

吡虫啉与联苯菊酯混配对麦长管蚜的毒力及增效作用

张 威¹, 谢咸升², 李大鹏³

(1. 山西省汾阳市农业技术推广站, 山西 汾阳 032200; 2. 山西省农业科学院小麦研究所, 山西 临汾 041000; 3. 山西省临汾继农种子分公司, 山西 临汾 041000)

摘要: 参照FAO推荐的浸渍法, 研究了吡虫啉与联苯菊酯的5种混配对麦长管蚜的防治效果。结果表明, 吡虫啉和联苯菊酯混配后, 表现增效作用的配比为1:1, 2:1, 共毒系数(CTC)分别为273.22, 126.17; 表现相加作用的配比为1:2, 5:1, 共毒系数(CTC)为95.28, 104.65; 表现拮抗作用的配比为1:5, 共毒系数(CTC)为60.46。5种配比中以1:1的配比增效作用最强。

关键词: 吡虫啉; 联苯菊酯; 混配; 共毒系数; 麦长管蚜

中图分类号: S435.122 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)03-0041-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.03.014

Synergistic Effect of Combining Imidacloprid and Bifenthrin to *Macrosiphum avenae* (Fabricius)

ZHANG Wei¹, XIE Xian-sheng², LI Da-peng³

(1. Fenyang Agricultural Technology Extension Station, Fenyang Shanxi 032200, China; 2. Institute of wheat, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Linfen Shanxi 041000, China; 3. Shanxi Province Linfen Jinong Seed Company, Linfen Shanxi 041000, China)

Abstract: Five kinds ratio of imidacloprid and bifenthrin are reaseached on *Macrosiphum avenae* (Fabricius) for synergistic effect refered to FAO recommended immersion method. The result shows that mixed ratio of synergistic effect are 1:1, 2:1, co-toxicity coefficient (CTC) are 273.22, 126.17, additive effect are 1:2, 5:1, CTC are 95.28, 104.65; antagonism effect is 1:5, CTC is 60.46. The better ratio of synergistic effect was 1:1, which can provide the reasonable mixed basis for imidacloprid and bifenthrin.

Key words: Imidacloprid; Bifenthrin; Mixture; Co-toxicity coefficient(CTC); *Macrosiphum avenae* (Fabricius)

麦长管蚜 [*Macrosiphum avenae* (Fabricius)] 属同翅目 (Homoptera) 蚜科 (Aphididae) 长管蚜属 (*Macrosiphum*)^[1], 在我国遍及各产麦区, 不仅发生频率高, 而且还伴随病毒流行, 给小麦生产带来严重威胁^[2]。近几年麦长管蚜在我国常年发生已超过 1 300 多万 hm², 占麦田总面积的 90% 以上, 造成小麦减产 10% 以上, 大发生年份减产超过 30%。当麦蚜发生数量大、为害严重、以农业和生物防治不能控制其为害时, 化学防治仍是突击控制蚜害的有效措施。化学防治在综合防治中的主导地位在相当一段时间内还不会发生变化, 但抗药性问题迫切需要解决^[3], 农药混配是防止或延缓抗性的主要措施^[4]。吡虫啉和联苯菊酯已成为防治蚜虫的重要农药品种, 但缺少对其合理配比研究。为了有效、持久防治麦长管蚜, 延缓抗性产生, 我们开展了吡虫啉与联苯菊酯混配防

治麦长管蚜的毒力测定及其增效作用的研究, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试药剂 70% 吡虫啉水分散粒剂由东莞市瑞德丰生物科技有限公司提供, 100 g/L 联苯菊酯乳油由山东鑫星农药有限公司提供。防治对象麦长管蚜于 2014 年 5 月上旬采自山西省农业科学院小麦研究所试验地麦田。

1.2 试验方法

1.2.1 单剂配制 先用蒸馏水将吡虫啉和联苯菊酯原药稀释, 配制成 1 000 μg/mL 的母液 (由于乳油加入水中形成的乳浊液稳定性较差, 需现配现用), 试验时再将母液按浓度梯度稀释。按预试验确定药剂 5 个不同浓度梯度, 分别为 2、5、10、20、50 μg/mL。

收稿日期: 2014-11-12

作者简介: 张 威(1978—), 男, 山西汾阳人, 农艺师, 主要从事农业技术推广及农作物区域试验与示范工作。联系电话: (0358)7335079。E-mail: 504099058@qq.com

1.2.2 混剂配制 吡虫啉与联苯菊酯有效成分比例按 1:5、1:2、1:1、2:1、5:1 配制, 每个配比按单剂浓度梯度配 5 个不同浓度 (2、5、10、20、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 分别用混剂 1、混剂 2、混剂 3、混剂 4、混剂 5 表示。

1.2.3 室内毒力测定 采用对滤纸药膜法稍加改动的浸渍法, 在培养皿底部放 1 片滤纸, 吸取 1.5 mL 药液, 从滤纸中心向外均匀环形滴加, 使其充分湿润。

