

## 七星瓢虫对常用杀虫剂的敏感性监测

刘永齐<sup>1,2</sup>, 刘慧平<sup>2</sup>, 韩巨才<sup>2</sup>, 刘慧芹<sup>3</sup>

<sup>1</sup>山西林业职业技术学院, 太原 030009; <sup>2</sup>山西农业大学农学院, 太谷 030801;

<sup>3</sup>天津农学院园艺系, 天津 300384)

**摘要:**采用FAO推荐的微量点滴法和药膜法,分别测定了七星瓢虫2、3、4龄幼虫和成虫对农田与果园常用杀虫剂的敏感性。结果表明,在供试药剂中,对不同龄期幼虫毒力高低顺序,2龄幼虫为:溴氰菊酯>啶虫脒>灭多威>齐螨素>吡虫啉>辛硫磷>氧乐果>氰戊菊酯;3龄幼虫为:啶虫脒>辛硫磷>溴氰菊酯>灭多威>吡虫啉>齐螨素>氧乐果>氰戊菊酯;4龄幼虫为:溴氰菊酯>啶虫脒>齐螨素>吡虫啉>氧乐果>灭多威>氰戊菊酯>辛硫磷;对其成虫的毒力高低顺序为:马拉硫磷>氧乐果>灭多威>溴氰菊酯>齐螨素>氰氟菊酯>啶虫脒>吡虫啉>辛硫磷>氰戊菊酯。药剂不同对七星瓢虫成虫及不同龄期的幼虫毒力大小不一样,反应出该虫不同虫态及龄期对常用杀虫剂的敏感性存在差异。旨在为保护农田及果园的天敌提供合理用药依据。

**关键词:**七星瓢虫;成虫;幼虫;敏感性

中图分类号:S482;S186 文献标识码:A

### Susceptibility monitoring of *Coccinella septempunctata* (Linn) to common insecticides

Liu Yongqi<sup>1,2</sup>, Liu Huiping<sup>2</sup>, Han Jucan<sup>2</sup>, Liu Huiqin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Shanxi Forestry Vocational Technical College, Taiyuan 030009;

<sup>2</sup>College of Agronomy, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801;

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Tianjin Agriculture College, Tianjin 300384)

**Abstract:** The toxicity of common insecticides used in fields and orchards to different larva of instars and adults of ladybird (*Coccinella septempunctata*) was tested in the laboratory. The results showed the orders of toxicity of the insecticides to larva of different instars and adults respectively were deltamethrin > acetamiprid > methomyl > abamectin > imidacloprid > phoxim > omethoate > fenvalerate (the second instars); acetamiprid > phoxim > methomyl > imidacloprid > abamectin > omethoate > fenvalerate (the third instars); deltamethrin > acetamiprid > abamectin > methomyl > fenvalerate > phoxim (the fourth instars); malathion > omethoate > malathion > omethoate > methomyl > deltamethrin > abamectin > cyfluthrin > acetamiprid > imidacloprid > phoxim > fenvalerate (adult). The toxicity of different insecticides to adults and larva of different instars was different, which indicated different stages and instars had different susceptibility to those common insecticides. The study was to provide basis of reasonably using insecticides for protecting enemies in fields and orchards.

**Key words:** *Coccinella septempunctata*, adult, larva, susceptibility

七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus 隶属于鞘翅目 Coleoptera、瓢虫科 Coccinelli-dae, 全国各省均有分布。它可取食农作物及果树上的多种蚜虫, 如萝卜蚜 *Lipaphis erysimi*、高粱蚜 *Macrosiphum sacchari*、

麦长管蚜 *Macrosiphum avenae* (Fabricius)、禾谷缢管蚜 *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus)、棉蚜 *Aphis gossypii*、桃蚜 *Myzus persicae*、苹果绵蚜 *Eriosoma lanigerum*、苹果黄蚜 (*Aphis citricola* van der Goot) 等, 是农田和果园生

