

苹果黄蚜高效防治药剂筛选

李强¹, 门兴元¹, 景春², 徐清芳¹, 于毅¹, 周仙红¹, 吕素洪¹, 李丽莉^{1*} (1. 山东省农业科学院植物保护研究所, 山东省植物病毒学重点实验室, 山东济南 250100; 2. 济南市莱芜区大王庄镇农业综合服务中心, 山东济南 271119)

摘要 筛选出防治苹果黄蚜的高效药剂, 提出合理的选药策略。采用室内生测的方法比较了 13 种苹果黄蚜登记药剂、10 种果园常用药剂对苹果黄蚜的室内防治效果。结果发现, 登记药剂中大部分吡虫啉高浓度处理对苹果黄蚜具有较好的防治效果, 除 20% 吡虫啉乳油 (EC) 和 200 g/L 吡虫啉可溶液剂 (SL) 外, 高浓度处理下 48 h 防效均达 90% 左右, 相同剂量下水分散粒剂 (WG) 和可湿性粉剂 (WP) 效果优于悬浮剂 (SC) 和可溶液剂 (SL)。果园中苹果黄蚜发生期常用药剂均对苹果黄蚜表现出很好的防效, 高浓度处理 48 h 防效在 90.22%~100%。防治苹果黄蚜优选吡虫啉水分散粒剂和可湿性粉剂, 果园中常用药剂均可以起到兼治蚜虫的作用。

关键词 苹果黄蚜; 防治药剂; 防治效果

中图分类号 S482.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)06-0137-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.06.037



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Screening of Effective Insecticides against *Aphis citricola*

LI Qiang¹, MEN Xing-yuan¹, JING Chun² et al (1. Key Laboratory for Plant Virology of Shandong, Institute of Plant Protection, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan, Shandong 250100; 2. Agricultural Comprehensive Service Center, Dawangzhuang Town, Laiwu District, Jinan, Shandong 271119)

Abstract To screen effective pesticides for control of *Aphis citricola*, and put forward reasonable control strategies. The toxicity effects of 13 kinds of registered pesticides and 10 kinds of pesticides used in orchards in the occurrence period of *Aphis citricola* were compared in laboratory. The result showed that the high concentration treatment of most imidacloprid had good control effect on *Aphis citricola*. In addition to 20% imidacloprid EC and 200 g/L imidacloprid SL, the control effect under high concentration treatment was more than 90% in 48 hours, and the effect of WG and WP was better than that of SC and SL at the same dosage. Among the commonly used pesticides in orchards all showed good control effect, and the control effect of high concentration treatment were 90.22%~100% after 48 hours. Imidacloprid WG and WP were preferred in orchards for controlling *Aphis citricola*. The commonly used pesticides in orchards can play a role in controlling aphids.

Key words *Aphis citricola*; Control pesticides; Control efficiency

苹果黄蚜(*Aphis citricola* van der Goot)又名绣线菊蚜,属同翅目蚜科,在我国广泛分布,是我国苹果园重要害虫之一。其主要以若蚜、成蚜群集于苹果、海棠、梨、山楂等多种蔷薇科植物幼嫩叶片上刺吸汁液,受害叶片常呈褪绿斑点,严重时可造成果树落叶,树势衰弱,同时诱发煤污病等多种病害,严重影响苹果的品质和产量^[1-3]。近年来,随着气候变暖和苹果园集约化的发展,苹果黄蚜的危害也越来越重,大发生期幼果表面常有黄蚜危害,生产中防治压力增大,高发期出现防不住的现象。果园生态系统复杂,苹果黄蚜的发生期也是多种害虫的关键防治期,而此时的用药对授粉昆虫、天敌也有很大影响,因此防治苹果黄蚜的同时还需要考虑对其他害虫的兼治作用和对天敌和授粉昆虫的安全性。为明确当前登记药剂及苹果黄蚜发生期果园常用药剂对苹果黄蚜的防治效果,制定合理的用药策略,对当前登记在册的苹果黄蚜防治药剂进行了查阅,结果发现,当前登记在苹果黄蚜的药剂共 38 种,含有吡虫啉或者吡虫啉单剂占 47.36%,防治苹果黄蚜的登记药剂有 174 种,其中吡虫啉单剂和复配药剂占比近 10%,生产中吡虫啉仍是防治苹果黄蚜的当家品种。因此,笔者选择 4 类 13 种中国农药信息网上登记的药剂(包含