毒力测定采用联合国粮农组织 (FAO) 推荐的浸渍法^[5-6], 根据预实验结果, 将待测农药稀释成 5 个浓度梯度 (2、5、10、20、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 然后选取附着麦长管蚜的小麦叶片, 用毛笔剔除过大、过小且老弱病残的麦长管蚜, 每处理麦长管蚜 50 头左右, 将叶片在药液中浸渍 5 s 左右, 然后迅速取出, 用吸水纸吸取多余药液, 放入含有对应药液滤纸的培养皿中饲养。用保鲜膜封住培养皿口, 防止蚜虫逃走且保持水分, 设蒸馏水为空白对照, 重复 3 次。放入光照培养箱中, 24 h 后用解剖镜观察毛笔接触虫体腹部, 足不动者视为死亡, 记录麦长管蚜的死亡数和存活数。

1.3 数据处理

1.3.1 各个单剂和混剂的数据处理 利用 Finney 几率值分析法分析剂量—死亡率^[7-9], DPS 软件计算毒力回归方程及 LC_{50} ^[10]。

1.3.2 混配制剂的共毒系数测定 设混合药剂为 M, 组成 M 的单剂吡虫啉为 A、联苯菊酯为 B, 毒力指数为 K, 百分含量为 P, 以 A 为标准药剂。计算死亡率和校正死亡率, 建立毒力回归曲线, 求出 LC_{50} 和 95% 置信限。采用孙沛云方法计算各配比组合的共毒系数 (CTC)^[11], 具体步骤如下:

$$A \text{ 的毒理指数: } K_A = \frac{LC_{50}(A)}{LC_{50}(A)} \times 100$$

$$B \text{ 的毒理指数: } K_B = \frac{LC_{50}(A)}{LC_{50}(B)} \times 100$$

$$M \text{ 的实际毒理指数: } K_M = \frac{LC_{50}(A)}{LC_{50}(M)} \times 100$$

M 的理论毒理指数: $K' = K_A \cdot P_A + K_B \cdot P_B$

$$\text{共毒系数: } CTC = \frac{LK_M}{K'_M} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 供试药剂的毒力

由表 1 可知, 吡虫啉、联苯菊酯及二者不同比例的混剂对麦长管蚜的 LC_{50} 为 1.478 0 ~ 12.478 6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。其中以吡虫啉最高, 为 12.478 6 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 其次是混剂 5、混剂 1, 分别为 4.675 0、4.601 9 $\mu\text{g}/\text{mL}$; 混剂 3 最低, 为 1.478 0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。毒力从大到小依次为吡虫啉、混剂 5、混剂 1、混剂 4、混剂 2、混剂 3。

2.2 供试药剂的共毒系数 (CTC)

由表 1 还可知, 供试药剂的共毒系数 (CTC) 以混剂 3 最大, 为 273.22; 其次是混剂 4、混剂 5, 分别为 126.17、104.65; 混剂 2、混剂 1 较小, 分别为 95.28、60.46。根据孙沛云的判定标准, $CTC < 80$ 为拮抗作用, $80 \leq CTC \leq 120$ 为相加作用, $CTC > 120$ 为增效作用^[8]。吡虫啉和联苯菊酯混剂 1 的 CTC 小于 80, 表现为拮抗作用; 混剂 2 和混剂 5 的 CTC 在 80 ~ 120, 表现为相加作用; 混剂 3 和混剂 4 的 CTC 大于 120, 表现为增效作用。其中混剂 3 的 CTC 最大, 即吡虫啉和联苯菊酯的配比为 1:1 时增效作用最强。

3 小结与讨论

1) 试验结果表明, 吡虫啉和联苯菊酯混配的 5 种配比中, 表现相加作用的配比为 1:2, 5:1, 共毒系数 (CTC) 分别为 95.28, 104.65; 表现拮抗作用的配比为 1:5, 共毒系数 (CTC) 为 60.46; 表现增效作用的配比为 1:1, 2:1, 共毒系数 (CTC) 分别为 273.22, 126.17, 以 1:1 配比的增效作用最强。

2) 吡虫啉是硝基亚甲基类内吸杀虫剂, 是烟酸乙酰胆碱酯酶受体的作用体, 干扰害虫运动神经系统, 使化学信号传递失灵。联苯菊酯是合成的拟除虫菊酯类杀虫剂, 作用于昆虫的外周和中央神经系