**项目基金:** 山西省留学归国基金“天敌昆虫对杀虫剂的敏感性研究”(200441, 2007061) 和山西省科技攻关项目“生物源农药在植物病虫害防治上的的运用研究”(051045, 2007031039) 资助。

**第一作者简介:** 刘永齐, 男, 1956 年出生, 山西五台县, 副教授, 研究生, 硕士, 主要从事植物病虫害防治的研究。通信地址: 030009 山西省太原市滨河东路 78 号山西林业职业技术学院园林系, Tel: 0351-8896087, E-mail: lyq-lyq888@163.com。

**收稿日期:** 2008-09-03, 修回日期: 2008-09-09。

态系统中各种蚜虫的重要捕食性天敌，在蚜虫的生物防治中起着非常重要的作用<sup>[1,2]</sup>。

近年来，在防治农田和果园等害虫时盲目用药，对害虫的天敌，如七星瓢虫、草蛉等造成了极大的伤害，使天敌对害虫的控制作用大大降低。加之蚜虫对很多化学杀虫剂已产生了高水平抗性，更日益加重了其危害程度<sup>[3]</sup>。为了做到既能有效控制蚜害，又能保护天敌，最大限度地发挥天敌对害虫的控制作用，作者选用10种常用杀虫剂对七星瓢虫2、3、4龄幼虫及成虫，进行了毒力测定，筛选出对害虫有效而对七星瓢虫相对安全的药剂，以期为农田、果园科学合理用药提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间、地点

田间试验于2006年5月中旬在山西农业大学果园及附近麦田进行，七星瓢虫均采自其试验田内，幼虫和成虫采回后在室内饲养24-48h，挑选大小一致、生命力强的做试虫。室内试验在山西农业大学植物化学保护实验室进行。

### 1.2 供试药剂

90%齐螨素原油（齐鲁制药厂）；85%氰戊菊酯原油（常州市江南农药厂）；70%氧乐果原油（天津市京津农药厂）；90%辛硫磷原油（山东胜邦鲁南农药有限公司）；95%马拉硫磷原油（山东德州恒东农药公司）；95%灭多威原油（山东华阳农药化工集团）；98%溴氰菊酯原粉（法国罗素·优克福公司）；95%吡虫啉原油（江苏省吴县市农药集团公司）；96%啶虫脒原油（扬州凯奇普化工有限公司）；20%功夫菊酯（英国捷利康有限公司）。

### 1.3 生物测定方法

1.3.1 毒力测定方法 用丙酮先将供试药剂稀释成5~6个浓度，每处理选取虫态或虫龄一致的试虫45头，重

复3次。以丙酮做空白对照。

七星瓢虫各龄幼虫敏感性测定，采用FAO推荐的微量点滴法<sup>[4,5]</sup>。用不锈钢微量点滴器（中国农科院植保所制，薄层扫描仪标定）蘸取药液滴在幼虫胸部背板上，然后将试虫置于底面放有一层滤纸的培养皿中，并喂以足量苹果黄蚜，在室温条件下放置24h后检查死亡率，以体躯明显收缩或不能正常爬行为死亡。对2、3、4龄幼虫分别选取0.1432 $\mu$ l、0.4126 $\mu$ l、0.459 $\mu$ l的微量点滴仪进行点滴。

七星瓢虫成虫毒力测定采用FAO推荐的药膜法<sup>[4,6]</sup>：将供试药液倒入三角瓶，倾斜瓶体使2/3表面接触药液，迅速转动瓶体5s后倒掉药液，让其自然晾干形成药膜。瓢虫成虫喂以黄蚜，再用纱布包扎三角瓶口，置于室温下饲养。于处理后24h检查死亡情况，以不能正常爬行作为判别死亡的标准。

1.3.2 数据处理 采用Finney分析法对剂量——死亡率进行分析<sup>[7,8]</sup>，同时计算各药剂对七星瓢虫的相对毒力指数<sup>[9]</sup>。相对毒力指数=对照药剂对试虫的LC<sub>50</sub>(LD<sub>50</sub>)/供试药剂对试虫的LC<sub>50</sub>(LD<sub>50</sub>)

