

不同杀虫剂对苹果黄蚜的田间防控效果

翟浩, 张勇*, 李晓军, 马亚男, 余贤美, 王涛 (山东省果树研究所, 山东泰安 271000)

摘要 [目的]探讨8种不同类型杀虫剂对苹果黄蚜的防治效果,为苹果黄蚜的防治提供参考。[方法]通过田间小区试验比较了4.9%双丙环酯可分散液剂、10%氟啶虫酰胺悬浮剂、22%螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂、22.4%螺虫乙酯悬浮剂、480 g/L噻虫啉悬浮剂、22%氟啶虫酰胺悬浮剂、20%啉虫脒可溶性粉剂、10%吡虫啉可湿性粉剂8种药剂对苹果黄蚜的防治效果。[结果]8种药剂对苹果黄蚜的防治效果差异显著,其中48%噻虫啉悬浮剂8 000倍液、22%螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂4 000倍液和22%氟啶虫酰胺悬浮剂8 000倍液能有效控制苹果黄蚜危害,且速效作用好,持效期长达14 d,药后1~14 d对苹果黄蚜的防治效果均在90%以上;22.4%螺虫乙酯悬浮剂4 000倍液对苹果黄蚜速效性较差,药后1和3 d的防治效果均低于78%,但持效性较显著,药后7~14 d的防治效果为93.9%~97.2%;4.9%双丙环酯可分散液剂15 000倍液药后1 d的防治效果低于78%,但其持效性较显著,药后3~14 d的防治效果均在85%以上;10%氟啶虫酰胺悬浮剂3 333倍液药后1 d的防治效果低于62%,但药后3~7 d的防治效果均在93%以上,之后防效逐渐递减。10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液和20%啉虫脒可溶性粉剂2 500倍液对苹果黄蚜的防治效果速效性和持效性均较差,药后1 d的防治效果低于78%,药后10~14 d的防治效果低于72%。[结论]在苹果安全生产中,建议轮换使用48%噻虫啉悬浮剂8 000倍液、22%螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂4 000倍液和22%氟啶虫酰胺悬浮剂8 000倍液防治苹果黄蚜。

关键词 苹果黄蚜;化学防治;有效药剂;田间防效

中图分类号 S482.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)01-0143-03

Field Efficacy of Several Insecticides on *Aphis citricola* van der Goot

ZHAI Hao, ZHANG Yong, LI Xiao-jun et al (Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000)

Abstract [Objective] The aim was to study the field efficacy of several insecticides on *Aphis citricola* van der Goot to provide reference for the control of *Aphis citricola* van der Goot. [Method] 8 pesticides were used for the investigation of the control effects against *Aphis citricola* van der Goot in field. [Result] There were significant differences on the control effect among the 8 tested pesticides. Among them, 8 000 times liquid of 48% thiamethoxam SC, 4 000 times liquid of 22% spirotetramat · thiamethoxam SC and 8 000 times liquid of 22% clothianidin SC had excellent and quick control effect, with the control efficacy of more than 90% at 1–14 days after treatment (DAT). 22.4% spirotetramat SC had poor fast-acting property with the controlling effect of less than 78% at 1 DAT and 3 DAT, while it had good persistence with the control efficacy of 93.9%–97.2% at 7–14 DAT. The controlling effect of 15 000 times liquid of 4.9% afidopyropen DC were less than 78% at 1 DAT, while it had good persistence with the control effect of more than 85% at 3–14 DAT. The controlling effect of 10% flonicotamid SC were less than 62% at 1 DAT, and the controlling effect were more than 93% at 3–7 DAT, and then the effect was decreased with time. 3 300 times liquid of 10% imidacloprid WP and 25 000 times liquid of 20% acetamiprid SP had poor fast-acting property and persistence, the controlling effect were less than 78% at 1 DAT, and less than 72% at 10–14 DAT. [Conclusion] These results suggested that the rational applications of 8 000 times liquid of 48% thiamethoxam SC, 4 000 times liquid of 22% spirotetramat · thiamethoxam SC and 8 000 times liquid of 22% clothianidin SC could be recommended for controlling *Aphis citricola* van der Goot in apple production.

