

柿日本蜡蚧发生规律及常用药剂防治效果比较*

李艳琼^{1**} 李丛英² 宋勃鹏¹ 王远丽¹ 李 佳¹ 李怡彬¹

(1. 玉溪农业职业技术学院 玉溪 653100; 2. 昆明市宜良县农业技术推广服务中心 昆明 652100)

摘 要 【目的】日本蜡蚧 *Ceroplastes japonicus* Green 是柿树 (*Diospyros kaki* L.f.) 上的重要害虫, 该论文目的是明确柿日本蜡蚧 *Persimmon ceroplastes japonicus* 在云南省玉溪市的发生规律, 筛选出有效药剂。

【方法】依据本地的物候规律系统调查日本蜡蚧的发生情况, 采用随机区组设计筛选有效药剂。【结果】日本蜡蚧在云南省玉溪市 1 年发生 1 代, 以受精雌成虫在 1~2 年生枝条上越冬, 翌年 2 月初, 气温稳定在 6℃ 以上开始发育, 3 月上旬开始产卵, 3 月下旬孵化, 5 月上旬—6 月上旬为孵化盛期, 7 月上旬雌虫陆续由叶转到枝上固着危害, 至秋后开始进入越冬期。用 48% 毒死蜱 (480g/L EC) 5 000 倍液、24% 螺虫乙酯 (240g/L SL) 2 500 倍液、2.5% 高效氯氟菊酯 (EC) 2 500 倍液、40% 杀扑磷 (EC) 1 000 倍液、25% 噻虫嗪 (WG) 8 000 倍液、20% 阿维菌素·毒死蜱 (ME) (阿维菌素 0.2% 和毒死蜱 19.8%) 2 000 倍液和 90% 敌百虫原药 1 000 倍液, 喷雾时添加 2 500 倍液有机硅喷雾助剂。田间防治试验表明: 施药后 5 d, 2.5% 高效氯氟菊酯和 40% 杀扑磷防效分别为 93.7% 和 91.9%, 均显著高于其余 5 种药剂的防效; 施药后 10 d, 24% 螺虫乙酯和 20% 阿维菌素·毒死蜱的防效分别为 96.2% 和 92.9%, 均显著高于 2.5% 高效氯氟菊酯、40% 杀扑磷和 90% 敌百虫原药的防效; 施药后 20 d 48% 毒死蜱、24% 螺虫乙酯、25% 噻虫嗪和 20% 阿维菌素·毒死蜱的防效分别为 85.2%、96.6%、83.3% 和 93.7%, 均显著高于 2.5% 高效氯氟菊酯、40% 杀扑磷和 90% 敌百虫原药的防效。【结论】日本蜡蚧在云南省玉溪市一年发生 1 代。高效氯氟菊酯和杀扑磷具有较好的速效性, 螺虫乙酯和阿维菌素·毒死蜱混剂持效性较好。

关键词 日本蜡蚧, 柿树, 发生规律, 化学防治

Regularity of occurrence and efficacy of insecticides in controlling *Persimmon ceroplastes japonicus*

LI Yan-Qiong^{1**} LI Cong-Ying² SONG Bo-Peng¹ WANG Yuan-Li¹ LI Jia¹ LI Yi-Bin¹

(1. Department of Horticulture, Agriculture Vocation-Technical College, Yuxi 653100, China;

2. Agro-technical Popularization and Service Centre, Yiliang, Kunming City, Kunming 652100, China)

Abstract [Objectives] *Ceroplastes japonicus* Green is an important pest on a persimmon (*Diospyros kaki* L.f.), The regularity of occurrence of *Persimmon ceroplastes japonicus* was investigated in Yuxi, Yunnan. [Methods] On the basis of local *Persimmon ceroplastes japonicus* phenological law system, to choose the effective drugs with randomized block design. [Results] This pest has one generation per year in this region and fertilized female adults overwinter on 1-2 year old branches of persimmon trees. Overwintering adults begin to develop in early February of the following year when the temperature is > 6℃ and lay eggs in early March. These eggs begin to hatch in late March and reach the hatching fastigium stage from early May to early June. Female insects gradually move from leaves to branches from early July to late autumn, and then enter the overwintering period. The control efficacies of 2.5% beta-cypermethrin EC and 40% methidathion EC five days after spraying on this pest were 93.7%, and 91.9% respectively, significantly higher than that of the other 5 insecticides. The control efficacies of 24% spirotetramat SL and a 20% abamectin-chlorpyrifos mixture ME 10 days after spraying were 96.2%

