

DOI:10.11937/bfyy.201513036

六种杀螨剂对山楂叶螨的室内毒力和田间防效

王泽华, 魏书军, 石宝才, 崔文夏, 康总江, 官亚军

(北京市农林科学院 植物保护环境保护研究所, 北京 100097)

摘要:采用室内毒力测定和田间药效试验方法,测定6种药剂(阿维菌素、联苯菊酯、联苯肼、毒死蜱、螺螨酯和哒螨灵)对山楂叶螨的敏感性。结果表明:杀螨活性最高的是联苯菊酯和阿维菌素,LC₅₀分别为0.019 8 mg/L和0.032 7 mg/L;其次是联苯肼酯和毒死蜱,LC₅₀分别为0.178 7 mg/L和0.482 8 mg/L;哒螨灵的敏感性最低,LC₅₀为17.57 mg/L。田间试验结果表明:药后1~14 d,43%联苯肼酯悬浮剂、1.8%阿维菌素乳油和240 g/L螺螨酯悬浮剂的速效性和持效性最好,防效在73.35%~100%。鉴于山楂叶螨对杀螨剂的敏感性普遍较高,可根据当地温湿度条件尽量控制用药,推荐的杀螨剂为联苯肼酯、阿维菌素和螺螨酯。

关键词:山楂叶螨;杀螨剂;毒力测定;田间防效

中图分类号:S 482.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)13-0128-04

山楂叶螨(*Tetranychus viennensis* Zacher)属蛛形纲蜱螨目叶螨科,别名山楂红蜘蛛、樱桃红蜘蛛,是落叶果树的害虫之一,主要为害桃、李、苹果、杏、樱桃、山楂等果树,分布广泛。该害螨以成、若螨刺吸芽、叶、果的汁液,叶受害初呈现失绿小斑点,渐渐扩大连片。严重时全叶苍白枯焦早落,常造成二次发芽开花,削弱树势,不仅当年果实不能成熟,还影响花芽形成和下年的产量^[1-2]。为了弄清防治该害螨的有效药剂,对其进行了6种常用杀螨剂的室内生物测定,以为山楂叶螨防治药剂的合理选择和施用提供参考依据。

第一作者简介:王泽华(1983-),女,河北保定人,助理研究员,现主要从事蔬菜害虫综合治理等研究工作。E-mail:wangzehua200707@163.com.

责任作者:官亚军(1961-),女,山东淄博人,副研究员,现主要从事蔬菜害虫综合治理等研究工作。E-mail:gongyajun200303@163.com.

基金项目:国家重点基础研究发展计划资助项目(2009CB119004);北京市科技计划资助项目(Z0906050060009017);北京市科技新星计划资助项目(2010B027);北京市优秀人才培养资助项目(2010D002020000010);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX201104009);北京市农林科学院青年科研基金资助项目(QNJJ201214);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX20150406)。

收稿日期:2015-02-11

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试山楂叶螨采自北京市农林科学院内西府海棠(*Malus micromalus* Makino),该果树常年很少喷药,采集2013年4月中旬出蛰的日龄整齐的山楂叶螨成虫用于试验。

用于室内毒力测定的药剂分别为94%阿维菌素原药(黑龙江省佳木斯兴宇生物技术开发有限公司提供)、97.2%联苯菊酯原药(海南力智生物工程有限责任公司)、43%联苯肼酯悬浮剂(美国科聚亚公司)、40%毒死蜱乳油(江苏宝灵化股份有限公司)、240 g/L螺螨酯悬浮剂(拜耳作物科学(中国)有限公司)、15%哒螨灵乳油(吉林省八达农药有限公司)。

田间药效试验所用药剂为1.8%阿维菌素乳油(河北威远生物化工股份有限公司)、97.2%联苯菊酯原药(海南力智生物工程有限责任公司)、43%联苯肼酯悬浮剂(美国科聚亚公司)、40%毒死蜱乳油(江苏宝灵化股份有限公司)、240 g/L螺螨酯悬浮剂(拜耳作物科学(中国)有限公司)、15%哒螨灵乳油(吉林省八达农药有限公司)。

