

噻虫嗪缓释颗粒防治番茄白粉虱的田间试验

周春江¹, 李松林¹, 周立刚², 恽友兰¹

(1. 北京市农业技术推广站, 北京 100029; 2. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100094)

摘要:在番茄幼苗移栽时, 将噻虫嗪内吸性杀虫剂包囊于缓释载体之中制成颗粒, 施入移栽穴内, 能有效地防治番茄白粉虱。在移栽后 110 d 内, 0.5% 噻虫嗪缓释颗粒在剂量 4.0 kg/667m² 时对白粉虱幼虫和成虫的平均防效分别为 74.5% 和 77.9%; 而用相当药剂量的 25% 阿克泰水分散粒剂处理, 对白粉虱幼虫和成虫的平均防效分别为 50.5% 和 56.5%。噻虫嗪缓释颗粒还能有效地减少煤污病的发生。

关键词: 噻虫嗪缓释颗粒; 白粉虱; 番茄; 防治

中图分类号: S 436.412; S 482.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2008)01-0219-03

白粉虱 (*Trialurodes vaporariorum*) 属同翅目粉虱科, 是一种世界性害虫, 寄主范围广, 蔬菜中的黄瓜、番茄、菜豆、茄子、辣椒、冬瓜、豆类、莴苣、白菜、芹菜、大葱等都能受其为害, 已成为保护地蔬菜的重要害虫。白粉虱的幼虫和成虫密集在叶片背面刺吸植物汁液, 使叶片萎蔫、褪绿、黄化甚至枯死, 还分泌大量蜜露, 引起煤污

病的发生, 真菌覆盖、污染了叶片和果实, 导致叶片光合作用降低, 果实失去商品价值。同时白粉虱还可传播病毒, 引起病毒病的发生。白粉虱在北方温室大棚以成虫、卵、幼虫和蛹 4 个虫态混合发生, 世代重叠, 1 a 可发生 10 余代。目前尚未找到对所有虫态都有效的药剂, 这给该虫的常规化学防治带来了很大的困难。生产中为了控制白粉虱的危害需要连续施药, 一般每 10 d 喷施 1 次药剂, 不仅费工、费药, 杀死大量的天敌, 还让大量的农药残留在蔬菜和果实中^[1]。

为了有效地防治白粉虱, 可以选用一些内吸、传导、高效的农药, 另一方面可以改进农药的施用方式。以天然、可生物降解的高分子化合物作为缓释材料, 将内吸性杀虫剂与其复合, 加工成具有缓释性能的农药颗粒剂, 在使用过程中通过控制药剂分子在囊壁中由内向外的扩散速度, 使其在预定的时间里以较低的速度释放到周围环境中去, 药剂的有效成分可通过作物根系的吸收传导分布至植株的茎叶, 达到防治地上部白粉虱的目的^[2]。缓释农药颗粒剂具有隐蔽施药、控制缓释、持效期长、药效高的特点, 避免了常规叶面喷施农药药效短、

第一作者简介: 周春江(1968—), 男, 推广研究员, 现任北京市农业技术推广站副站长、北京谷物协会副理事长、北京作物学会副理事长, 承担过国家科技部、农业部、北京市科委、市农办下达的项目 10 余项, 曾获北京市科学技术奖二等奖 1 项, 国家发明专利 2 项, 实用新型专利 1 项, 北京市星火科技一等奖 1 项, 星火科技二等奖 1 项, 全国农牧渔业丰收奖 1 项, 北京市农业技术推广奖 2 项, 为北京市“五、一”首都劳动奖章、北京市“五、四”青年奖章和 2006 年北京市特贡专家奖章获得者; 北京市优秀青年知识分子, 中国耕作制度研究会第六届理事会副理事长, 北京农学会副理事长, 一直从事控制释放材料在农业上的应用研究和推广工作, 享受国务院政府特殊津贴。E-mail: CK35689@yahoo.com.cn。
基金项目: 北京市农委试验示范项目 (20030102)。
收稿日期: 2007-11-12

