

不同杀虫剂对柑橘粉虱田间防效

张冕¹, 孟令玉², 张鹏飞¹, 刘世涛², 曲爱军^{2*}

(1. 山东省药乡林场, 山东泰安 271000; 2. 山东农业大学植物保护学院, 山东泰安 271018)

摘要 [目的] 筛选防治柑橘粉虱的有效药剂。[方法] 测定 7 种药剂(吡虫啉、毒死蜱、噻嗪酮、啉虫脒、螺虫乙酯、烯啶虫胺和噻虫嗪)的 3 种不同处理浓度对柑橘粉虱的防治效果。[结果] 测试药剂对柑橘粉虱成虫和幼虫均有一定的防治效果, 且 7 种杀虫剂随着处理浓度的增加, 防治效果均有所提高。施药 1 d 后, 高浓度处理的烯啶虫胺、螺虫乙酯和啉虫脒防治效果最好; 施药 3 d 后除烯啶虫胺外, 其他供试药剂的防效均增加, 螺虫乙酯和啉虫脒防效最高, 其次为烯啶虫胺。[结论] 烯啶虫胺、螺虫乙酯、啉虫脒和吡虫啉对柑橘粉虱的防治效果最高, 均达 86% 以上, 且浓度越高, 防效越好。

关键词 柑橘粉虱; 杀虫剂; 田间药效

中图分类号 S482.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)30-0166-03

Field Control Effect of Different Pesticides on *Dialeurodes citri*

ZHANG Mian¹, MENG Ling-yu², ZHANG Peng-fei¹ et al (1. Yaoxiang Forest Farm in Shandong, Taian, Shandong 271000; 2. College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018)

Abstract [Objective] To screen out the effective potions to control *Dialeurodes citri*. [Method] The control effect of seven kinds of insecticides (imidacloprid, chlorpyrifos, thiazidone, acetamiprid, spiracipridine, nitenpyram and thiamethoxin) on *D. citri* under three different treatments was studied. [Result] The insecticides had a certain effect on the adults and larvae, and the control effect of seven insecticides was increased with the increase of treatment concentration. After the treatment of 1 d, the control effect of acetamiprid, spiracipridine and nitenpyram in high concentration was the best. After the treatment of 3 d, the control efficiency of other reagents except nitenpyram increased, and the control effect of spiracipridine and acetamiprid was the highest, followed by nitenpyram. [Conclusion] The control effect of spiracipridine, nitenpyram, acetamiprid and imidacloprid on *D. citri* was over 86%, and the higher the concentration, the better the control effect.

Key words *Dialeurodes citri*; Insecticide; Field efficacy

柑橘粉虱 [*Dialeurodes citri* (Ashmead)] 属同翅目 (Homoptera) 粉虱科 (Aleyrodidae), 又名白粉虱、橘绿粉虱、橘黄粉虱、通草粉虱, 其分布较为广泛, 在北京、河北、山东、安徽、江苏、上海、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、云南、四川等地均有分布^[1]。柑橘粉虱寄主多, 食性杂, 寄主有柑橘、金橘、女贞、石榴、柿、板栗、咖啡、茶、油茶、杨梅等^[2]。

近年来, 柑橘粉虱在泰安市大叶女贞上成片发生, 为害十分严重, 且有加重趋势。此虫体形极小, 年发生 2~3 代, 且世代重叠, 易迁飞, 传播、繁殖速度快, 繁殖量大, 主要为害春、夏、秋梢嫩叶, 被害叶片褪绿变黄, 并分泌大量蜜露, 易引起煤烟病暴发, 枝叶发黑, 阻碍光合作用, 抑制新梢生长, 引起枯梢, 削弱树势。且成虫和蛹的体表有蜡质保护, 对药剂具有较强的选择性^[3], 因此防治较为困难。

为了筛选出防治柑橘粉虱的有效药剂, 笔者选取 7 种防治此类害虫常用的杀虫剂^[4-8], 对为害大叶女贞的柑橘粉虱进行田间药效防治试验, 以期筛选出高效的药剂, 为柑橘粉虱的有效防治提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验在山东省泰安市药乡林场苗圃试验地进行, 其地势平缓, 肥力中等, 柑橘粉虱为害十分严重。大叶女贞长势良好且均匀一致, 树龄为 2 年, 株高约 2.5 m, 胸径约 2 cm, 各小区种植和管理水平基本相同。

