

doi:10.11937/bfyy.20164866

# 三种新型杀虫剂对中国梨木虱的田间防效

陈金翠, 王泽华, 曹利军, 朱 亮, 魏书军, 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:**以中国梨木虱 *Psylla chinensis* 为试虫, 采用田间药效试验方法, 研究了 3 种新型杀虫剂对中国梨木虱的田间防效, 以期确定防治梨木虱的理想药剂及最佳时期。结果表明: 在 2 次试验中螺虫乙酯悬浮剂对梨木虱药后 7~21 d 防效均达 90% 以上, 是防控梨木虱首选药剂; 其它药剂防效较差, 其中氟啶虫胺胍与乙基多杀菌素混用防效优于单剂; 在卵孵化末期施药的防效优于若虫期。建议在梨木虱一代卵孵化末期选用 240 g·L<sup>-1</sup> 螺虫乙酯悬浮剂 3 000 倍液进行防治, 注意与其它药剂轮换使用, 避免梨木虱对该药剂产生抗药性。

**关键词:**杀虫剂; 梨木虱; 防治效果; 螺虫乙酯

**中图分类号:**S 482.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0072-05

梨木虱自 20 世纪 80 年代中期以来逐渐演变成危害梨树的主要害虫<sup>[1]</sup>。中国梨木虱(*Psylla chinensis* (Hemiptera: Psyllidae)) 是中国梨产区的优势种群, 主要分布在东北、西北和华北梨区<sup>[2]</sup>。北京地区一年发生 4~5 代, 4 月中下旬为产卵期, 梨盛花期为卵孵化盛期, 5 月中旬一代若虫大量发生, 以后各世代重叠, 不同年份梨木虱各代发生期受气候因素影响较大。该虫主要以刺吸梨树叶片、果实和嫩梢为主, 使树势衰弱, 造成早期落叶。更严重的是若虫分泌粘液, 诱发煤污病, 造成果实被污染, 品质下降, 经济损失严重<sup>[3-5]</sup>。目前对梨木虱防治主要以化学防治为主<sup>[6-8]</sup>, 但由于果农大量、连续使用同一类药剂, 致使梨木虱抗药性逐年增强, 防治越来越困难。

该研究选用 3 种新型杀虫剂分别在梨木虱第一代卵孵化末期及若虫期进行田间药效试验, 以期确定防治梨木虱的理想药剂及最佳时期, 为科学有效防治梨木虱提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在北京市延庆县阳光果园进行。梨园为沙壤土, 有机质含量为 3.09%, pH 7.06, 肥力中等, 树龄 15~20 年, 品种为“圆黄”, 种植密度为 4 m×5 m, 管理水平中等, 梨木虱发生严重。

### 1.2 试验材料

试验对象为中国梨木虱(*P. chinensis*)。

供试药剂为 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂(sulfox-aflor, 美国陶氏益农公司)、60 g·L<sup>-1</sup> 乙基多杀菌素悬浮剂(spinetoram, 美国陶氏益农公司)和 240 g·L<sup>-1</sup> 螺虫乙酯悬浮剂(spirotetramat, 德国拜耳作物科学公司)。

### 1.3 试验方法

试验设 4 个处理, 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 4 000 倍液、60 g·L<sup>-1</sup> 乙基多杀菌素悬浮剂 1 500 倍液、22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 4 000 倍液与 60 g·L<sup>-1</sup> 乙基多杀菌素悬浮剂 1 500 倍液混剂、240 g·L<sup>-1</sup> 螺虫乙

**第一作者简介:**陈金翠(1986-), 女, 本科, 研究方向为害虫综合治理。E-mail: chenjincui1314@126.com.

**责任作者:**官亚军(1961-), 女, 本科, 副研究员, 现主要从事害虫综合治理等研究工作。E-mail: yanjungong200303@163.com.

**基金项目:**北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX20140403, KJCX20150406); 北京市科技计划资助项目(D16110500550000); 北京市农林科学院创新团队资助项目(JNKYT201605)。

**收稿日期:**2017-05-16

酯悬浮剂 3 000 倍液,以喷清水为对照。2 次试验分别在第一代卵孵化末期(4 月下旬)和第二代若虫期(6 月下旬)施药。均采用小面积试验,每处理 16 棵树,分成 4 个区域,为 4 次重复。药械采用西班牙生产的没得比 16 L 电动背负式喷雾器,整株均匀喷药,喷药时以树冠内外叶片全部均匀着药,滴水为止,各处理平均单株用药液量约为 2.5 L。