4.2.2 病毒病的防治 发病前期或初期可叶面喷施 20% 病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液, 或 1.5% 植病灵乳剂 1 500 倍液, 每隔 5~7 d 喷 1 次, 连喷 3 次。对已发生病毒病的植株, 可用 500 倍植病灵+0.1% 硫酸锌+50~80 mg/kg 的赤霉素混合液进行喷洒, 5~7 d 喷 1 次, 连喷 2~3 次^[7]。虽然人们探索植物病毒病的化学防治已经有 30 年的历史, 但至今尚未找到稳定有效地直接作用于病毒的抑制剂^[8]。

参考文献

[1] 魏宁生, 吴云峰. 陕西省西瓜甜瓜病毒病的研究[J]. 陕西农业科学, 1993(2): 11-12

[2] 康东木, 许勇, 康国斌, 等. 葫芦科作物抗主要病毒病研究进展[J]. 北京农业科学, 2001(4): 15-20.
[3] 潘秀清, 武彦荣, 朱水芳, 等. 河北省西瓜病毒普查毒原检测[J]. 华北农学报, 2002, 17(2): 143.
[4] 赵洪义, 靳彩彩, 孙丽华, 等. 西瓜病毒病的发生和防治技术[J]. 果农之友, 2001(6): 33.
[5] 刘广善. 宿州市 2000 年西瓜病毒病的考察与分析[J]. 中国西瓜甜瓜, 2003(6): 30-31.
[6] 肖培英. 植物病毒病的流行与应对措施[J]. 上海农业科学, 2005(2): 20-23.
[7] 徐宪斌, 高凤菊, 王学梅. 德州西瓜病毒病的发生规律及防治措施[J]. 西南园艺, 2006, 34(5): 62-63.
[8] 阎志红. 西瓜病毒病防治研究进展[J]. 长江蔬菜, 2006(5): 39-41.

喷施次数多,易引起操作人员中毒、杀伤天敌和污染环境等问题^[3]。噻虫嗪(thiamethoxam)是新烟碱类硫代烟酰亚胺类杀虫剂,1991年诺华公司开发,1998年由先正达公司推向市场。其作用机理与吡虫啉相似,可选择性抑制昆虫神经系统烟酸乙酰胆碱酯酶受体,进而阻断昆虫神经系统的正常传导,造成害虫出现麻痹而死亡。不仅具有触杀、胃毒、内吸活性,而且具有活性高、安全性好、杀虫谱广,以及作用速度快、持效期长等特点,是取代那些对哺乳动物毒性高、有残留和环境问题的有机磷、氨基甲酸酯类、有机氯类杀虫剂的较好品种。对鞘翅目、双翅目、鳞翅目,尤其是同翅目害虫有高活性^[4]。为了明确噻虫嗪缓释颗粒剂对番茄白粉虱的防治效果、持效期和使用剂量,现将噻虫嗪缓释颗粒剂防治番茄白粉虱的温室大棚试验结果总结如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

0.5%噻虫嗪缓释颗粒剂(thiamethoxam)自行研制,噻虫嗪原粉购自先正达中国投资有限公司;25%阿克泰水分散粒剂(WG)(活性成分为噻虫嗪),购自先正达中国投资有限公司。番茄品种:中杂99。防治对象:温室番茄白粉虱。

1.2 试验方法

试验在北京市小汤山特菜基地温室(移栽日期是2005年8月30日)进行。试验设5个处理:CK为空白对照;CRT1、CRT2、CRT3分别为0.5%噻虫嗪缓释颗粒1、2、4 kg/667m²;CK1为对照药剂25%阿克泰WG 80 g/667m²,施入有效成分的量与CRT3处理相当。各处理药剂在幼苗移栽时一次全部施入移栽沟内。每个小区60m²,各小区用防虫网隔开,3次重复。

移栽后第39天,空白对照的叶片开始出现白粉虱,以后每隔7 d调查1次,每个处理随机调查20片复叶,每株从上往下调查第4片复叶,统计每片复叶上白粉虱成虫和幼虫的数量。以上每个处理重复调查3次。防