1.2 试验时间 于 2018 年 4 月 15 日施药, 此时为第一代柑橘粉虱为害盛期, 幼虫和成虫混合发生, 施药当日天气晴, 微风, 气温 15~23 ℃, 药后 72 h 内无雨。

1.3 试验药剂 10% 吡虫啉可湿性粉剂 (山东邹平农药有限公司); 40% 毒死蜱乳油 (浙江新安化工集团股份有限公司); 25% 噻嗪酮乳油 (广西田园生化股份有限公司); 5% 啉虫脒乳油 (山东泰诺药业有限公司); 24% 螺虫乙酯悬浮剂 (德国拜耳作物科学公司); 10% 烯啶虫胺水剂 (安徽丰乐农化有限责任公司); 25% 噻虫嗪水分散粒剂 (山东省济南仕邦农化有限公司)。

1.4 试验方法

1.4.1 药剂处理。 共设 7 个药剂处理和 1 个清水对照, 药剂处理: 10% 吡虫啉可湿性粉剂 75、115 和 150 g/hm²; 40% 毒死蜱乳油 450、700 和 900 g/hm²; 25% 噻嗪酮乳油 75、115 和 150 g/hm²; 5% 啉虫脒乳油 8、10 和 12 g/hm²; 24% 螺虫乙酯悬浮剂 72、90 和 108 g/hm²; 10% 烯啶虫胺水剂 30、45 和 60 g/hm²; 25% 噻虫嗪水分散粒剂 25、40 和 55 g/hm², 空白对照。

1.4.2 试验设计。 田间试验参照中华人民共和国国家标准 (GB/T 17980.16—2000) 进行^[9]。将试验地分为 3 个区间, 每个区间内划分 22 个试验小区, 均随机排列。每个试验小区均有 3 棵树, 且小区之间设 1 株树的距离为保护行, 在试验小区分别进行 7 种药剂 3 个不同浓度处理试验和一个清水对照试验, 重复 3 次。采用 MATABI 超绿 16 型手动背负式喷雾器 (西班牙 Goizper 有限公司) 喷药, 每棵树的树冠和内膛均要喷到, 喷药液量以叶片有少量滴水为止^[10], 对照组喷施等量清水。

1.5 调查方法 施药前, 分别在每个试验小区中 3 棵大叶女

作者简介 张冕 (1974—), 男, 山东泰安人, 工程师, 从事森林保护研究; 孟令玉 (1995—), 女, 山东沾化人, 硕士研究生, 研究方向: 农林害虫治理。张冕和孟令玉为共同第一作者。* 通讯作者, 副教授, 从事农林害虫治理研究。

收稿日期 2018-06-10

贞的东、西、南、北、内膛 5 个方位随机选取长约 10 cm 枝条嫩梢,系彩色绳标记。用手持放大镜分别调查标记梢上活的柑橘粉虱成虫和幼虫数,分别取平均数,以此作为施药前虫口基数。施药 24、72 h 后再次分别统计。计算虫口减退率,并相应计算出校正虫口减退率,最后以校正虫口减退率作为防治效果。

$$\text{虫口减退率} = (\text{施药前虫数} - \text{施药后虫数}) / \text{施药前虫数} \times 100\%$$

$$\text{校正虫口减退率} = (\text{处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}) / (1 - \text{对照区虫口减退率}) \times 100\%$$

1.6 数据分析 采用 Excel 软件进行数据统计,计算各处理的虫口减退率和防治效果。

2 结果与分析

2.1 对植物的安全性 施药期间,供试大叶女贞均生长正常,无药害现象发生,说明 7 种供试药剂的 3 种使用浓度均对大叶女贞安全,可应用于防治大叶女贞上的柑橘粉虱。且可将 7 种药剂交替使用,以减缓抗药性的产生^[11]