吡虫啉的不同剂型、不同含量的药剂)和 10 种苹果黄蚜发生期常用药剂,开展了其对苹果黄蚜的室内毒力,以期为苹果黄蚜防治提出合理的农药使用策略。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试蚜虫采自山东省农业科学院植物保护研究所试验基地苹果树,苹果树全年不施用化学农药。

供试药剂:中国农药信息网上登记的防治苹果蚜虫的 13 种药剂和 10 种苹果黄蚜发生期常用药剂,具体药剂见表 1。

1.2 试验方法 用蒸馏水将供试药剂稀释成推荐用量的高、低 2 个浓度。选取大小叶色等基本一致、完整无虫的苹果幼嫩叶片,用蒸馏水洗净晾干后,分别在上述质量浓度的药液中浸渍 10 s,取出晾干后,背面向上放在干净的滤纸上并按不同药剂浓度编号,用脱脂棉浸蒸馏水后包扎叶柄以防止失水,放入培养皿($\Phi_1=9.0$ cm, $h=1.0$ cm)中,每杯放置 3 片叶片,用毛笔挑取龄期、大小基本一致的健康无翅成蚜各 15 头接在药液处理的叶片上,以蒸馏水处理作对照,每处理重复 3 次。置于(25±1)℃, L:D=16 h:8 h, RH=(60±10)% 的光照培养箱中。48 h 后检查蚜虫死亡数,以毛笔轻触虫体无自主性反应记为死亡。

$$\text{防效计算方法:防效} = \left(1 - \frac{T_a}{T_b} \times \frac{C_a}{C_b} \right) \times 100\%$$

式中, T_a 为处理组存活的个体数量; T_b 为处理组的总个体数量; C_a 为对照组存活的个体数量; C_b 为对照组的总个体数量。

1.3 统计分析 采用 Excel 2007 进行数据处理, DPSv 7.05

基金项目 国家重点研发计划项目(2016YFD0201107);山东省现代产业技术水果体系创新团队(SDAIT-06-10);山东省重大应用技术创新项目(2017CXGC0214);山东省农科院创新工程(CXGC2016A11)。

作者简介 李强(1991—),男,山东潍坊人,硕士,从事果树害虫研究。
* 通信作者, 副研究员, 从事果树害虫研究。

收稿日期 2020-07-19

软件中单因素 ANOVA 进行统计分析。

表 1 供试药剂有效成分含量和生产厂家

Table 1 Active ingredient content and manufacturer of tested medicament

类型 Category	供试药剂 Test medicament	有效成分含量 Active ingredient ingredients	生产厂家 Manufacturer
登记药剂 Registered medicament	吡虫啉乳油	20%	河北野田农用化学有限公司
	吡虫啉乳油	5%	河北威远生化农药有限公司
	吡虫啉悬浮剂	350 g/L	江苏克胜集团股份有限公司
	吡虫啉悬浮剂	600 g/L	青岛星牌作物科学有限公司
	吡虫啉可湿性粉剂	50%	天津市华宇农药有限公司
	吡虫啉可湿性粉剂	25%	山东省联合农药工业有限公司
	吡虫啉可湿性粉剂	10%	江苏克胜集团股份有限公司
	吡虫啉可溶液剂	200 g/L	拜耳股份公司
	吡虫啉水分散粒剂	70%	江苏克胜集团股份有限公司
	辛硫磷乳油	40%	天津艾格福农药科技有限公司
生产中常用药剂 Commonly used medicament in production	联苯菊酯乳油	100 g/L	江苏扬农化工股份有限公司
	溴氰菊酯乳油	25 g/L	浙江威尔达化工有限公司
	阿维菌素乳油	1.8%	浙江海正化工股份有限公司
	噻虫啉微囊悬浮剂	2%	山东国润生物农药有限责任公司
	烯啶虫胺可溶粉剂	25%	山东省联合农药工业有限公司
	氟啶虫胺胍悬浮剂	22%	美国陶氏益农公司
	甲氧虫酰胺悬浮剂	240 g/L	美国陶氏益农公司
	虫酰胺悬浮剂	20%	济南天邦化工有限公司
	氯虫苯甲酰胺悬浮剂	200 g/L	美国杜邦公司
	氯虫苯甲酰胺水分散粒剂	35%	美国杜邦公司
	溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂	10%	美国杜邦公司
	吡蚜酮水分散粒剂	50%	河北威远生物化工有限公司
	螺虫乙酯悬浮剂	22.4%	拜耳股份公司