1.2 试验方法

北京市农林科学院内,寄主为西府海棠树,每年4月份山楂叶螨出蛰,虫态整齐,无其它种类叶螨。试验设7个处理,分别为1.8%阿维菌素乳油3 000倍液,

43%联苯肼酯悬浮剂 3 000 倍液,40%毒死蜱乳油 2 000 倍液,240 g/L 螺螨酯悬浮剂 4 000 倍液,97.2%联苯菊酯原药 15 mg/L,15%哒螨灵乳油 75 mg/L 和清水对照。每处理 4 次重复,随机区组排列,每株树为 1 个处理,以喷等量清水为对照。施药前观察叶螨数,每株树从不同方位(东、西、南、北、中)选取 5 个枝条,每枝条调查 3 片叶,共计 15 片叶,分别记载活螨数,做好标记。施药时间选在天气晴朗无风无雨,用喷雾器对整株树体均匀喷雾,尤其注意喷洒叶片背面。药后 1、3、7、14 d 调查活螨数。

1.3 项目测定

室内毒力测定参照 FAO(联合国粮农组织)推荐的测定害螨的标准方法-玻片浸渍法^[3]并加以改进。方法是将双面胶带剪成 2 cm×2 cm 后,贴在载玻片的一端,用镊子揭去胶带上的纸片,轻轻粘取海棠叶背上的叶螨,使叶螨背部粘在双面胶带上,各螯肢可以自由活动,将粘有叶螨的玻片放入清洁无毒的培养皿内,置于室温下放置 2 h,用双目解剖镜观察,严格剔除死亡、不活泼、个体较小、虫龄以及体位不合适的叶螨个体,保留个体较大、活跃的成螨为测试虫源。

首先称取一定量供试药剂,用少量丙酮使其完全溶解,各药剂在预试验的基础上用纯净水将药剂稀释成 7 个浓度,溶液中加入 0.1% Trixon-100 作为乳化剂,用含同等体积的 0.1% Trixon-100 的清水为对照。将载螨玻片的一端浸入药液,轻摇 5s 后取出,迅速用吸水纸吸干周边多余药液。在培养皿内铺一层湿润滤纸,将玻片放在滤纸上,在培养皿上盖上保鲜膜以达到保湿的效果。置于温度为 25℃、相对湿度 75%、光照 L:D 为 16:8 的环境下,分别于 24、48 h 时在双目解剖镜下检查死亡

情况,以毛笔轻触螨体,螯肢不动者视为死亡,每一浓度重复 4 次。根据处理前后的山楂叶螨数量变化计算出各处理死亡率,并计算校正死亡率,对照组死亡率在 20%以下为有效试验。

1.4 数据分析

根据剂量对数和死亡率几率值的直线回归法,用 DPS v12.01 软件进行统计分析,计算毒力回归方程、LC₅₀ 值、95%置信区间以及卡方值。田间防效根据统计结果计算虫口减退率和防效,用 Duncan 的新复极差测验法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定结果

由表 1 可知,各杀螨剂对试螨的毒力效果均随质量浓度的提高及作用时间的延长而增加,供试 6 种药剂中,山楂叶螨对联苯菊酯和阿维菌素的敏感性最高,24 h 的 LC₅₀ 分别为 0.019 8 mg/L 和 0.032 7 mg/L,其次是联苯肼酯和毒死蜱,24 h 的 LC₅₀ 分别为 0.178 7 mg/L 和 0.482 8 mg/L,对哒螨灵的敏感性最低,24 h 的 LC₅₀ 为 17.571 8 mg/L。6 种杀螨剂对山楂叶螨的毒杀大小顺序为:联苯菊酯>阿维菌素>联苯肼酯>毒死蜱>螺螨酯>哒螨灵。

48 h 的毒力效果较 24 h 明显增加,供试的药剂中,联苯肼酯、联苯菊酯和毒死蜱在 48 h 后的死亡率非常高,以至于无法计算毒力曲线和 LC₅₀。对于哒螨灵、螺螨酯和阿维菌素这 3 种杀螨剂,山楂叶螨对阿维菌素的敏感性最高,48 h 的 LC₅₀ 为 0.029 7 mg/L,对螺螨酯的敏感性最低,48 h 的 LC₅₀ 为 4.459 5 mg/L。