2.2 不同药剂对柑橘粉虱成虫的防治效果 由表 1 可知,测试药剂均对柑橘粉虱成虫有一定的防效,且 7 种杀虫剂随着处理浓度的增加,防效均有所提高。施药 1 d 后,高浓度处理的烯啶虫胺和螺虫乙酯防效最好,达 97.33% 和 95.94%;施药 3 d 后螺虫乙酯防效增加,而烯啶虫胺防效则下降。噻虫嗪防效最低,在最高浓度处理 1 d 后,防效为 67.99%,3 d 后仅达 73.05%。这说明测试药剂中,螺虫乙酯、烯啶虫胺、吡虫啉和啶虫脒对柑橘粉虱成虫有较好的防治效果。

表 1 7 种药剂对柑橘粉虱成虫的防治效果

Table 1 Control effect of seven pesticides on *Dialeurodes citri* adult

| 药剂 Pesticides | 药剂浓度 Pesticides concentration g/hm ² | 虫口基数 Initial population number | 药后 1 d 1 d after spraying pesticides | | | 药后 3 d 3 d after spraying pesticides | | |
|---------------------|--|---|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | 活虫数 Number of live insects | 减退率 Decline rate % | 防效 Control effect % | 活虫数 Number of live insects | 减退率 Decline rate % | 防效 Control effect % |
| 吡虫啉 Imidacloprid | 75 | 67 | 20 | 70.14 | 71.32 | 18 | 73.13 | 75.17 |
| | 115 | 71 | 15 | 78.87 | 79.70 | 11 | 81.69 | 83.08 |
| | 150 | 69 | 10 | 85.51 | 86.08 | 9 | 86.96 | 87.95 |
| 毒死蜱 Chlorpyrifos | 450 | 73 | 29 | 60.27 | 61.83 | 24 | 67.12 | 69.62 |
| | 700 | 71 | 22 | 69.01 | 70.23 | 19 | 73.23 | 75.26 |
| | 900 | 75 | 20 | 73.33 | 74.38 | 17 | 77.33 | 79.05 |
| 噻嗪酮 Thiazidone | 75 | 73 | 27 | 63.01 | 64.47 | 21 | 69.86 | 72.15 |
| | 115 | 72 | 21 | 70.83 | 71.98 | 18 | 75.00 | 76.89 |
| | 150 | 75 | 18 | 78.08 | 78.94 | 13 | 82.67 | 83.98 |
| 啶虫脒 Acetamiprid | 8 | 72 | 19 | 73.61 | 74.65 | 17 | 76.39 | 78.18 |
| | 10 | 68 | 11 | 83.82 | 84.45 | 9 | 86.76 | 87.76 |
| | 12 | 73 | 7 | 90.41 | 90.79 | 5 | 93.15 | 93.67 |
| 螺虫乙酯 Spiracipridine | 72 | 75 | 19 | 75.67 | 76.63 | 17 | 77.33 | 79.05 |
| | 90 | 69 | 12 | 82.61 | 83.29 | 9 | 86.96 | 87.95 |
| | 108 | 71 | 3 | 95.77 | 95.94 | 2 | 97.18 | 97.39 |
| 烯啶虫胺 Nitenpyram | 30 | 73 | 14 | 80.82 | 81.58 | 15 | 79.45 | 81.01 |
| | 45 | 71 | 7 | 90.14 | 90.53 | 8 | 88.73 | 89.58 |
| | 60 | 72 | 2 | 97.22 | 97.33 | 3 | 95.83 | 96.15 |
| 噻虫嗪 Thiamethoxin | 25 | 69 | 31 | 55.07 | 56.83 | 27 | 60.86 | 63.83 |
| | 40 | 75 | 29 | 61.33 | 62.86 | 26 | 65.33 | 67.96 |
| | 55 | 72 | 24 | 66.67 | 67.99 | 21 | 70.83 | 73.05 |
| 对照 Control | 清水 | 73 | 76 | -4.11 | — | 79 | -8.22 | — |