2 结果与分析

2.1 登记药剂对苹果黄蚜的室内防效 登记药剂对苹果黄蚜的室内防效见表 2。从表 2 可以看出,大部分试验药剂的高浓度处理对苹果黄蚜具有较好的防效,50%吡虫啉可湿性粉剂 10 000 倍、70%吡虫啉水分散粒剂 14 000 倍和 100 g/L 联苯菊酯乳油 3 000 倍处理 48 h 防效达 100%,除 20%吡虫啉乳油、200 g/L 吡虫啉可溶液剂、25 g/L 溴氰菊酯、1.8%阿维菌素外,其余药剂的高浓度处理对苹果黄蚜的防效均在 90%以上,其中 25 g/L 溴氰菊酯 1 500 倍防效在 60%以下,与其他药剂差异显著;随浓度的降低,大部分供试药剂对苹果黄蚜的防治效果大幅降低,但 600 g/L 吡虫啉悬浮剂 10 000 倍、50%吡虫啉可湿性粉剂 12 000 倍、70%吡虫啉水分散粒剂 16 000 倍、40%辛硫磷乳油 1 500 倍对苹果黄蚜 48 h 防效均达 95%以上;由此可以看出,供试吡虫啉不同含量、不同剂型高推荐浓度处理,对苹果黄蚜的防效无显著差异,但相同用量下水分散粒剂和可湿性粉剂优于悬浮剂和可溶液剂。

2.2 常用药剂对苹果黄蚜的室内防效 果园中常用药剂对苹果黄蚜的室内防效见表 3。从表 3 可以看出,2%噻虫啉微囊悬浮剂 2 000 倍和 4 000 倍、240 g/L 甲氧虫酰胺悬浮剂 3 000 倍、10%溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂 1 500 倍对苹果黄蚜均表现出很好的防治效果,室内防效达 100%;25%烯啶虫胺可溶粉剂 2 000 倍和 4 000 倍、22%氟啶虫胺胍悬浮剂 3 000 倍、240 g/L 甲氧虫酰胺悬浮剂 5 000 倍、200 g/L 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 7 000 倍、35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂 7 000 倍和 10 000 倍、10%溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂 2 000 倍处理对苹果黄蚜的室内防效达 90%以上,表现出很好的防

表 2 登记药剂对苹果黄蚜的室内防治效果

Table 2 Indoor control effect of registered medicament on *Aphis citricola*

序号 No.	供试药剂 Test medicament	稀释倍数 Dilution ratio//倍	剂量 Dose mg/L	防效 Control effect//%
1	20%吡虫啉乳油	6 000	33.33	87.81±2.44 abcde
		8 000	25.00	70.73±7.32 fg
2	5%吡虫啉乳油	2 000	25.00	95.12±4.88 abc
		3 000	16.67	78.05±8.45 ef
3	350 g/L 吡虫啉悬浮剂	7 000	50.00	90.24±2.44 abcde
		9 000	38.89	82.39±8.79 cdef
4	600 g/L 吡虫啉悬浮剂	8 000	75.00	92.83±0.00 abcd
		10 000	60.00	95.22±2.39 abc
5	50%吡虫啉可湿性粉剂	10 000	50.00	100.00±0.00 a
		12 000	41.67	97.61±2.39 ab
6	25%吡虫啉可湿性粉剂	5 000	50.00	92.68±4.22 abcd
		6 000	41.67	85.36±7.32 bcde
7	10%吡虫啉可湿性粉剂	2 000	50.00	95.12±4.88 abc
		4 000	25.00	85.37±0.00 bcde
8	200 g/L 吡虫啉可溶液剂	4 000	50.00	87.80±4.88 abcde
		5 000	40.00	78.05±8.45 ef
9	70%吡虫啉水分散粒剂	14 000	50.00	100.00±0.00 a
		16 000	43.75	95.22±4.78 abc
10	40%辛硫磷乳油	1 000	400.00	97.62±2.38 ab
		1 500	266.67	95.23±4.77 abc
11	100 g/L 联苯菊酯乳油	3 000	33.33	100.00±0.00 a
		4 000	25.00	88.36±4.66 abcde
12	25 g/L 溴氰菊酯乳油	1 500	16.67	59.46±6.31 gh
		2 000	12.50	61.84±4.77 gh
13	1.8%阿维菌素乳油	4 000	4.50	88.08±2.39 abcde
		6 000	3.00	80.92±2.38 def

