylostella* were conducted in the laboratory. The results indicated that the

收稿日期: 2007-03-07

第一作者简介: 李杰(1966-), 女, 山东人, 学士, 高级农艺师, 从事植物保护工作。Tel: 0453-6524674-8305, 13845345600; E-mail: lijie1966@163.com

干要勤翻动, 使饲料的湿度保持一致, 同时, 不能将饲料完全干燥, 保持一定湿度。幼虫饲养盒在放置饲料前也要进行消毒处理。

3.2.3 麦蛾处理及麦蛾卵收集 将麦蛾装入收蛾设备, 要保证室内温湿度, 太高或太低都影响麦蛾卵的产量, 室内温度保持在 25~28℃, 湿度保持在 75%~80%。由于麦蛾是一种仓储性害虫, 在饲养过程中要避免麦蛾与其他粮食作物接触, 以免造成粮食损失。收集好的麦蛾卵进行除杂后方能储存备用。

繁殖麦蛾的工作人员要有高度的责任心, 仔细观察麦蛾繁育进展, 及时发现繁育过程中出现的问题, 做好应对措施。

## 4 存在问题

人工繁育 6 代后, 麦蛾的生存能力和生殖能力

减弱。现在没有一种良好的人工麦蛾复壮方法, 只能从自然中收集麦蛾, 但自然麦蛾收集率低, 其它仓储害虫杂化麦蛾群体。麦蛾卵储存温度与方法是影响麦蛾扩繁的重要技术。所以解决麦蛾人工复壮问题和麦蛾卵储存问题是目前工作的重点。

## 参考文献:

- [1] 中国农业科学院生物防治研究室. 中国赤眼蜂论文集[M]. 北京: 农业出版社, 1987.
- [2] 郭文超, 阿克旦·吾外士, 马祁, 等. 乌兹别克斯坦棉铃虫的生物防治[J]. 世界农业, 2004(7): 45-47.
- [3] 李后魂. 中国麦蛾(一)[M]. 天津: 南开大学出版社, 2002.
- [4] 吴德明. 麦蛾生物学特性与防治方法[J]. 天津粮油科技, 1998(2): 12-13.

toxicity of mixture was increased, in which the CTC of combination of 1 0 : 4 0 of emamectin benzoate; beta-cypermethrin was 77. 9063, and showed significant synergistic interaction.

**Key words:** emamectin benzoate; beta-cypermethrin; insecticide in mixture; *Plutella xylostella*; toxicity bioassay

小菜蛾(*Plutella xylostella* L.)是分布于世界各地的重要害虫,国内各省蔬菜栽培区均有发生,主要危害十字花科蔬菜,如甘蓝、花椰菜、萝卜等,寄主达 40 余种,发生严重时,蔬菜叶片被吃成网状,只剩叶脉,对蔬菜的产量和品质影响很大<sup>[1]</sup>。由于小菜蛾世代多,世代重叠,加上长期不合理使用化学农药,导致了小菜蛾的抗药性显得特别突出,防治难度加大<sup>[2]</sup>。为避免或延缓害虫抗药性的发生、发展,保护生态及延长常规农药品种的使用寿命,研究开发杀虫剂混配制剂是行之有效的措施之一<sup>[3,4]</sup>。

甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(emamectin benzoate,简称甲维盐)是从阿维菌素 B1 开始合成的一种新型高效半合成的杀虫杀螨剂。具有超高效、低毒、无残留、无公害等生物农药的特点,对鳞翅目昆虫具有非常突出的杀虫活性<sup>[5]</sup>。高效氯氰菊酯(beta-cypermethrin)是一种拟除虫菊酯类杀虫剂,生物活性较高,是氯氰菊酯的高效异构体,具有触杀和胃毒作用。为探明甲维盐和高效氯氰菊酯混配对小菜蛾幼虫联合作用的最佳配比,降低药剂成本,在室内对甲维盐、高效氯氰菊酯及其混配对小菜蛾幼虫的毒力进行了测定,以期开发防治小菜蛾新杀虫剂提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 供试靶标 小菜蛾(*Plutella xylostella* L.)幼虫。2006 年 7 月在甘蓝菜田采集小菜蛾卵块,实验室内(28.0±1)℃、RH80%,光照/黑暗 16/8 h 的人工气候箱内孵化,以甘蓝嫩叶饲喂,连续饲养 2 代,然后选取 2~3 龄、大小、活力一致的小菜蛾幼虫用于毒力测定试验。