治效果=[(CK空白对照的虫数-药剂处理的虫数)/空白对照的虫数]×100%。

当有煤污病发生时调查叶片煤污病情指数,以复叶上病斑面积占整个复叶面积百分率分4级,其中0级表示没有煤污;1级表示10%以下叶片面积有霉污;2级表示10%~50%叶片面积有霉污;3级表示50%~80%叶片面积有霉污;4级表示80%以上叶片面积有霉污。移栽后第74天,空白对照的叶片开始出现霉污,以后每隔7 d调查1次,每个处理随机调查20片复叶,每株从上往下调查第4片复叶,统计每片复叶上霉污的相对面积。以上每个处理重复调查3次。病情指数=[∑各级病叶数×相对级数值]/(调查总叶数×4)×100%。

2 结果与分析

2.1 药剂处理对白粉虱成虫的防治效果

试验地块从10月中旬开始发生白粉虱,不同处理上的白粉虱数量明显不同,对照上的白粉虱数量最多;各药剂处理上的白粉虱数量随着时间的延长而增加。不同药剂处理对白粉虱成虫的防治效果见表1。CK1(即相同剂量有效成分的水分散粒剂)处理的防治效果从移栽后第39天时的83.3%逐渐下降到第109天时的33.9%,11次调查的平均防效为56.5%。缓释颗粒剂量间防效随着剂量增加而提高(表1),低剂量CRT1(0.5%噻虫嗪缓释颗粒1 kg/667m²)在施药后第39天到第109天,防治效果保持在37.7%和66.8%之间,11次调查的平均防效是52.0%;中剂量的CRT2(0.5%噻虫嗪缓释颗粒2 kg/667m²)的防治效果保持在50.1%和74.0%之间,11次调查的平均防效是61.4%;高剂量的CRT3(0.5%噻虫嗪缓释颗粒4 kg/667m²)防治效果最好,对白粉虱成虫的防效在66.3%到88.8%之间,11次调查的平均防效为77.9%;说明缓释颗粒与常规的水分散粒剂相比避免了有效成分的流失,增加了防效,提高了药效期。

表1 不同药剂处理对番茄白粉虱成虫的防效动态变化

处理	防治效果 %										
	第39天	第46天	第53天	第60天	第67天	第74天	第81天	第88天	第95天	第102天	第109天
CK1	83.3	71.4	62.7	64.8	52.7	48.3	53.5	58.7	53.0	39.7	33.9
CRT1	50.0	53.6	44.0	46.3	46.2	56.1	63.4	66.8	58.1	50.5	37.7
CRT2	58.3	50.0	57.3	58.3	60.4	66.8	74.0	65.1	63.4	61.9	59.7
CRT3	83.3	85.7	80.0	85.2	73.6	88.8	76.7	71.2	73.4	66.3	73.1

注:表中数据为3次重复平均值。

2.2 药剂处理对白粉虱幼虫的防治效果

不同药剂处理对白粉虱幼虫的防治效果(见表2)和成虫的防治效果(见表1)类似。CK1处理的防治效果从第39天时的78.8%逐渐下降到第109天时的35.6%,11次调查的平均防效为50.5%。高剂量的CRT3防治效果最好,对白粉虱幼虫的防效在65.5%到82.4%之

间,11次调查的平均防效为74.5%;而中剂量CRT2和低剂量的CRT1对白粉虱幼虫的平均防治效果为59.9%和51.8%。说明0.5%噻虫嗪缓释颗粒对白粉虱幼虫的防治是有效的,效果优于同剂量的水分散粒剂,且持效期长。

2.3 药剂处理对煤污病发生的影响

表 2 不同药剂处理对番茄白粉虱幼虫的防效动态变化

处理	防治效果 %										
	第 39 天	第 46 天	第 53 天	第 60 天	第 67 天	第 74 天	第 81 天	第 88 天	第 95 天	第 102 天	第 109 天
CK1	78.8	75.4	55.6	60.2	48.9	45.6	39.8	42.6	38.9	33.5	35.6
CRT1	55.2	48.5	52.5	56.5	60.5	50.2	48.8	62.5	50.2	45.4	39.8
CRT2	55.5	60.2	50.5	58.6	65.5	70.2	66.5	61.2	59.4	60.8	50.6
CRT3	82.4	78.8	75.5	72.6	80.2	78.6	69.8	75.6	70.3	70.7	65.5