注:同列不同小写字母表示不同药剂间差异显著 ($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different medicaments ($P < 0.05$)

治效果;其中 2% 噻虫啉微囊悬浮剂、25% 烯啶虫胺可溶粉剂、240 g/L 甲氧虫酰肼悬浮剂、10% 溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂、35% 氯虫苯甲酰胺水分散粒剂、200 g/L 氯虫苯甲酰胺悬浮剂高、低推荐浓度对苹果黄蚜均表现出很好的防效,且差异不显著,对苹果黄蚜具有很好的兼治效果。22.4% 螺虫乙酯悬浮剂和 20% 虫酰肼悬浮剂、50% 吡蚜酮水分散粒剂对苹果黄蚜的防效均低于前 6 种药剂,高浓度处理的防效在 70% 左右。

表 3 果园中常用药剂对苹果黄蚜的室内防效

Table 3 Indoor control effect of commonly used medicament in orchard on *Aphis citricola*

序号 No.	供试药剂 Test medicament	稀释倍数 Dilution ratio//倍	剂量 Dose mg/L	防效 Control effect//%
1	2% 噻虫啉微囊悬浮剂	2 000	10.00	100.00±0.00 a
		4 000	5.00	100.00±0.00 a
2	25% 烯啶虫胺可溶粉剂	2 000	125.00	97.67±2.33 a
		4 000	62.50	97.67±2.33 a
3	22% 氟啶虫胺胍悬浮剂	3 000	73.33	93.02±0.00 ab
		4 500	48.89	76.72±2.33 cd
4	240 g/L 甲氧虫酰肼悬浮剂	3 000	80.00	100.00±0.00 a
		5 000	48.00	92.67±4.23 ab
5	20% 虫酰肼悬浮剂	1 000	200.00	63.33±7.33 e
		2 000	100.00	38.89±6.47 f
6	200 g/L 氯虫苯甲酰胺悬浮剂	7 000	28.57	95.11±2.44 ab
		10 000	20.00	87.78±2.45 bc
7	35% 氯虫苯甲酰胺水分散粒剂	7 000	50.00	90.22±6.47 ab
		10 000	35.00	95.11±2.44 ab
8	10% 溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂	1 500	66.67	100.00±0.00 a
		2 000	50.00	87.78±4.89 bc
9	50% 吡蚜酮水分散粒剂	2 500	200.00	79.05±4.03 cd
		5 000	100.00	56.88±1.22 e
10	22.4% 螺虫乙酯悬浮剂	3 000	74.67	76.15±6.31 cd
		4 000	56.00	73.77±6.31 de

注: 同列不同小写字母表示不同药剂间差异显著 ($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different medicaments ($P < 0.05$)

3 结论与讨论

苹果黄蚜是一种果园常发害虫,近年来,随着气候变暖及苹果园集约化种植发展扩大,发生有逐年加重的趋势。目前对其防治仍以化学防治为主,单一化学农药的长期使用,造成蚜虫抗性升高,存在用药量高还防不住现象。因此,防治上首先要选用有效的药剂,并根据同期发生的害虫及天敌发生情况注意药剂的兼治问题,提高农药的利用效率。通过室内生测得到与前人基本一致的研究结果^[4-5],选用的大部分登记药剂对苹果黄蚜防效显著。吡虫啉因其低廉的价格,稳定的防效,是当前防治黄蚜的首选药剂。虽然室内结果显示供试吡虫啉不同含量、不同剂型高浓度处理对苹果黄蚜的防效无显著差异,但相同用量下水分散粒剂和可湿性粉剂效果优于悬浮剂和可溶液剂,因此生产中可优先选用吡虫啉水分散粒剂和可湿性粉剂;辛硫磷和联苯菊酯高浓度对苹果黄蚜也表现出很好的防治效果,这 2 种农药均为广谱性农药,防治害虫的同时,对天敌也具有较大的杀伤力,可在果树休眠期使用;阿维菌素杀虫效果在 80% ~ 90%,对叶螨也具有很好的防治效果^[2],可在兼治这 2 种害虫时使用;溴氰菊酯