1.4 项目测定

每种处理分成 4 个区域,每区域标记 2 棵树,分别在东、西、南、北、内膛 5 个方位固定长约 15 cm 危害枝条挂牌统计虫口基数,共标记 10 个枝条,并分别于药后 3、7、14、21 d 调查活虫数,并记录对梨树有无药害<sup>[9]</sup>,并计算出虫口减退率和防治效果。虫口减退率(%)=(药前活虫数-药后活虫数)/药前活虫数×100,防治效果(%)=(药剂处理区虫口减退率-空白对照区虫口减退率)/(100-空白对照区虫口减退率)×100。

1.5 数据分析

试验结果采用 SPSS 软件进行统计分析,Duncan 新复极差法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 一代卵孵化末期施药防治效果

由表 1 可知,240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 药后 3 d 防效仅为 55.02%,施药后 7、14、21 d 的防效大幅度提高,分别为 95.39%、99.82%、100.00%,与其它药剂防效相比差异极显著( $P<0.01$ );22%氟啶虫胺胍 SC、60 g·L<sup>-1</sup>乙基多杀菌素 SC 及二者混合使用药后 3 d 的防效达到最高,分别为 71.74%、77.11%、79.02%,3 种药剂处理的速效性优于 240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC,但随着时间延长,3 种药剂处理防效均有所下降,药后 21 d 的防效分别为 44.00%、46.32%、54.94%,总体上表现为混剂防效优于单剂,而 2 种单剂之间防效差异不大。

表 1 卵孵化末期施药对梨木虱田间防治效果

Table 1 Field control efficacy of insecticides against *Psylla chinensis* spraying at the end of egg hatching stage of first generation

供试药剂 Insecticide	稀释倍数 Dilution ratio/倍	虫口基数 Base number /头	药后 3 d		药后 7 d		药后 14 d		药后 21 d	
			Application after		Application after		Application after		Application after	
			3 days		7 days		14 days		21 days	
			活虫数 Number of living insect /头	防效 Control efficacy /%	活虫数 Number of living insect /头	防效 Control efficacy /%	活虫数 Number of living insect /头	防效 Control efficacy /%	活虫数 Number of living insect /头	防效 Control efficacy /%
60 g·L <sup>-1</sup> 乙基多杀菌素 SC 60 g·L <sup>-1</sup> spinetoram SC	1 500	1 678	405	77.11aA	480	69.73bcBC	685	60.56cC	861	46.32cC
22%氟啶虫胺胍 SC 22% sulfoxaflor SC	4 000	1 510	450	71.74aA	556	61.03cC	712	54.44cC	859	44.00cC
60 g·L <sup>-1</sup> 乙基多杀菌素 SC+22% 氟啶虫胺胍 SC 混剂	1 500+	1 632	361	79.02aA	345	77.63bB	524	68.98bB	747	54.94bB
60 g·L <sup>-1</sup> spinetoram SC+ 22% sulfoxaflor SC	4 000									
240 g·L <sup>-1</sup> 螺虫乙酯 SC 240 g·L <sup>-1</sup> spirotetramat	3 000	1 653	784	55.02bB	72	95.39aA	3	99.82aA	0	100.00aA
对照 CK		1 797	1 895	—	1 698	—	1 860	—	1 925	—

注:同列数据后不同大写字母表示在 1%水平上差异显著,不同小写字母表示在 5%水平上差异显著。下同。  
Note: Different capital letters in the same column indicate significant difference at 0.01 level. Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

## 2.2 若虫期施药防治效果

由表2可知,240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 速效性较差,药后3 d的防效仅为42.66%,但持效性较好,药后7、14、21 d的防效分别达到90.25%、98.78%、99.42%。22%氟啶虫胺胍 SC、60 g·L<sup>-1</sup>乙基多杀菌素 SC 及二者混合使用药后3 d的防效分别为44.60%、49.25%、59.34%,略高于

240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC,但随着用药时间延长各处理防效均有所下降,药后21 d防效分别为38.60%、43.86%、47.02%,低于240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 的防效,差异极显著( $P<0.01$ )。通过2次试验结果比较,各药剂处理防效总体上表现一致,但若虫期施药防效较卵孵化末期防效差。

表2

若虫期施药对梨木虱田间防治效果

Table 2 Field control efficacy of insecticides against *Psylla chinensis* spraying at the nymphal stage of the second generation