注:表中数据为 3 次重复平均值。

煤污病是由白粉虱分泌的蜜露落在叶片和果实上发霉而导致的,可以间接反映出白粉虱的危害程度,煤污病病情指数越高,说明白粉虱危害程度越重。试验地从移栽后第 74 天空白对照(CK)植株的叶片最先开始发生煤污病(表 3),随着时间的延长,煤污病发生程度越来越重,到第 109 天病情指数达到 55.00%(即 55.00%的面积被霉污覆盖)。对照药剂 CK1 处理和噻虫嗪缓释颗粒 CRT3 处理的煤污病开始发生的时间分别是第 95 天和第 109 天。到第 109 天,CK1 处理和 CRT3 处理的煤污病病情指数分别为 17.00%和 2.50%。说明噻虫嗪缓释颗粒能有效地减少煤污病的发生,效果优于同剂量的水分散粒剂。

表 3 不同药剂处理对番茄煤污病发生情况的影响

处理	煤污病病情指数 %					
	第 74 天	第 81 天	第 88 天	第 95 天	第 102 天	第 109 天
CK	2.50	9.25	17.50	28.00	46.50	55.00
CK1	0.00	0.00	0.00	5.00	13.75	17.00
CRT3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50

注:表中数据为 3 次重复平均值。

3 讨论

研究采用噻虫嗪缓释颗粒剂,在番茄苗移栽时施入土壤,能有效地防治番茄的白粉虱,与常规的水分散粒剂相比,缓释颗粒中的有效成分受到保护,缓慢释放,提高了药效和持效期。在移栽后 110 d 内,0.5%噻虫嗪缓

释颗粒在剂量为 4.0 kg/667m² 时对白粉虱幼虫和成虫的平均防效分别为 74.5%和 77.9%。而用相当药剂量的 25%阿克泰水分散粒剂处理,对白粉虱幼虫和成虫的平均防效分别为 50.5%和 56.5%。同时,噻虫嗪缓释颗粒能更有效地减少煤污病的发生。

研究只是对番茄的一个品种上进行试验,有必要对不同番茄品种和不同的作物品种及其不同气候条件下进行试验研究,找出土壤类型、土壤含水量、降雨量、气温等对缓释颗粒剂农药的释放、防治效果及持效期影响的一般规律,以便更好地指导缓释农药颗粒剂的应用。目前缓释技术在理论研究和实际应用上还存在一些问题,如加工费用高,聚合物最终去向难以预测等。由于农药缓释技术的使用能有效地提高农药的利用率,减少环境污染,因而具有广阔的应用前景,相信通过科技工作者努力,该技术将会在农业生产上得到全面的应用。

参考文献

[1] 安英鸽 李长青,赵荔萍,等. 温室白粉虱在蔬菜田的发生消长规律和防治试验 [J]. 西北农业学报, 2006, 15(4): 86-88.
[2] 周春江,李松林,恽友烂,等. 农药缓释技术研究及应用 [J]. 作物杂志, 2005(1): 32-34.
[3] 陈洪,龙思会. 可控释放与农药缓释剂 [J]. 湖北化工, 1999(2): 27-28.
[4] 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.

Controlled-release Formulation of Thiamethoxam in the Control of Tomato *Trialeurodes vaporariorum* in the Fields

ZHOU Chu-jiang¹, LI Song-lin¹, ZHOU Li-gang², YUN You-lan¹

(1. Beijing Agrotechnical Station, Beijing 100029, China; 2. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: The controlled-release formulation of thiamethoxam was added in soil when tomato seedlings were planted in order to control *Trialeurodes vaporariorum*. The control effects of thiamethoxam in controlled-release formulation against the larvae and imagoes were 74.5% and 77.9% respectively, and those of thiamethoxam in water dispersible granule formulation against the larvae and imagoes were 50.5% and 56.5 respectively when both two formulations were at the same dosage. Otherwise, thiamethoxam in controlled-release formulation had better effect to control tomato sooty blotch disease than that in water dispersible granule formulation.

Key words: Controlled-release formulation of thiamethoxam; *Trialeurodes vaporariorum*; Tomato; Control