1.1.2 试验药剂 90%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐原药,佳木斯兴宇生物技术开发有限公司;95%高效氯氰菊酯原药,天津龙灯化工有限公司;1.8%阿维菌素乳油,河北圣禾化工有限公司。

### 1.2 方法

1.2.1 单剂毒力测定 采用饲喂法<sup>[6,7]</sup>测定供试药剂对靶标昆虫的毒力。方法是先用甲醇将甲维盐和高效氯氰菊酯原药溶解,配制成 1%的母液,然后

用 0.1%Triton-X 100 标准乳化剂配制若干不同浓度梯度的药液,选取 2~3 龄活力一致的若干头小菜蛾幼虫用于试验。试验时首先将供试药剂配制成适当浓度,然后从不接触任何药剂且无供试虫卵的新鲜甘蓝嫩叶上剪取 2 cm×2 cm 的叶片,将叶片在药液中浸泡 5 s 后取出阴干,阴干后放入培养皿中,每皿放菜叶 5 片,然后接 10 头经饥饿 4~5 h 的小菜蛾幼虫,盖皿盖,写好标签,放入(28.0±1)℃、RH80%,光照/黑暗(16/8)h 的人工气候箱内饲喂培养,24 h 后检查试虫的生存及死亡头数,计算死亡率。从这些浓度中找出死亡率在 20%~90%之间的 5 个不同浓度梯度进行正式试验。每处理设 4 个重复,每个重复 40 头幼虫,处理 24 h 后统计各培养皿内幼虫死亡虫数,计算死亡率和校正死亡率(%)<sup>[7]</sup>,死亡判断方法是以拨针轻触虫体,无正常反应者为死亡。根据校正死亡率计算结果,采用 SPSS 软件包建立毒力回归方程,计算 LC<sub>50</sub> 和 95%置信限。

1.2.2 混配制剂的共毒系数测定 参照单剂对小菜蛾龄幼虫的 LC<sub>50</sub>值,按甲维盐(a<sub>1</sub>) : 高效氯氰菊酯(a<sub>2</sub>)分别为 0.4 : 4.6、0.6 : 4.4、0.8 : 4.2、1.0 : 4.0 和 1.2 : 3.8 等 5 个比例设置混剂配比组合,分别记为 A、B、C、D、E,按此比例配制母液,进行室内毒力测定,测定方法同“1.2.1”。计算死亡率和校正死亡率,建立毒力回归曲线,计算 LC<sub>50</sub>值和 95%置信限。混剂联合作用类型评价方法是采用孙云沛法计算各配比组合的共毒系数(CTC)<sup>[8]</sup>,通过比较共毒系数评价混剂的作用性质。其中 CTC>120,为增效作用;CTC<80,为拮抗作用;80<CTC<120,为相加作用。

## 2 结果与分析

### 2.1 单剂的毒力测定结果

调查甲维盐、高效氯氰菊酯以及对照药剂阿维菌素单剂对小菜蛾幼虫的杀死结果,建立毒力回归方程并计算 LC<sub>50</sub>和 95%置信限(见表)。从表可以看出,甲维盐对小菜蛾幼虫的 LC<sub>50</sub>为 14.8928 mg/L,远低于高效氯氰菊酯和阿维菌素的 127.1477 mg/L 和 50.4690 mg/L,表现出对靶标昆虫较高的

生物活性。

2 2 混配剂的毒力及共毒系数测定结果

调查甲维盐和高效氯氟菊酯各配比组合混剂对小菜蛾幼虫的杀死结果, 计算 LC<sub>50</sub> 和 95%置信限(见表)。由表可见, 甲维盐和高效氯氟菊酯混合后对小菜蛾幼虫的毒力显著提高, LC<sub>50</sub>值明显低于甲维盐和高效氯氟菊酯单剂, 采用孙云沛公式计算各

比例混剂的共毒系数(CTC), 可见当混剂中甲维盐含量在 0.4%~1.2%之间, 高效氯氟菊酯含量在 3.8%~4.6%之间时混剂的共毒系数(CTC)都大于 120(见表), 表现明显的增效作用, 其中当甲维盐和高效氯氟菊酯以 1.0:4.0 的比例混合后对供试昆虫的毒力最强, LC<sub>50</sub> 值为 5.6961 mg/L, 共毒系数为 177.9063, 表现明显的增效作用。