2.3 不同药剂对柑橘粉虱幼虫的防治效果 由表 2 可知,测试药剂均对柑橘粉虱幼虫有一定的防治效果,且 7 种杀虫剂随着处理浓度的增加,防治效果均有所提高。施药 1 d 后,高浓度处理的螺虫乙酯和啶虫脒防治效果最好,达 96.11% 和 93.33%,噻虫嗪防效最低,最高浓度处理下,防效为 71.43%,3 d 后仅达 76.68%。其他供试药剂的防效均增加,螺虫乙酯和啶虫脒防效最高达 97.43% 和 94.73%,这说明螺虫乙酯、啶虫脒、烯啶虫胺和吡虫啉 4 种药剂对柑橘粉虱幼虫的防治效果较好。

3 结论与讨论

该试验研究了 7 种杀虫剂对柑橘粉虱成虫和幼虫的防

治效果,每种杀虫剂分别做 3 种不同浓度的处理。结果表明,在所测试的处理中,除烯啶虫胺外,其余 6 种药剂对幼虫的防治效果明显优于成虫,且药剂处理浓度越高,防效越好。因此,在幼虫期对柑橘粉虱进行防治效果更好,而在成虫发生盛期可用烯啶虫胺进行防治,且 3 d 后防效优于药剂喷施 1 d 后。对于柑橘粉虱成虫,7 种杀虫剂防效由高到低依次为烯啶虫胺、螺虫乙酯、啶虫脒、吡虫啉、噻嗪酮、毒死蜱、噻虫嗪。对于柑橘粉虱幼虫,7 种杀虫剂防效趋势基本一致,仅烯啶虫胺防效明显下降,低于啶虫脒,邓明学等^[5]所做的室内毒力测定结果也表明烯啶虫胺对柑橘粉虱成虫具有较高活性,但对卵和若虫的防效不佳。

表2 7种药剂对柑橘粉虱幼虫的防治效果

Table 2 Control effect of seven pesticides on *Dialeurodes citri* larvae

| 药剂 Pesticides | 药剂浓度 Pesticides concentration g/hm ² | 虫口基数 Initial population number | 药后 1 d 1 d after spraying pesticides | | | 药后 3 d 3 d after spraying pesticides | | |
|---------------------|--|---|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | 活虫数 Number of live insects | 减退率 Decline rate % | 防效 Control effect % | 活虫数 Number of live insects | 减退率 Decline rate % | 防效 Control effect % |
| 吡虫啉 Imidacloprid | 75 | 72 | 19 | 73.61 | 74.32 | 16 | 73.13 | 74.21 |
| | 115 | 70 | 13 | 81.43 | 81.93 | 10 | 85.71 | 86.28 |
| | 150 | 68 | 8 | 88.23 | 88.55 | 6 | 91.17 | 91.52 |
| 毒死蜱 Chlorpyrifos | 450 | 71 | 26 | 63.38 | 64.37 | 22 | 69.01 | 70.25 |
| | 700 | 75 | 22 | 70.67 | 71.46 | 18 | 76.00 | 76.96 |
| | 900 | 72 | 17 | 76.39 | 77.03 | 13 | 81.95 | 82.67 |
| 噻嗪酮 Thiazidone | 75 | 72 | 25 | 65.28 | 66.22 | 21 | 70.83 | 71.99 |
| | 115 | 71 | 19 | 73.23 | 73.95 | 15 | 78.87 | 79.71 |
| | 150 | 69 | 12 | 82.61 | 83.08 | 9 | 86.96 | 87.49 |
| 啶虫脒 Acetamiprid | 8 | 75 | 16 | 78.67 | 79.25 | 13 | 82.67 | 83.36 |
| | 10 | 70 | 12 | 82.85 | 83.31 | 10 | 85.71 | 86.28 |
| | 12 | 73 | 5 | 93.15 | 93.33 | 4 | 94.52 | 94.73 |
| 螺虫乙酯 Spiracipridine | 72 | 72 | 17 | 76.39 | 77.03 | 15 | 79.17 | 80.01 |
| | 90 | 71 | 12 | 83.10 | 83.56 | 9 | 87.32 | 87.83 |
| | 108 | 75 | 3 | 96.00 | 96.11 | 2 | 97.33 | 97.43 |
| 烯啶虫胺 Nitenpyram | 30 | 69 | 19 | 72.46 | 73.20 | 17 | 75.36 | 76.35 |
| | 45 | 70 | 12 | 82.86 | 83.32 | 10 | 85.71 | 86.28 |
| | 60 | 76 | 7 | 90.79 | 91.03 | 6 | 92.11 | 92.43 |
| 噻虫嗪 Thiamethoxin | 25 | 71 | 30 | 57.75 | 58.89 | 27 | 61.97 | 63.49 |
| | 40 | 73 | 29 | 63.02 | 64.02 | 26 | 67.12 | 68.43 |
| | 55 | 70 | 20 | 71.43 | 72.20 | 17 | 75.71 | 76.68 |
| 对照 Control | 清水 | 72 | 74 | -2.78 | | 75 | -4.17 | |