供试药剂 Insecticide	稀释倍数 Dilution ratio/倍	虫口基数 Base number /头	药后3 d Application after 3 days		药后7 d Application after 7 days		药后14 d Application after 14 days		药后21 d Application after 21 days	
			活虫数 Number of living insect		活虫数 Number of living insect		活虫数 Number of living insect		活虫数 Number of living insect	
			防效 Control efficacy		防效 Control efficacy		防效 Control efficacy		防效 Control efficacy	
			/头	/%	/头	/%	/头	/%	/头	/%
60 g·L <sup>-1</sup> 乙基多杀菌素 SC 60 g·L <sup>-1</sup> spinetoram SC	1 500	1 125	582	49.25bB	625	40.36bB	645	44.35cC	701	43.86bB
22%氟啶虫胺胍 SC 22% sulfoxaflor SC	4 000	1 328	750	44.60bB	725	41.40bB	825	39.71cC	905	38.60bB
60 g·L <sup>-1</sup> 乙基多杀菌素 SC+ 22%氟啶虫胺胍 SC混剂 60 g·L <sup>-1</sup> spinetoram SC+ 22% sulfoxaflor SC	1 500+4 000	1 211	502	59.34aA	598	46.99bB	582	53.36bB	712	47.02bB
240 g·L <sup>-1</sup> 螺虫乙酯 SC 240 g·L <sup>-1</sup> spirotetramat	3 000	1 189	695	42.66bB	108	90.25aA	15	98.78aA	4	99.42aA
对照 CK		1 286	1 311	—	1 198	—	1 325	—	1 455	—

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 3 000 倍液防治梨木虱速效性较差,持效期较长,是防治梨木虱的首选药剂。宫亚军等<sup>[10]</sup>用240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 对梨木虱防治效果进行了研究,结果表明,240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 对梨木虱若虫在药后14~91 d防效明显高于其它药剂,张传州<sup>[11]</sup>也报道了类似的研究结果,梅桂兰<sup>[12]</sup>发现螺虫乙酯对新疆阿克苏地区梨木虱也具有较好的防治效果。240 g·L<sup>-1</sup>螺虫乙酯 SC 是一种类脂合成抑制剂,通过抑制昆虫脂肪合成造成中毒死亡,该药剂可在植物体内上下传导至植物的茎叶和芽<sup>[13-14]</sup>,这可能是其速效性差、持效期长的原因。

22%氟啶虫胺胍 SC 与60 g·L<sup>-1</sup>乙基多杀菌素 SC 均为美国陶氏益农公司研发的新型杀虫剂。22%氟啶虫胺胍 SC 对蚜虫、粉虱、褐飞虱等刺吸式口器害虫防效较好,属于Group 4C类新烟碱杀虫剂,与其它新烟碱类无交互抗性<sup>[15-17]</sup>。60 g·L<sup>-1</sup>乙基多杀菌素 SC 为多杀菌素的替代产品,对害虫具有快速触杀和胃毒作用,对蓟马、小菜蛾等防效突出<sup>[18-21]</sup>。但二者对梨木虱的防效研究鲜见报道。该研究发现,22%氟啶虫胺胍 SC 4 000 倍液、60 g·L<sup>-1</sup>乙基多杀菌素 SC 1 500 倍液及二者混剂对梨木虱有一定防效,尤其在卵孵化末期施药速效性较好,这与其触杀作用机理相关,但其持效性较差,不适宜用于田间防治梨木虱。

梨木虱虫体较小,世代重叠严重,掌握合理施药时间是取得良好防效的关键。越冬代成虫、第

一代卵孵化末期是喷药防治的关键时期,此时梨树还未长叶,成虫、卵、低龄若虫均暴露在枝条上,喷药可以集中消灭越冬成虫及第一代初孵若虫,降低全年虫口基数,防治效果比较显著。错过此时期,世代重叠发生严重且若虫分泌大量黏液并藏身于黏液中进行危害,药液不易接触虫体,且受枝叶遮挡防治难度加大。通过该次研究充分证明卵孵化末期施药是防治梨木虱关键时期,尤其是  $240 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  螺虫乙酯 SC 3 000 对梨木虱具有很好的防效,持效期长,但生产中需注意不要连续多次使用此药剂,以免产生抗药性。