## 2 结果与分析

### 2.1 七星瓢虫2龄幼虫对不同杀虫剂的敏感性

试验结果见表1，8种供试药剂对七星瓢虫2龄幼虫的毒力高低顺序为：溴氰菊酯>啶虫脒>灭多威>齐螨素>吡虫啉>辛硫磷>氧乐果>氰戊菊酯。溴氰菊酯的毒力水平最高，LD<sub>50</sub>( $\mu$ g/头)为0.00104，氰戊菊酯最低(0.02802)，不足溴氰菊酯的4%，其次为氧乐果(0.01396)和辛硫磷(0.01032)。以溴氰菊酯为对照药剂，氧乐果、灭多威、吡虫啉、齐螨素、辛硫磷、啶虫脒、氰戊菊酯的相对毒力指数分别为0.0745、0.2723、0.2167、0.2680、0.1008、0.6887、0.0371。所用的几种新药剂，啶虫脒、吡虫啉、齐螨素都对该龄幼虫表现出较高的杀伤力。

表1 七星瓢虫2龄幼虫对不同杀虫剂敏感性测定结果

杀虫剂	毒力回归方程	致死中量/( $\mu$ g·头 <sup>-1</sup> )	95%置信限/( $\mu$ g·Larva <sup>-1</sup> )	相对毒力指数
溴氰菊酯	y=9.7085+1.5775x	0.00104	0.00079-0.00135	1
啶虫脒	y=11.0857+2.1583x	0.00151	0.00119-0.00193	0.6887
灭多威	y=13.8344+3.6545x	0.00382	0.00348-0.00421	0.2723
齐螨素	y=10.4303+2.2526x	0.00388	0.00333-0.00453	0.2680
吡虫啉	y=8.7845+1.6322x	0.00480	0.00406-0.00568	0.2167
辛硫磷	y=9.2334+2.1311x	0.01032	0.00900-0.01183	0.1008
氧乐果	y=8.9814+2.1460x	0.01396	0.01186-0.01642	0.0745
氰戊菊酯	y=10.3917+3.4730x	0.02802	0.02550-0.0306	0.0371

### 2.2 七星瓢虫3龄幼虫对不同杀虫剂的敏感性

实验结果(见表2)，8种供试药剂对七星瓢虫3龄

幼虫的毒力高低顺序为：啶虫脒>辛硫磷>溴氰菊酯>灭多威>吡虫啉>齐螨素>氧乐果>氰戊菊酯。以

啉虫脒的毒力最高,  $LD_{50}$  ( $\mu\text{g}/\text{头}$ ) 为 0.00117, 其次为辛硫磷 (0.00271)、溴氰菊酯 (0.00385) 和灭多威 (0.00768), 氰戊菊酯最低 (0.05601)。以啉虫脒为对照

药剂, 氧乐果、灭多威、吡虫啉、齐螨素、辛硫磷、溴氰菊酯、氰戊菊酯的相对毒力指数分别为 0.0231、0.1523、0.0857、0.0456、0.4317、0.3039、0.0209。

表 2 七星瓢虫 3 龄幼虫对不同杀虫剂敏感性测定结果

杀虫剂	毒力回归方程	致死中量/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ )	95%置信限/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{Larva}^{-1}$ )	相对毒力指数
啉虫脒	$y=11.2589+2.1360x$	0.00117	0.00101-0.00136	1
辛硫磷	$y=12.9834+3.1095x$	0.00271	0.00246-0.00298	0.4317
溴氰菊酯	$y=9.5198+1.8720x$	0.00385	0.00315-0.0047	0.3039
灭多威	$y=10.8648+2.7732x$	0.00768	0.00689-0.00856	0.1523
吡虫啉	$y=8.2308+1.7324x$	0.01365	0.01153-0.01615	0.0857
齐螨素	$y=10.3413+3.3579x$	0.02567	0.02332-0.02824	0.0456
氧乐果	$y=15.6438+8.2153x$	0.05063	0.04884-0.05248	0.0231
氰戊菊酯 <sup>e</sup>	$y=6.9104+1.5263x$	0.05601	0.04631-0.06775	0.0209