表 1 6 种药剂对山楂叶螨成虫的室内毒力测定

Table 1 Toxicity of six pesticides on *Tetranychus viennensis* adults

药剂 Acaricide	时间 Time/h	毒力回归方程 Toxicity regression	LC ₅₀ (95%置信限 95% confidence)/(mg·L ⁻¹)	卡方值 χ^2	标准误 SE	相关系数 Coefficient
哒螨灵 Pyridaben	24	$y=1.3128x+3.3658$	17.5718(14.7436~21.4835)	10.9283	0.1096	0.9725
	48	$y=0.4678x+5.1153$	0.5669(0.0561~1.5183)	5.3855	0.1073	0.8937
螺螨酯 Spirodiclofen	24	$y=1.3157x+3.7791$	8.4709(3.7320~14.5249)	42.5405	0.0992	0.9241
	48	$y=3.1393x+2.9617$	4.4595(3.4092~5.3250)	1.2527	0.4393	0.9904
阿维菌素 Abamectin	24	$y=0.7916x+6.1761$	0.0327(0.0002~0.0977)	1.9579	0.2650	0.9290
	48	$y=0.9641x+6.4723$	0.0297(0.0012~0.1385)	0.0087	0.4739	0.9991
联苯菊酯 Bifenthrin	24	$y=0.6044x+6.0296$	0.0198(0.0002~0.1361)	1.2088	0.1939	0.9437
毒死蜱 Chlorpyrifos	24	$y=1.0669x+5.3374$	0.4828(0.0225~1.2890)	1.0490	0.2880	0.9668
联苯肼酯 Bifenazate	24	$y=0.6994x+5.5230$	0.1787(0.0081~0.4601)	0.2174	0.1981	0.9885

2.2 田间药效试验结果

由表 2 可知,药后 1~14 d,43%联苯肼酯悬浮剂、15%哒螨灵乳油和 240 g/L 螺螨酯悬浮剂表现为速效性和持效性最好,防效在 73.35%~100%。药

后第 3 天 6 种药剂的防效间没有显著差异($P<0.01$),均达到 89.78%以上,其中 43%联苯肼酯悬浮剂和 1.8%阿维菌素乳油的防效达到 100%。在第 1 天的速效性方面,除 40%毒死蜱乳油以外,其它 5 种

药剂间速效性均表现良好,防效为 78.38%~97.86%。240 g/L 螺螨酯悬浮剂的防效随之时间延长不断上升,在药后 14 d 防效达到 90.99%,为 6 种药剂最高,表现

出良好的持效性。40%毒死蜱乳油在药后 14 d 防效下降到 56.33%,防效显著低于其它 5 种药剂($P < 0.01$)。

表 2

6 种药剂对山楂叶螨的田间药效试验

Table 2

Field control efficacy of six pesticides on *Tetranychus viennensis*

药剂 Acaricide	虫口基数 Population number	药后 1 d Application for 1 days		药后 3 d Application for 3 days		药后 7 d Application for 7 days		药后 14 d Application for 14 days	
		活虫数		活虫数		活虫数		活虫数	
		Live number /头	Control efficacy /%	Live number /头	Control efficacy /%	Live number /头	Control efficacy /%	Live number /头	Control efficacy /%
43%联苯肼酯悬浮剂 Bifenazate 43% SC	505	54	89.67 aA	0	100.00 aA	6	98.90 aA	224	73.35 abA
15%哒螨灵乳油 Pyridaben 15% EC	723	16	97.86 aA	1	99.80 aA	3	99.61 aA	153	68.47 bAB
240 g/L 螺螨酯悬浮剂 Spirodiclofen 240 g/L SC	620	109	83.02 aA	66	89.78 aA	71	89.48 bA	93	90.99 aA
40%毒死蜱乳油 Chlorpyrifos 40% EC	637	380	42.37 bB	18	97.29 aA	12	98.27 aA	463	56.33 cB
1.8%阿维菌素乳油 Abamectin 1.8% EC	658	17	97.50 aA	0	100.00 aA	7	98.73 aA	265	87.29 aA
97.2%联苯菊酯原药 Bifenthrin 97.2% TC	974	218	78.38 aA	13	98.72 aA	34	96.79 aA	472	70.89 abAB
对照 CK	313	324	—	326	—	341	—	521	—

注:不同大写字母表示在 1%水平上统计分析差异显著,不同小写字母表示在 5%水平上统计分析差异显著。

Note: Different capital letters in the same column show statistical difference at $P < 0.01$ level, different lowercase letters in the same column show statistical difference at $P < 0.05$ level.