高浓度防效不到 60%,基本失去防治作用,应该是果园连续多年使用菊酯类产品致苹果黄蚜产生抗性升高所致,不推荐用于防治苹果黄蚜^[2,5-6]。果园中常用杀虫剂噻虫啉、氟啶虫胺胍、烯啶虫胺、甲氧虫酰肼、溴氰虫酰胺、氯虫苯甲酰胺对苹果黄蚜的室内防效均达 90% 以上,甚至达 100%,在防治其他害虫时可以对苹果黄蚜起到很好的兼治作用。噻虫啉是一种新型氯代烟碱类杀虫剂,近年来在农作物中也得到了广泛应用^[7],毒性远低于噻虫嗪和吡虫啉,对蜜蜂更加安全^[8],可以作为果园花露红时期防治蚜虫的一种储备药剂;氟啶虫胺胍属砒亚胺杀虫剂,被杀虫剂抗性行动委员会 (IRAC) 认定为唯一的 Group 4C 类全新的防治刺吸式害虫杀虫剂,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刺吸式害虫^[9],可以作为防治抗性苹果黄蚜的储备用药。烯啶虫胺也是烟碱类杀虫剂,同样对苹果黄蚜有显著的防治效果,目前在苹果黄蚜防治上还没有登记,也可作为储备药剂。甲氧虫酰肼、溴氰虫酰胺、氯虫苯甲酰胺对果园鳞翅目害虫具有很好的防效^[10],因此可以在防治鳞翅目害虫的同时起到兼治蚜虫的作用。除药剂精准选用外,苹果黄蚜的防治还要抓住防治时期,做到防早防少,重点防控越冬虫出蛰及迁入种群。苹果展叶期是苹果黄蚜越冬卵的孵化盛期^[11],此期防治事半功倍,在苹果黄蚜发生的 2 个高峰期,5 月下旬前后,9 月初前后^[11-12],应加强监测预警,严控防治指标,谢花后 20% ~ 30% 虫梢率即进行防治,根据其他害虫和天敌的发生情况选择药剂。综合试验结果,单独防治苹果黄蚜优选吡虫啉水分散粒剂和可湿性粉剂,在果树休眠期可用辛硫磷和联苯菊酯,苹果黄蚜与二斑叶螨同时发生时可选用阿维菌素。果园常用药剂噻虫啉、烯啶虫胺、氟啶虫胺胍、甲氧虫酰肼、氯虫苯甲酰胺、溴氰虫酰胺均可以起到兼治蚜虫的作用,如果防治中选用这些药剂则不用单独再添加防治蚜虫的药剂。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 张金勇,涂洪涛,陈汉杰,等.20 种药剂对苹果黄蚜室内毒力测定及安全性评价[J].农药,2009,48(7):519-521.
- [3] 翟浩,张勇,李晓军,等.不同杀虫剂对苹果黄蚜的田间防控效果[J].安徽农业科学,2018,46(1):143-145.
- [4] 李强,赵传敏,臧家富,等.几种杀虫剂对苹果黄蚜的室内毒力及“激健”的增效作用研究[J].山东农业科学,2018,50(12):96-99.
- [5] 宫庆涛,武海斌,郭腾达,等.苹果黄蚜防治药剂筛选及天敌安全性评价[J].农药,2019,58(1):70-72.
- [6] 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):48-51,54.
- [7] 刘刚,孟祥民,吾中良,等.噻虫啉杀虫剂防治松褐天牛试验[J].中国森林病虫,2019,38(2):36-38,42.
- [8] BLACQUIÈRE T, SMAGGHE G, VAN GESTEL C A, et al. Neonicotinoids in bees: A review on concentrations, side-effects and risk assessment [J]. Ecotoxicology, 2012, 21(4): 973-992.
- [9] 曲春鹤,王彭.氟啶虫胺胍对桃蚜的室内杀虫活性及田间防治效果[J].农药,2017,56(3):216-218.
- [10] 高越,张鹏九,赵劲宇,等.五种杀虫剂对桃小食心虫和梨小食心虫的防治效果研究[J].应用昆虫学报,2017,54(6):1044-1051.
- [11] 吕兴.保定苹果主要害虫和捕食性天敌发生动态及害虫预测方法研究[D].保定:河北农业大学,2014.
- [12] 张益民,李定旭,陈根强,等.苹果园绣线菊蚜种群动态的研究[J].河南农业大学学报,1997,31(2):197-200.