* 资助项目: 云南省玉溪市科技研究项目 (玉财教 201140)

**通讯作者, E-mail: xao058@163.com

收稿日期: 2013-05-30, 接受日期: 2013-11-07

and 92.9%, respectively, significantly higher than that of 2.5% beta-cypermethrin EC, 40% methidathion EC and 90% trichlorfon. The control efficacies of chlorpyrifos EC, 24% spirotetramat SL, 25% thiamethoxam WG and a 20% abamectin-chlorpyrifos mixture ME 20 days after spraying were 85.2%, 96.6%, 83.3% and 93.7% respectively, significantly higher than that of 2.5% beta-cypermethrin EC, 40% methidathion EC and 90% trichlorfon. **[Conclusion]** This research based on one generation about *Persimmon ceroplastes japonicas* in Yuxi. Beta-cypermethrin EC and methidathion EC has better fast-acting property. Beta-cypermethrin EC and abamectin-chlorpyrifos mixture ME has better persistence.

Key words *Ceroplastes japonicus*, persimmon, occurrence regularity, chemical control

柿树 (*Diospyros kaki* L.f.) 是我国北方重要的经济树种,栽培历史悠久,而作为园林绿化树种,在我国应用较少(中国科学院植物研究所,1994)。2007 年以来,柿树作为城市绿化树种之一,在玉溪市中心城区得到广泛应用,采取了行道树、群植或孤植等方式进行配植,已初具规模,收到一定的景观效果。蚧虫是为害柿树的主要害虫,尤其是日本蜡蚧 *Ceroplastes japonicus* Green 危害最为严重(中国科学院动物研究所,1986)。柿树受龟蜡蚧的危害,使果实减产近七成(谢映平,1998;周尧,1998)。在园林绿化中,柿树除观叶、观形外,主要以观果为主,而果实的减少严重影响了景观效果。据初步调查,日本蜡蚧在绿化树柿树上发生率为 80%以上,为害程度为 9.5%~14.0%。日本蜡蚧以固定刺吸方式取食树体汁液,在取食和发育过程中,虫体的蜡腺分泌出大量蜡质形成龟背状厚蜡壳,对虫体起保护作用,阻碍化学杀虫剂的渗透,使防治常难以奏效(杨新根等,2006)。日本蜡蚧除直接危害柿树外,排泄蜜露常诱发煤污病,影响光合作用和绿化效果。该虫也成为玉溪城市园林绿化中的重要害虫,关于该虫的生物学特性和防治方法已有一些报导。张和平等(2003)在菏泽市采用阿维菌素防治柿绒蚧和日本蜡蚧,对初孵若虫防治效果达 99%。吴建勤(2007)研究了永安市区行道树天竺桂上的日本龟蜡蚧,采用树干基部注射及叶面喷雾防治试验,结果表明注射防治法由于药剂的内吸性问题防治效果较差,不宜使用;而采用喷雾法 4 种可湿性粉剂均有较好的防治效果,校正防效达 75.6%~93.3%。王红等(2008)研究了柿树受日本龟蜡蚧危害后体内化学物质变化,经过一个完整的生长周期,树体抗