3 讨论与结论

顾耘等^[4]用几种杀螨剂对朱砂叶螨、二斑叶螨和山楂叶螨的毒力比较发现,二斑叶螨的抗药性最强,朱砂叶螨位于其次,而山楂叶螨对杀螨剂的敏感性普遍较高。这与该试验所得到的结果一致,6 种杀螨剂对山楂叶螨的 LC_{50} 值均小于 20 mg/L。

螺螨酯是拜耳作物科学有限公司开发的新型季酮酸类杀螨剂,它对幼若螨具有良好的触杀作用,虽不能较快的杀死雌成螨,但对雌成螨的繁殖力有很大的影响,在生产上的持效期可长达 40~50 d^[5-6]。该试验中螺螨酯的室内毒力效果比其它药剂要差,这可能是该药剂本身的作用特点所致。田间药效试验中,该药剂在 1 d 的防效为 83.02%,以后防效随时间延长而不断升高,药后 14 d 达到 90.99%,高于所测试的其它 5 种药剂,这与前人报道的螺螨酯对害虫持效期较长相一致。

降雨对山楂叶螨种群数量多少影响显著^[7-8]。赵力群等^[9]对宁夏山楂叶螨生物学和发生规律的研究发现,在连续 2 d 降雨下,山楂叶螨虫口显著下降。该课题组观察中也发现在北京海淀区 7 d 内连续 2 场降雨后,海棠树上几乎无虫。鉴于山楂叶螨本身对高温高湿的耐受性较差并且抗药性不强,应严格控制施药量并谨慎选择施药种类,根据该试验结果,推荐的杀螨剂为联苯肼酯、阿维菌素和螺螨酯,也可以轮换喷施毒死蜱和哒螨灵。果园内应掌握好化学防治的时机,肖振汉等^[10]对苹果树上的山楂叶螨田间消长规律及田间大面积防治的试验分析得出山楂叶螨化学防治虫口指标为叶均成螨 2 头,当达不到成螨 2 头时可不用喷药防治。田间可以充分利用天敌防治山楂叶螨,山楂叶螨的天敌优势种为塔六点蓟马,其它天敌有草蛉、深色食螨瓢虫等。张金勇

等^[11]研究了塔六点蓟马与哒螨灵协同控制苹果树山楂叶螨的试验效果,发现单纯依靠大剂量的杀螨剂不能根除害螨,随着时间推移,在药剂持效期内虫口即开始回升,而人工接种塔六点蓟马与喷洒低剂量(常规剂量的 12.5%)选择性杀螨剂相结合才能有效地调节益害比至动态平衡状态,从而有效地控制螨害。总之,对于敏感性较高的山楂叶螨,应根据田间该害螨的发生情况,结合当地的温湿度和各药剂的性能,合理交替使用化学药剂,达到控制山楂叶螨危害的目的。

参考文献

- [1] 李大乱,张翠瞳.我国山楂叶螨研究进展[J].河北农业科学,1997(1):29-32.
- [2] 匡海源.农螨学[M].北京:农业出版社,1986.
- [3] Dittrich V, Cranham J, Jepson L, et al. Revised method for spider mites and their eggs (eg *Tetranychus* spp. and *Panonychus ulmi* Koch), FAO method No. 10a[J]. FAO Plant Production and Protection Paper, 1980, 21:49-53.
- [4] 顾耘,张迎春,赵川德,等.几种杀螨剂对 3 种叶螨的毒力比较[J].莱阳农学院学报,2000,17(3):203-206.
- [5] 孙瑞红,王贵芳,李爱华,等.螺螨酯对山楂叶螨的生物活性和防治效果[J].昆虫知识,2010,47(5):968-973.
- [6] 张怀江,仇贵生,闫文涛,等.新型杀螨剂螺螨酯防治苹果全爪螨药效试验[J].中国果树,2008,3(5):40-41.
- [7] 高兴文,徐加利,代伟成,等.苹果园山楂叶螨发生规律和综合防治技术研究[J].中国植保导刊,2006,26(8):24-26.
- [8] 李卫伟,越书文,薛明喜.影响山楂叶螨发生相关因子分析[J].科学之友,2007(12):9.
- [9] 赵力群,顾才东.宁夏山楂叶螨生物学和发生规律的研究[J].昆虫知识,1998,35(4):218-220.
- [10] 肖振汉,周竹英,李大乱,等.山楂叶螨 (*Tetranychus viennensis* Zacher) 化学防治虫口指标的研究[C].河北省果树学会第七届,第八届学术年会论文摘要集,1981.
- [11] 张金勇,陈汉杰,陈冬亚,等.塔六点蓟马与哒螨灵协同控制苹果树山楂叶螨的研究初报[J].落叶果树,2005(4):39-42.