表 甲维盐、高效氯氟菊酯及其混剂对小菜蛾幼虫的毒力测定结果

药 剂	毒力回归方程	相关系数 <i>r</i>	LC <sub>50</sub> /mg·L <sup>-1</sup>	95%置信限	CTC
甲维盐	$y=2.491+2.139x$	0.981	14.8928	10.98~18.25	
高效氯氟菊酯	$y=2.216+1.323x$	0.996	127.1477	105.36~142.64	
阿维菌素	$y=3.142+1.091x$	0.996	50.4690	45.28~56.21	
A	$y=3.552+1.388x$	0.980	11.0466	9.56~14.26	143.4123
B	$y=3.649+1.427x$	0.990	8.8459	6.12~11.48	150.7788
C	$y=3.542+1.737x$	0.997	6.9084	4.98~8.67	166.7108
D	$y=3.476+2.017x$	0.990	5.6961	3.64~7.82	177.9063
E	$y=3.552+1.838x$	0.993	6.1350	4.35~8.24	147.4664

3 小结与讨论

作用方式不同或相同的杀虫剂混合后显示增效作用, 也就是混剂对害虫致死作用高于混剂中各个组分单独作用的预期值, 这是开发杀虫剂混剂的理论基础<sup>[9]</sup>。杀虫剂混剂对于延缓和治理害虫抗药性、扩大杀虫范围、提高药效以及降低农药价格和使用成本等优势使得杀虫剂混剂的研制成为开发农药新品种的重要手段, 迄今为止杀虫剂混剂已占到杀虫剂总数的 1/3 以上<sup>[10]</sup>。由于长期不合理使用化学农药, 导致小菜蛾的抗药性增强, 其抗性问题引起了全世界科学家的关注, 防治小菜蛾的生产实践表明, 小菜蛾尽管对 Bt 等生物农药的抗性较低, 但防效一般, 速效性差<sup>[2]</sup>。吴仁锋等<sup>[9]</sup>利用阿维菌素与高效氯氟菊酯混配筛选出了有效防治小菜蛾的合理组合, 为小菜蛾的防治提供了一个方法。为了开发新杀虫剂以有效控制小菜蛾的危害, 并延缓害虫的抗药性产生进程, 作者在实验室内尝试将甲维盐和高效氯氟菊酯按不同比例混合, 测定各配比组合混剂对小菜蛾幼虫的毒力, 计算共毒系数, 证明混剂中甲维盐含量在 0.4%~1.2%之间, 高效氯氟菊酯含量

在 3.8%~4.6%之间时混剂的共毒系数(CTC)都大于 120, 考虑增效效果以及生产成本, 生产上可按甲维盐与高效氯氟菊酯为 1.0:4.0 的比例开发 5%的甲维盐·高效氯氟菊酯混剂。

参考文献:

[1] 华南农学院. 农业昆虫学(下册)[M]. 北京: 农业出版社, 1981; 682-685.

[2] 江腾辉, 陈喜劳, 徐汉虹, 等. 广东省蔬菜小菜蛾抗性监测与治理研究[J]. 广东农业科学, 2003(5): 42-44

[3] 刘怀阿, 朱锦磊, 张春梅, 等. 15%阿维菌素乳油对水稻害虫的毒力与药效[J]. 西南农业大学学报, 2004, 26(6): 781-784

[4] 胡本进, 段劲生, 刘小林, 等. 氟虫腈·毒死蜱及其混配对二化螟的室内毒力测定[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(20): 52

[5] 毕富春, 徐凤波. 甲胺基阿维菌素苯甲酸盐对粘虫的杀虫活性[J]. 农药, 2001, 40(1): 21

[6] 魏岑. 农药混剂研制及混剂品种[M]. 北京: 化学工业出版社, 1999

[7] 陈年春. 农药生物测定技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1991

[8] Sun Y P, Johnson E R. Analysis of joint action of insecticides against house flies[J]. J Entomol, 1960(53): 887-891

[9] 吴仁锋, 刘术朝. 阿维菌素与高效氯氟菊酯对小菜蛾毒力最佳配比的筛选[J]. 湖北农业科学, 2004(1): 54-56