表 3 七星瓢虫 4 龄幼虫对不同杀虫剂敏感性测定结果<sup>a</sup>

杀虫剂	毒力回归方程	致死中量/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ )	95%置信限/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{Larva}^{-1}$ )	相对毒力指数
溴氰菊酯	$y=9.1196+1.5821x$	0.002489	0.002061-0.002977	1
啉虫脒	$y=9.2775+2.1564x$	0.01038	0.00890-0.012150	0.2398
齐螨素	$y=9.7655+2.4725x$	0.01182	0.01000-0.01392	0.2106
吡虫啉	$y=8.3528+1.8304x$	0.01473	0.01260-0.01720	0.1690
氧乐果	$y=6.9599+1.4716x$	0.04658	0.03780-0.05740	0.0534
灭多威	$y=9.7281+3.6604x$	0.05109	0.0454-0.05748	0.0487
氰戊菊酯	$y=6.8547+2.0235x$	0.12118	0.10574-0.13888	0.0205
辛硫磷	$6.4717+2.2473x$	0.22138	0.1884-0.26015	0.0112

### 2.3 七星瓢虫四龄幼虫对不同杀虫剂的敏感性

从表 3 可知, 8 种药剂对七星瓢虫 4 龄幼虫的毒力高低顺序为: 溴氰菊酯 > 啉虫脒 > 齐螨素 > 吡虫啉 > 氧乐果 > 灭多威 > 氰戊菊酯 > 辛硫磷。其中以溴氰菊酯的毒力最强,  $LD_{50}$  ( $\mu\text{g}/\text{头}$ ) 为 0.002489; 辛硫磷毒力最低 (0.22138), 仅为溴氰菊酯的 1% 左右。以溴氰菊酯为对照药剂, 氰戊菊酯、吡虫啉、辛硫磷、齐螨素、氧乐果、灭多威、啉虫脒的相对毒力指数分别为 0.0205、0.1690、0.0112、0.2106、0.0534、0.0487、0.2398。

### 2.4 七星瓢虫成虫对不同杀虫剂的敏感性

从试验结果 (见表 4) 可知, 七星瓢虫成虫对 10 种

药剂的敏感性高低顺序为 马拉硫磷 > 氧乐果 > 灭多威 > 溴氰菊酯 > 齐螨素 > 氯氟氰菊酯 > 啉虫脒 > 吡虫啉 > 辛硫磷 > 氰戊菊酯。马拉硫磷对该成虫的毒力水平最高,  $LC_{50}$  ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) 为 0.90, 氰戊菊酯最低 (104.3), 不足马拉硫磷的 1%, 其次为辛硫磷、吡虫啉、啉虫脒、氯氟氰菊酯和齐螨素。以马拉硫磷为对照药剂, 氯氟氰菊酯、氧乐果、溴氰菊酯、灭多威、辛硫磷、氰戊菊酯、啉虫脒、齐螨素、吡虫啉的相对毒力指数分别为 0.511、0.2903、0.1324、0.1552、0.0153、0.0086、0.0356、0.0726、0.0267。

表 4 七星瓢虫成虫对不同杀虫剂的敏感性测定结果

杀虫剂	毒力回归方程	致死中量/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ )	95%置信限/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ )	相对毒力指数
马拉硫磷	$y=44.0914+6.4766x$	0.90	0.90~1.00	1
氧乐果	$y=13.8649+1.6107x$	3.10	2.40~4.20	0.2903
灭多威	$y=21.9230+3.2298x$	5.80	4.90~6.80	0.1552
溴氰菊酯	$y=20.7195+3.0404x$	6.80	5.80~7.90	0.1324
齐螨素	$y=21.2967+3.3219x$	12.4	11.4~13.5	0.0726
氯氟氰菊酯	$y=18.7564+2.8903x$	17.4	15.1~20.1	0.0511
啉虫脒	$y=22.5728+3.8222x$	25.3	23.5~27.1	0.0356
吡虫啉	$y=16.6243+2.5989x$	33.7	27.7~40.9	0.0267
辛硫磷	$y=13.4909+2.0076x$	59.0	51.6~67.4	0.0153
氰戊菊酯	$y=14.8037+2.4621x$	104.3	91.3~11.9	0.0086