Key words *Aphis citricola* van der Goot; Chemical prevention; Effective medicament; Field efficacy

苹果黄蚜(*Aphis citricola* van der Goot)又名绣线菊蚜、苹蚜等,是我国北方果园重要害虫之一^[1]。苹果黄蚜主要以若蚜、成蚜群集于寄主上刺吸汁液,受害叶片常呈现退绿斑点,后向背面横卷,新梢细弱,为害严重时可能造成落叶,苗圃和幼龄果树受害严重^[2-5]。目前,对其仍然以化学喷雾防治为主,由于同类杀虫剂连续大量使用,致使苹果黄蚜对有机磷类、氨基甲酸酯类的灭多威、烟碱类的吡虫啉及吡啶类的啉虫脒的抗药性水平增加,降低了田间防治效果^[6],为达到预期防治效果,只能加大药剂使用量和提高喷雾频率,不仅增加了生产成本,还对生态环境及果品安全生产造成严重的负面影响^[7-8]。笔者针对近年来国内外杀虫剂种类的变化,研究了不同类型8种杀虫剂对苹果黄蚜的防治效果,旨在为苹果黄蚜的有效防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试药剂 试验药剂及生产厂家见表1。

1.2 试验地概况 试验在泰安山东省果树研究所天平湖基

地苹果园进行。试验区苹果树生长基本一致,试验树株距×行距为2 m×4 m,栽培密度为1 245株/hm²,树龄8年,苹果产量约45 t/hm²。苹果园管理水平一般,苹果黄蚜重度发生。

1.3 试验方法 供试的8种药剂根据厂家推荐浓度范围,各设1个处理浓度(表1)。试验连同不喷杀虫剂对照,共设9个处理(表1),每4~6株树为1个小区,随机区组排列,重复4次。试验以苹果黄蚜幼龄若虫作为防治对象。低龄若虫(1~3龄)发生初期施药(5月10日)。用机动喷雾器(工作压力为20~25 kg/cm²,喷孔直径1.2 mm,双喷嘴喷雾2.5~3.0 kg/min)全株均匀喷雾施药。施药量以叶片正反面均匀着药,稍有药滴下淌为度。每株树用药液2.5~3.0 kg,整体用药液为2 475~3 000 kg/hm²。在施药20 d内不喷任何杀虫剂,其他时间所施用的杀菌剂、杀虫剂相同。试验调查期间(5月10—24日)共降雨13.80 mm,与常年比较属正常年份。

1.4 调查方法 每小区固定2株试验树作为调查树。药前每棵树按东、南、西、北、中5个方位随机选取5个有虫叶丛枝,挂牌标记苹果黄蚜活虫数量,统计记录黄蚜若虫数量。在施药后1、3、7、10、14 d各调查1次活虫数。以施药前和施

基金项目 山东省农业科学院科技创新重点项目(2014CXZ04-1)。
作者简介 翟浩(1985—),男,山东阳谷人,助理研究员,硕士,从事果树植保研究。*通讯作者,研究员,从事果树植保研究。
收稿日期 2017-09-30

表 1 供试药剂及生产厂家
Table 1 The pesticides tested and the manufacturers

序号 No.	药剂名称 Drug name	稀释倍数 Diluted multiples	英文通用名称 English common name	生产厂家 The manufacturer
1	4.9% 双丙环虫酯 DC	15 000	Afidopyropen	巴斯夫欧洲公司
2	10% 氟啶虫酰胺 SC	3 333	Flonicotamid	广西贝嘉尔生物化学制品有限公司
3	48% 噻虫啉 SC	8 000	Thiamethoxam	德国拜耳作物科学公司
4	22.4% 螺虫乙酯 SC	4 000	Spirotetramat	德国拜耳作物科学公司
5	22% 螺虫乙酯·噻虫啉 SC	4 000	Spirotetramat-Thiamethoxam	德国拜耳作物科学公司
6	22% 氟啶虫胺胍 SC	8 000	Clothianidin	陶氏益农农业科技(中国)有限公司
7	10% 吡虫啉 WP	1 500	Imidacloprid	山东京蓬生物药业股份公司
8	20% 啉虫脒 SP	2 500	Acetamiprid	江苏辉丰农化股份有限公司
9	空白对照			