表 1 吡虫啉、联苯菊酯及其混剂对麦长管蚜的毒力

供试药剂	回归方程式 ($y=b+ax$)	相关系数 (r)	致死终浓度 LC_{50} ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	95% 置信限	共毒系数
吡虫啉	4.458 8+0.493 7x	0.998 3	12.478 6	6.454 9 ~ 30.086 2	
联苯菊酯	4.601 7+1.043 5x	0.943 9	2.408 1	0.962 9 ~ 3.947 1	
混剂1(1:5)	4.414 7+0.882 8x	0.949 3	4.601 9	2.265 ~ 7.149 3	60.46
混剂2(1:2)	4.443 9+1.032 2x	0.935 8	3.457 4	1.800 4 ~ 5.192 2	95.28
混剂3(1:1)	4.851 2+0.876 9x	0.987 7	1.478 0	0.301 3 ~ 2.936 2	273.22
混剂4(2:1)	4.361 9+1.035 6x	0.966 1	4.131 4	2.166 6 ~ 6.182 8	126.17
混剂5(5:1)	4.366 9+0.945 3x	0.989 5	4.675 0	2.520 7 ~ 6.968 9	104.65

天水市苹果园土壤有效铁含量及评价

宋克林

(甘肃省天水市果树研究所, 甘肃 天水 741002)

摘要: 对天水市五县两区苹果园土壤有效铁含量进行了测定分析。结果表明, 天水市苹果园土壤有效铁平均含量为 9.75 mg/kg, 总体属中等水平。按土壤有效铁缺丰评价标准划分, 其中 4.3% 土壤有效铁含量处于低水平, 55.1% 处于中等水平, 39.1% 处于丰富水平, 1.5% 处于很丰富水平。

关键词: 苹果园; 有效铁; 评价; 天水市

中图分类号: D923.4 **文献标识码:** A

文章编号: 1001-1463(2015)03-0043-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.03.015

铁是植物必需的微量元素^[1], 是多种生物酶的组成成分和活化剂, 在植物光合作用、呼吸作用、氮代谢等生命活动中具有重要作用。通常, 叶片含铁 150.0 mg/kg 时为苹果树缺铁的临界值, 土壤有效铁含量小于 4.5 mg/kg 时为苹果树立地土壤缺铁指标。天水市属暖温带半湿润半干旱区, 苹果是当地果业发展的支柱产业。但园片大多分布在地, 土壤多属干旱瘠薄、营养含量不高的黄绵土, pH 显微碱性, 含碳酸钙多, 铁多被固定为不溶状态。苹果树缺铁时, 新梢顶端新生的幼嫩叶片变黄绿, 进而变白, 而叶脉仍保持绿色,

呈绿色网状, 严重时病叶提早脱落, 出现枯稍, 果皮发黄, 果汁少, 果实品质下降。针对这一现状, 天水市果树研究所于 2013 年在水苹果主产区采集土样 138 个, 对土壤有效铁进行了测定, 并对其含量水平进行了评价。

1 材料与方法

1.1 土样采集与制备

2013 年 3 月在水市五县两区选择管理水平及生长条件类似的苹果园进行土壤采集, 共采集土样 138 个。取样时按 5 点取样法选果树 5 株, 在每株苹果树树盘范围内的东、西、南、北各取 1

收稿日期: 2014-11-27

作者简介: 宋克林 (1976—), 女, 甘肃武山人, 农艺师, 主要从事果园土肥水管理技术研究工作。联系电话: (0)15249378370。

统, 通过刺激神经细胞引起重复放电而导致昆虫麻痹。有害生物对农药产生抗性的基本原因就是单一连续使用同一种药剂, 使有害生物群体具有抗性基因的个体存活下来, 并不断繁殖后代。麦长管蚜抗药性不断上升, 许多烟碱类、拟除虫菊酯类单剂品种已对其虫防效不理想, 混用农药需选用具有不同防治作用方式或不同防治靶标的品种。由于吡虫啉和联苯菊酯的作用机制不同, 它们之间不存在交互抗性, 因此二者混配后增效明显。

参考文献:

- [1] 中国农业百科全书总委员会昆虫卷委员会. 中国农业百科全书(昆虫卷)[M]. 北京: 农业出版社, 1995: 123-125.
- [2] 杨文钰. 作物栽培学各论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 123-170.
- [3] 徐汉虹. 植物化学保护学(第四版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 85-87.
- [4] 赵善欢. 植物化学保护(第三版)[M]. 北京: 中国农

业出版社, 2000: 250-251.

- [5] 慕立义. 植物化学保护研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 39-51.
- [6] FAO. Tentive method for spider mites and their eggs *Tetranychus* App, and *Panony chusulmi* (Koch)[J]. Bull FAO plant.prot. 1980, 22(516): 103-107.
- [7] 成惠珍, 郑淑英, 郭玉荣, 等. 麦蚜对几种药剂的抗性[J]. 河南农业科学, 2004(6): 35-40.
- [8] FINNY D J. Probitanalysis [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1971: 333.
- [9] 胡连凤. 防治麦蚜田间药效试验[J]. 现代农业科技, 2008(18): 57-60.
- [10] 洪波, 代红军, 钱永德. 吡虫啉、烟碱对枸杞蚜虫的毒力测定及防治试验[J]. 宁夏农学院学报, 2002, 23(1): 14-16.
- [11] 中华人民共和国农业部. NY/T 1154.7-2006 农药室内生物测定试验准则[S]. 北京: 中国农业出版社, 2006.

(本文责编: 杨杰)