### 3 讨论与建议

据吴步梅等人<sup>[10]</sup>与杜志辉等人<sup>[11]</sup>研究,七星瓢虫与苹果黄蚜的田间数量消长具有一定的相关性:在苹果黄蚜数量少的时候,七星瓢虫对其种群有明显的抑制作用;其成虫及4龄幼虫对苹果黄蚜的捕食效果明显,对蚜虫的发生繁殖具有很强的自然控制作用。可见加强对天敌的保护和利用,筛选出对天敌具有高选择保护作用的药剂来控制虫害、维持自然界生态平衡,发挥天敌的自然控制作用具有重要意义。

一直以来,人们在利用药剂进行田间防治蚜虫的同时,对其天敌七星瓢虫造成了很大的伤害,而不同药剂对七星瓢虫的毒力大小是不同的。该试验结果表明:在七星瓢虫的成虫及各龄幼虫阶段,各供试药剂对其表现的毒力高低顺序不同:氧乐果对该成虫的毒力很高,但对2、3龄幼虫的毒力却很低;辛硫磷对4龄幼虫和成虫的毒力均较低;氰戊菊酯对2、3、4龄幼虫的毒力均较低,而溴氰菊酯和啶虫脒对三个龄期的幼虫毒力水平都较高、反应出该虫不同虫态及龄期对常用杀虫剂的敏感性存在差异。在七星瓢虫幼虫大量发生时,应避免使用溴氰菊酯和啶虫脒这两种药剂,可考虑使用氰戊菊酯、氧乐果等药剂;在成虫大量发生时可选用吡虫啉、辛硫磷与氰戊菊酯等对天敌安全的药剂进行蚜虫的防治。

一个好的防治策略,必须包括控制用药面积,给天

敌的繁殖种群恢复以回旋余地,采用对口药方,适期、适量、适次、适法的最佳方案来调节“益害”比例,用药时尽量做到消灭害虫多于杀伤天敌,努力保护和扶持天敌种群发展,充分发挥天敌等有益生物的控制作用,在追求经济效益的同时注意协调生态效益。

### 参考文献

- [1] 荆英,黄建.七星瓢虫的研究概况[J].武夷科学,2002,18(4):218-222.
- [2] 杨有乾编著.天敌昆虫[M].河南科学技术出版社,1983(第2版):1-5.
- [3] 姚洪渭,叶恭银,程家安.同翅目害虫抗药性研究进展[J].浙江农业学报,2002,14(2):63-70.
- [4] Busvin J R. Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides [M]. Rome: FAO, 1980:132.
- [5] 张宗炳.杀虫剂的毒力测定[M].北京:科学技术出版社[M].1985.
- [6] 宋化稳,慕立义,王金信.十三种杀虫剂对七星瓢虫的毒力研究[J].农药科学与管理,2001,22(1):15-17.
- [7] 张泽博.昆虫抗药性的生物测定统计法 [J]. 植物保护,1982,(1):35-36.
- [8] Finney D.J. Probit analysis[M]. London: Cambridge University Press, 1971:333.
- [9] 郝小草,胡发清,方昌源.七星瓢虫不同虫态对杀虫剂反应的研究初报[J].昆虫天敌,1990,12(2):62-65.
- [10] 吴步梅,李铃.七星瓢虫对苹果黄蚜的捕食功能研究[J].甘肃农业科技,2000,12:39-40.
- [11] 杜志辉,赵政阳,王雷存.七星瓢虫对苹果蚜的田间捕食控害效果研究[J].中国农学通报,2005,21(5):261-263.