### 参考文献

- [1] 张翠瞳,徐国良,李大乱. 梨树主要害虫-梨木虱的研究综述[J]. 华北农学报,2003,18(1):127-130.
- [2] 李大乱,王鹏,张翠瞳. 中国梨木虱研究现状及防治综述[J]. 山西果树,2003(4):30-31.
- [3] 徐国良,刘敬兰. 中国梨木虱分泌物霉变条件及其危害研究[J]. 河北农业大学学报,2000,23(3):80-82.
- [4] 贺光儒,史茜. 梨木虱危害与防治对策[J]. 山西果树,2003(1):47.
- [5] 赵敏,吴传伟,李荣,等. 中国梨木虱发生为害特点及主害代药剂防控效果研究[J]. 浙江农业科学,2009(4):750-751.
- [6] 仇贵生,张平,张怀江,等. 几种杀虫剂对梨木虱田间防治效果的评价[J]. 植物保护,2007,33(2):121-122.
- [7] 司晋生. 梨木虱的化学防治及抗药性研究[J]. 山西农业科学,2002,30(2):63-65.
- [8] 张怀江,闫文涛,孙丽娜,等. 35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂对梨木虱的防效研究[J]. 中国果树,2014(3):58-60.
- [9] 农业部农药研究所. 农药田间药效试验准则(一)杀虫剂防治梨木虱:GB/T 17980.10-2000[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [10] 宫亚军,王泽华,康总江,等. 新型双向传导杀虫剂:螺虫乙酯对 Q 型烟粉虱的防治效果[J]. 植物保护,2012,38(6):157-160.
- [11] 张传州. 22.4%螺虫乙酯悬浮剂防治梨木虱的田间药效试验[J]. 落叶果树,2015,47(3):30-31.
- [12] 梅桂兰. 螺虫乙酯对新疆阿克苏地区梨木虱的防治效果研究[J]. 安徽农业科学,2014(18):5794-5795.
- [13] 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.
- [14] NAUEN R, RECKMANN U, THIELERT J, et al. Biological profile of spirotetramat (Movento)-a new two way systemic (amimobile) insecticide against sucking pests species[J]. Bayer Crop Science Journal,2008,61(2):245-277.
- [15] BABCOCK J M, GERWICK C B, HUANG J X, et al. Biological characterization of sulfoxaflor, a novel insecticide[J]. Pest Management Science,2011,67(3):328-334.
- [16] 赵冰梅,马江锋,何卫疆,等. 50%氟啶虫胺胍 WG 对棉蚜的田间防治效果[J]. 中国植保导刊,2013,33(6):56-58.
- [17] 林仁魁,邹华娇,吴德飞. 氟啶虫胺胍对褐飞虱的田间防治效果[J]. 农药,2012,51(8):619-620.
- [18] SPARKS T C, CROUSE G D, DRIPPS J E, et al. Neural network-based QSAR and insecticide discovery: Spinetoram[J]. Journal of Computer-Aided Molecular Design,2008,22(6):393-401.
- [19] 倪凤林,陆致平. 6%乙基多杀菌素 SC 防治小菜蛾田间药效试验[J]. 上海蔬菜,2011(1):66-67.
- [20] 王泽华,孙艳艳,魏书军,等. 几种杀虫剂对棕榈蓟马的室内毒力与田间防效[J]. 植物保护,2015(5):221-224.
- [21] WANG Z H, GONG Y J, JIN G H, et al. Field-evolved resistance to insecticides in the invasive western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in China[J]. Pest Management Science,2016,72(7):1440-1444.

## Control Efficacy of Three New Insecticides to Pear Psylla *Psylla chinensis* (Hemiptera: Psyllidae)

CHEN Jincui, WANG Zehua, CAO Lijun, ZHU Liang, WEI Shujun, GONG Yajun

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

**Abstract:** In order to determine the efficient pesticides and suitable period to control the pear psylla *Psylla chinensis* (Hemiptera: Psyllidae), the field control efficacy of three new insecticides on pear psylla were studied. The results showed that the spirotetramat performed the best against the pear psylla with control efficiency above 90% after 7—21 days of application in the two treatments. The other two pesticides showed little efficiency. However, the mixture of sulfoxaflor and spinetoram showed higher control efficiency than single dose. Application of insecticide at the end of egg hatching

doi:10.11937/bfyy.20164567

## 不同磷素浓度对瓜列当种子发芽及瓜列当与加工番茄寄生关系的影响

刘振亚<sup>1</sup>, 陈连芳<sup>2</sup>, 支金虎<sup>1</sup>, 王德胜<sup>1</sup>, 戴莲蔚<sup>1</sup>, 程伟<sup>2</sup>