丝瓜乙醇提取物对几种植物病原真菌抑菌活性的研究

邢小霞¹, 李秀岚²

(1. 青岛农业大学 农学与植物保护学院, 山东 青岛 266109; 2. 青岛农业大学 化学与药学院, 山东 青岛 266109)

摘要:以丝瓜(*Luffa*)乙醇提取物及各不同溶剂萃取物为试材,采用菌丝生长速率法,研究丝瓜乙醇提取物及各不同溶剂萃取物对10种植物病原真菌的抑菌活性。结果表明:在浓度为 5.00×10^3 mg/L时,丝瓜乙醇提取物对苹果炭疽菌、青霉菌、苹果轮纹菌和棉花枯萎菌的抑菌作用较好,分别为73.5%、72.2%、66.8%和61.1%;丝瓜乙醇提取物不同溶剂萃取物中,石油醚层和乙酸乙酯层对苹果炭疽菌和青霉菌的抑菌活性较高,石油醚萃取层对苹果炭疽菌和青霉菌的 EC_{50} 值分别为 3.2×10^3 mg/L和 3.9×10^3 mg/L,乙酸乙酯萃取层对苹果炭疽菌和青霉菌的 EC_{50} 值分别为 1.2×10^3 mg/L和 2.1×10^3 mg/L。

关键词:丝瓜;植物源农药;抑菌活性

中图分类号:S 482.2⁺92 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)13-0131-03

长期以来农药通过控制农作物病、虫、草害等提高了作物的产量,保证了农作物的丰收,在农业生产中发挥了重要作用。然而,由于人们对化学农药的不合理使用及其药剂本身的固有缺点,农药在使用中产生了一系列公害问题,如环境污染、人畜中毒、杀伤天敌、破坏生

态平衡、“3R”(Residue, Resistance, Resurgence)等严重问题^[1-2],这些不良影响已引起人们的普遍关注。因此,开发研制高效、低毒、低残留、环境友好型的生物农药,已经成为当今新型农药的发展方向^[3-4]。植物源农药作为生物农药的一部分,是指用具有杀菌、抑菌活性的植物的某些部位或提取其有效成分,以及分离纯化的单体物质加工而成的用于防治植物病害的药剂^[5],因其具有低毒、选择性高、易降解等独特优势而获得了新的发展机遇^[6]。近年来,针对植物病害的植物源农药的研究与开

第一作者简介:邢小霞(1981-),女,山东海阳人,硕士,实验师,研究方向为植物保护。E-mail:xxxhua324@163.com.

基金项目:山东省“泰山学者”建设工程专项经费资助项目。

收稿日期:2015-02-05

Bioassay and Field Control Efficacy of Six Acaricides Against *Tetranychus viennensis* Zacher

WANG Zehua, WEI Shujun, SHI Baocai, CUI Wenxia, KANG Zongjiang, GONG Yajun

(Institute of Plant and Environmental Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

Abstract: Taking *Tetranychus viennensis* as test material, the sensibility of *Tetranychus viennensis* Zacher to six acaricides was studied using toxicity bioassay and field control efficacy test. The results showed that bifenthrin and abamectin had the highest toxicity among all the tested acaricides, with a LC_{50} value of 0.0198 mg/L and 0.0327 mg/L, respectively. Bifenazate and chlorpyrifos showed relatively low toxicity, with a LC_{50} value of 0.1787 mg/L and 0.4828 mg/L, respectively. Pyridaben showed the lowest toxicity, with a LC_{50} of 17.57 mg/L. The field test indicated that the 43% bifenazate SC (aqueous suspension concentrate), 1.8% abamectin EC (emulsifiable concentrate) and 240 g/L spirodiclofen SC had excellent available effect and lasting validity period, with 73.35%—100% control effect after application for 1—14 days. As the sensibility of *T. viennensis* to the acaricides was high, the temperature and humidity conditions should be considered before the application of pesticides. The recommended acaricides were bifenazate, abamectin and spirodiclofen.

Keywords: *Tetranychus viennensis*; acaricides; toxicity bioassay; field control efficacy