啶虫脒是一种新烟碱类杀虫剂,是日本继吡虫啉、啶虫脒之后开发的又一种新型产品,具有卓越的内吸性、渗透作用、杀虫谱广、安全无药害等特点,符合绿色无公害农业生产需要^[12]。其对刺吸式口器害虫具有较好的防治效果,且与有机磷类、氨基甲酸酯类、沙蚕毒类等农药混配后具有增效和杀虫杀螨效果^[13]。螺虫乙酯是季酮酸类化合物,是迄今具有双向内吸传导性能的现代杀虫剂之一,可防治各种刺吸式口器害虫^[14],邓明学等^[7]研究表明,4%螺虫乙酯 SC 对柑橘粉虱和红蜘蛛防效较好。吡虫啉和啶虫脒属烟碱类农药,其胃毒作用对防治刺吸式口器害虫具有较好的防效^[15]。该试验所测试的 7 种杀虫剂中,螺虫乙酯、烯啶虫胺、啶虫脒和吡虫啉综合防效较佳,可作为防治柑橘粉虱的主要药剂。

参考文献

- [1] 颜振陆.柑橘粉虱生物学特性及其综合防治措施[J].果农之友,2008(4):42-43.
- [2] 何建群,王化贤,张润,等.柑橘粉虱田间药效试验[J].植物医生,2009,22(3):32-33.
- [3] 曾泉,王长青,施昌年.柑桔粉虱发生为害特点及防治对策[J].湖北植

- 保,2006(5):6-7.
- [4] 李晓娇.柑橘粉虱的发生原因及防治措施[J].现代农业科技,2016(8):129.
- [5] 邓明学,邓欣毅,谭有龙,等.10%烯啶虫胺 AS 对柑橘粉虱室内毒力测定和田间药效试验[J].农药,2014,53(12):929-931.
- [6] 莫志莲,许焕明,刘柳娇.25%噻虫脒 WG 等药剂防治柑橘粉虱田间药效试验[J].广西植保,2012,25(3):15-17.
- [7] 邓明学,覃旭,谭有龙,等.24%螺虫乙酯 SC 防治柑橘木虱、粉虱等 4 种主要害虫田间药效试验[J].农药,2011,50(3):217-219,222.
- [8] 马秀芳,刘治才,苏志玲.陕南柑橘粉虱的发生与防治技术[J].果农之友,2009(7):34.
- [9] 农业部农药检定所生测室.农业田间药效试验准则(一)[M].北京:中国标准出版社,2000:51-54.
- [10] 李鸿筠,刘浩强,冉春,等.不同喷雾器械对柑橘害虫的防治研究[J].农机化研究,2015,37(4):150-154.
- [11] 黄国洋.农药试验技术与评价方法[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [12] 李敏,成四喜,李海屏,等.新烟碱类杀虫剂啶虫脒综述[J].农药研究与应用,2012,35(2):1-5.
- [13] 张国生,侯广新.烟碱类杀虫剂的应用、开发现状及展望[J].农药科学与管理,2004,25(3):22-26.
- [14] 张庆宽.双向内吸性新杀虫剂螺虫乙酯的开发[J].农药,2009,48(6):445-447.
- [15] 范银君,史雪岩,高希武.新烟碱类杀虫剂吡虫啉和噻虫嗪的代谢研究进展[J].农药学报,2012,14(6):587-596.

科技论文写作规范——作者

论文署名一般不超过 5 个。中国人姓名的英文名采用汉语拼音拼写,姓氏字母与名字的首字母分别大写;外国人姓名、名字缩写可不加缩写点。