(1. 塔里木大学 植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 新疆生产建设兵团 第二师农业科学研究所, 新疆 铁门关 841005)

**摘 要:**以瓜列当种子为试材,采用不同浓度的磷素溶液( $1\times 10^{-4}$ 、 $3\times 10^{-4}$ 、 $5\times 10^{-4}$ 、 $7\times 10^{-4}$ 、 $9\times 10^{-4}$ 、 $1\times 10^{-5}$ 、 $3\times 10^{-5}$ 、 $5\times 10^{-5}$ 、 $7\times 10^{-5}$ 、 $9\times 10^{-5}$ 、 $1\times 10^{-6}$ 、 $3\times 10^{-6}$ 、 $5\times 10^{-6}$ 、 $7\times 10^{-6}$ 、 $9\times 10^{-6}$ 、 $1\times 10^{-7}$ 、 $3\times 10^{-7}$ 、 $5\times 10^{-7}$ 、 $7\times 10^{-7}$ 、 $9\times 10^{-7}$ )对预培养的瓜列当种子进行处理,研究了磷素对瓜列当种子发芽率及瓜列当与加工番茄寄生的关系。结果表明:在磷素溶液为 $1\times 10^{-4}$ 、 $9\times 10^{-4}$ 、 $1\times 10^{-5}$ 、 $3\times 10^{-5}$ 、 $1\times 10^{-6}$ 浓度下瓜列当发芽率较高,对瓜列当发芽有促进作用,在磷素溶液为 $7\times 10^{-6}$ 、 $9\times 10^{-5}$ 、 $9\times 10^{-6}$ 、 $9\times 10^{-7}$ 浓度下瓜列当发芽率较低;在 $1\times 10^{-5}$ 和 $9\times 10^{-5}$ 级别浓度下瓜列当寄生率最低,且差异不显著,能较好的抑制瓜列当的寄生。因此, $10^{-5}$ 浓度的磷在促进瓜列当诱杀发芽和减少寄生方面有很好的应用前景。

**关键词:**瓜列当;磷;萌发;寄生

**中图分类号:**S 641.206<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)17-0076-04

瓜列当(*Orbanche aegyptiaca*)是全寄生性高等植物,广泛地分布在地中海地区、亚洲西部和欧洲东部,对当地的农作物生产造成巨大的影响,被认为是世界范围内危害最严重的寄生性杂

草<sup>[1]</sup>。我国约有 23 种瓜列当,主要分布于新疆、吉林、甘肃、黑龙江、河北、山东、山西、陕西、辽宁、青海、内蒙古、四川等 11 个省份<sup>[2-4]</sup>。在新疆瓜列当主要危害瓜类,但近年来由于加工番茄种子大量无序地从国外和区外调入,植物检疫工作滞后,导致分枝列当在新疆大范围扩展蔓延,为害程度日益加重。调查发现寄生性杂草分枝列当在新疆地区肆虐为害面积约为 7 000 hm<sup>2</sup>,约占加工番茄总种植面积的 10%,严重地导致加工番茄绝收,经济损失严重<sup>[5]</sup>。对列当类杂草的防治主要有人工除草、植物检疫、培育抗列当品种、利用捕获作物或诱捕作物、化学防除等<sup>[6]</sup>。董淑琦等<sup>[7]</sup>利用冬小麦根际土浸提液来刺激小列当种子发

**第一作者简介:**刘振亚(1987-),男,硕士,实验师,研究方向为果树优质高效栽培生理。E-mail:liuzhenya\_sm@126.com.

**责任作者:**支金虎(1978-),男,硕士,教授,研究方向为植物营养与化学生态。E-mail:zjhzky@163.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31360505);新疆生产建设兵团现代农业科技攻关与成果转化资助项目(2016AC007)。

**收稿日期:**2017-02-28

stage of the first generation showed higher control efficacy at the nymphal stage. It was recommend that spraying at the period of the end of egg hatching stage of first generation using 3 000 times dilution of spirotetramat 240 g · L<sup>-1</sup> SC for the control of pear psylla. Alternative insecticides should be used for rotation to avoid the development of resistance of pear psylla in field.

**Keywords:** insecticide; *Psylla chinensis*; control efficiency; spirotetramat