药后各时期的 100 片叶活虫数计算校正防治效果。

虫口减退率 = $\frac{\text{药前虫口基数} - \text{药后活虫数}}{\text{药前虫口基数}} \times 100\%$

校正虫口减退率 =

$\frac{\text{药剂处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}}{100 - \text{对照区虫口减退率}} \times 100\%$

1.5 数据分析 采用 Excel 和 DPS v16.05 软件对试验数据进行统计分析;采用 Duncan’s 新复极差法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 所施药剂的安全性评价 在施药后 1、3、7、10、14 d 分别通过目测观察着药的叶片,调查发现,在不同药剂处理的各个小区每株苹果树均无叶片及幼果发黄、灼烧、叶片卷曲

等症状发生。试验期间,未发现试验药剂对果树生长发育有不良影响,也未发现试验药剂对果实外观、产量和品质有不良影响。未见试验药剂对天敌及其他生物有明显的不良影响。

2.2 不同药剂对苹果黄蚜的防治效果 由表 2 可知,48% 噻虫啉悬浮剂 8 000 倍液、22% 螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂 4 000 倍液和 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 8 000 倍液对苹果黄蚜的速效性和持效性均较显著,施药后 1 d 防治效果分别为 92.5%、90.0% 和 93.0%,施药后 14 d 防治效果仍分别达 92.1%、94.0% 和 98.9%。22.4% 螺虫乙酯悬浮剂 4 000 倍液速效性较差,药后 1、3 d 防治效果分别为 67.2% 和 77.5%,

表 2 不同杀虫剂对苹果黄蚜的防治效果
Table 2 The control effect of several insecticides on *Aphis citricola* van der Goot

序号 No.	药剂 Drug	稀释倍数 Diluted multiples	药前虫口基数 Insect number before drug	药后 1 d 1 day after treatment		药后 3 d 3 days after treatment		药后 7 d 7 days after treatment	
				虫口减退率 The decrease rate of insect	防治效果 Control effect	虫口减退率 The decrease rate of insect	防治效果 Control effect	虫口减退率 The decrease rate of insect	防治效果 Control effect
1	4.9% 双丙环虫酯 DC	15 000	258	57.9	77.5 bBC	89.0	94.8 aA	81.1	96.0 aA
2	10% 氟啶虫酰胺 SC	3 333	141	27.9	61.4 cD	84.8	93.1 abA	89.4	97.8 aA
3	48% 噻虫啉 SC	8 000	137	86.0	92.5 aAB	94.2	97.0 aA	92.2	98.5 aA
4	22.4% 螺虫乙酯 SC	4 000	208	38.2	67.2 bcCD	52.9	77.5 cB	83.1	96.5 aA
5	22% 螺虫乙酯·噻虫啉 SC	4 000	176	81.6	90.0 aAB	90.3	95.1 aA	92.2	98.4 aA
6	22% 氟啶虫胺胍 SC	8 000	110	86.9	93.0 aA	90.9	95.6 aA	92.7	98.3 aA
7	10% 吡虫啉 WP	1 500	146	58.2	77.7 bBC	67.6	84.6 bcAB	25.9	84.8 cB
8	20% 啉虫脒 SP	2 500	175	20.1	56.6 cD	76.2	88.8 abAB	47.8	89.0 bB
9	空白对照		187	-87.0	—	-113.7	—	-375.0	—

序号 No.	药剂 Drug	药后 10 d 10 day after treatment		药后 14 d 14 days after treatment	
		虫口减退率 The decrease rate of insect	防治效果 Control effect	虫口减退率 The decrease rate of insect	防治效果 Control effect
1	4.9% 双丙环虫酯 DC	-21.1	85.9 bcABC	-141.4	85.5 bAB
2	10% 氟啶虫酰胺 SC	-40.4	81.2 bAB	-395.7	71.0 cBC
3	48% 噻虫啉 SC	79.5	97.3 aA	-18.0	92.1 abA
4	22.4% 螺虫乙酯 SC	76.1	97.2 aA	0.1	93.9 abA
5	22% 螺虫乙酯·噻虫啉 SC	78.7	97.0 aA	5.5	94.0 abA
6	22% 氟啶虫胺胍 SC	94.2	99.3 aA	84.0	98.9 aA
7	10% 吡虫啉 WP	-134.6	71.7 bB	-546.0	59.5 dC
8	20% 啉虫脒 SP	-101.0	71.8 bB	-480.1	62.2 cdC
9	空白对照	-770.9	—	-1 582.3	—

注:同列数据不同大、小写字母分别表示处理间在 0.01、0.05 水平差异显著(DMRT 检验)
Note:Different capital letters and lowercase letters at the same column represented significant differences at 0.01 and 0.05 level among treatments tested by DMRT

之后防治效果逐渐增加,药后 7、10 d 分别达 96.5% 和 97.2%,药后 14 d 仍达 93.9%;4.9% 双丙环虫酯可分散液剂 15 000 倍液、10% 氟啶虫酰胺悬浮剂 3 333 倍液、10% 吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液和 20% 啉虫脒可溶性粉剂 2 500 倍液速效性较差,显著低于其他药剂,药后 1 d 防治效果分别为 77.5%、61.4%、67.2%、77.7% 和 56.6%,药后 3 和 7 d 4 种药剂防治效果均在 84.6% 以上,之后防治效果逐渐递减,药后 10 d 的防治效果分别为 85.9%、81.2%、71.7% 和 71.8%,药后 14 d 的防治效果分别为 85.5%、71.0%、59.5% 和 62.2%,其中 4.9% 双丙环虫酯可分散液剂 15 000 倍液药后 10、14 d 的防治效果显著高于其他 3 种药剂。

3 结论与讨论

双丙环虫酯为植物源农药,其结构新颖且具有全新的作用机制,对吮吸性害虫如蚜虫、飞虱、介壳虫及叶蝉均具有很好的致死效果,且毒性很低^[9]。氟啶虫酰胺是一种吡啶酰胺类昆虫生长调节剂,对蚜虫等吮吸性害虫有效,并具有良好的渗透作用,它可从根部向茎部、叶部渗透,但由叶部向茎、根部渗透作用相对较弱,该药剂通过阻碍害虫吮吸而致效,害虫摄入药剂后很快停止吮吸,最后饥饿而死^[10]。氟啶虫酰胺与现有的杀虫剂如新烟碱类杀虫剂相比具有低敏感性,对传统的杀虫剂无交互抗性。螺虫乙酯是季酰胺类杀虫剂,具有双向内吸传导性能,持效期长,高效广谱,可以有效地防治各种刺吸式口器害虫^[11]。噻虫啉属新烟碱类农药,具有触杀、胃毒、内吸活性,可有效防治刺吸式口器害虫及对多种类型化学农药产生抗性的害虫^[12]。氟啶虫酰胺作用于昆虫的神经系统,可经叶、茎、根吸收而进入植物体内,不仅具有高效、快速并且持效期长的特点,而且还能有效防治对烟碱类、菊酯类、有机磷类和氨基甲酸酯类农药产生抗性的吮吸类害虫^[13]。

吡虫啉和啉虫脒是氯化烟酰亚胺类杀虫剂 2 个代表性品种,对害虫高效,毒性较低,具有触杀、胃毒和内吸等多重作用,其胃毒作用对防治刺吸式口器害虫具有较好的防治效果^[14],目前吡虫啉和啉虫脒是防治苹果黄蚜有效且低毒的药剂。吡虫啉受温度影响较少,但由于使用过于频繁,使吡虫啉的抗性增加,药效降低,而啉虫脒在低温条件下活性较低,在高温下表现出优良的活性^[15]。5 月 10 日泰安田间日平均气温在 17.9℃,温度偏低,这可能与试验中啉虫脒防治效果较差有关。烟碱(吡虫啉和啉虫脒)和新烟碱类(噻虫啉)杀虫剂均作用于昆虫神经系统,但两者的分子特性和作用方式略有不同^[16]。上述 8 种药剂作用机制有差异,可以选择作用机制不同的药剂交替使用以延缓苹果黄蚜抗药性的产生,同时可根据苹果园其他害虫的发生情况选择以上不同的药剂配合使用以提高防治效果。

该研究中,8 种药剂对苹果黄蚜防治效果差别较显著,其中 48% 噻虫啉悬浮剂 8 000 倍液、22% 螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂 4 000 倍液和 22% 氟啶虫酰胺悬浮剂 8 000 倍液具有较好的速效性和持效性;22.4% 螺虫乙酯悬浮剂 4 000 倍液速效性较差,但持效性较显著;4.9% 双丙环虫酯可分散液剂 15 000 倍液药后 1 d 的防治效果较差,但其持效性好;10% 氟啶虫酰胺悬浮剂 3 333 倍液、10% 吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液和 20% 啉虫脒可溶性粉剂 2 500 倍液的防治效果呈抛物线变化趋势。

该研究还探讨了螺虫乙酯·噻虫啉复配制剂对苹果黄蚜的防治效果,其速效性和持效性均显著高于螺虫乙酯,与噻虫啉效果相近,说明不同作用机制的农药进行复配,不仅可以延长杀虫剂的使用寿命,延缓抗药性的产生,而且可以取长补短,提升防效,降低成本。

该研究结果表明,在苹果安全生产中,可根据苹果园黄蚜发生情况,通过轮换使用 48% 噻虫啉悬浮剂 8 000 倍液、22% 螺虫乙酯·噻虫啉悬浮剂 4 000 倍液和 22% 氟啶虫酰胺悬浮剂 8 000 倍液防治苹果黄蚜,提高防治效果并延缓抗药性的产生。

参考文献

- [1] 姜兴印,王开运,仪美芹. 防治苹果黄蚜有效药剂的研究[J]. 农药, 2000, 39(4): 26-27.
- [2] 北京农业大学. 果树昆虫学: 下册[M]. 北京: 农业出版社, 1981: 322-326.
- [3] 李梦瑶,王忠燕,韩慧,等. 45% 哒螨灵·啉虫脒可湿性粉剂对苹果黄蚜的田间防效[J]. 农药, 2017, 56(3): 222-224.
- [4] 刘慧平,韩巨才,徐琴,等. 杀虫剂对苹果黄蚜与七星瓢虫的毒力及选择性研究[J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(2): 126-129.
- [5] 仇微,王亚南,杜晓蕾,等. 噻虫啉 2 种施药方式对苹果黄蚜的药效评价[J]. 中国果树, 2013(2): 41-43.
- [6] 宫庆涛,武海斌,张坤鹏,等. 氟啶虫酰胺对苹果黄蚜室内毒力测定及田间防治效果[J]. 农药, 2014, 53(10): 759-761.
- [7] 王金信,张雪梅,刘峰,等. 我国北方部分地区苹果黄蚜的抗药性[J]. 华东昆虫学报, 1998, 7(1): 97-100.
- [8] 徐琴,韩巨才,刘慧平,等. 山西苹果黄蚜对菊酯类杀虫剂的抗性监测[J]. 山西农业大学学报, 2002, 22(1): 39-41.
- [9] 杨吉春,孙旭峰,杨帆,等. 2012 年公开的新农药品种[J]. 农药, 2013, 52(1): 50-52.
- [10] 刘秀春,范业宏,王宝申,等. 氟啶虫酰胺防治苹果黄蚜药效试验[J]. 农药, 2008, 47(5): 370-371, 374.
- [11] 宫亚军,康总江,石宝才,等. 新型双向传导杀虫剂——螺虫乙酯对梨木虱防治效果研究[J]. 中国森林病虫, 2012, 31(6): 22-24.
- [12] 朴秀英,嵇莉莉,林荣华,等. 新烟碱类杀虫剂登记与管理现状分析[J]. 中国植保导刊, 2015, 35(3): 70-74.
- [13] 石小丽. 2010 年世界农药会议新品种: 氟啶虫酰胺[J]. 农药研究与应用, 2010, 14(6): 42.
- [14] 唐振华,陶黎明,李忠. 害虫对新烟碱类杀虫剂的抗药性及其治理策略[J]. 农药学报, 2006, 8(3): 195-202.
- [15] 彭波,司树鼎,栾炳辉,等. 山东省主要苹果产区苹果黄蚜抗药性水平监测[J]. 中国果树, 2010(5): 48-54.
- [16] 刘少华,唐蜜,王金金,等. 新烟碱类杀虫剂研究进展概述[J]. 山东化工, 2015(7): 66-68.