虫性物质会随着日本龟蜡蚧寄生的时间长短、树势强弱发生变化,柿树被日本龟蜡蚧取食危害后,具有较强的化学防御功能和自我恢复能力,是自然界长期协同进化的结果,是减少化学防治、利用生态调控的基础,特别在中等受害区内,完全可以不采取化学防治;在严重受害区内,防治目标的关键是降低虫口密度到一定程度,这样既可以降低防治成本,又可以提高树木自身调控效能。王永祥等(2008)研究了日本龟蜡蚧在杨树上的发生规律和危害特点,日本龟蜡蚧在连云港地区 1 年发生 1 代,11 月上中旬以受精雌成虫聚集在 1~2 年生小枝的背面越冬,翌年 5 月中旬开始产卵,6 月下旬为若虫孵化、涌散高峰期。贺春娟(2006)报道了日本龟蜡蚧在晋南地区柿树上 1 年发生 1 代,以受精而未发育完全的雌成虫在柿树 1~2 年生的枝条上越冬,当年生枝上最多。吴文重等(2011)研究了庭院柿树蚧壳虫在睢县的发生规律是 1 年 1 代,均以受精雌成虫在枝条上越冬。3 月上旬至 6 月开始产卵,6 月中旬为产卵盛期,每头雌虫能产卵 1 700~2 000 粒,卵期 18 d 左右。6 月下旬开始孵化,6 月下旬至 7 月上旬是幼虫出壳盛期,7 月底 8 月初雌雄分化,11 月下旬越冬。金凤等(2012)报道了在雌成虫产卵前期,用 48%毒死蜱 EC、40%氧化乐果 EC、40%杀扑磷 EC 对火棘绿篱日本龟蜡蚧进行田间防治试验,结果表明,施药 5、10 d 后,40%杀扑磷 EC 和 48%毒死蜱 EC 的防效均显著、极显著高于 40%氧化乐果 EC。针对园林绿化柿日本蜡蚧的发生规律及防治技术存在的问题,作者于 2012—2013 年通过定点定株对其发生规律进行了观察,并对防治用的杀虫药剂进

行了比较试验,希望为观赏树种、经济树种的科学管理和虫害综合治理提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

毒死蜱 480 g/L EC (上海泰禾集团有限公司);螺虫乙酯 240 g/L SL (德国拜耳作物科学公司) 2 500 倍液;2.5%高效氯氰菊酯 EC (广西威牛作物科学有限公司);40%杀扑磷 EC (安徽农药厂);25%噻虫嗪 WG (瑞士先正达公司);20%阿维菌素·毒死蜱 ME (阿维菌素 0.2%、毒死蜱 19.8%) (山东绿丰农药有限公司);90%敌百虫原药 (山东大成农药股份有限公司) 和有机硅喷雾助剂 (标准型,德国德固赛公司)。

1.2 发生规律试验设计

采用定点定树的方法(5个点每点2~3株树)调查柿日本蜡蚧的发生情况。试验设于红塔区河滨路聂耳桥绿化地,供试品种为本地较为常见的柿树,于2007年移栽的株型及生长状况基本一致的连片柿树进行试验。

1.3 药剂筛选试验设计

48%毒死蜱(480 g/L EC) 5 000 倍液、24%螺虫乙酯(240 g/L SL) 2 500 倍液、2.5%高效氯氰菊酯(EC) 2 500 倍液、40%杀扑磷(EC) 1 000 倍液、25%噻虫嗪(WG) 8 000 倍液、20%阿维菌素·毒死蜱(ME) (阿维菌素 0.2%和毒死蜱 19.8%) 2 000 倍液和 90%敌百虫原药 1 000 倍液(作为对照药剂),喷施清水为空白对照。以上7个处理和空白对照喷雾时分别按照浓度2 500 倍液加入有机硅喷雾助剂。在冬季落叶到春季发

芽前全园喷洒波美 5 度的石硫合剂预防。试验采用随机区组排列,8个处理3次重复,每小区3株,每个处理共9株,共72株。各处理于2012年3月20日上午进行第一次喷施药剂,2012年3月25日上午进行第2次喷施药剂。每小区2.40 L 药液,采用没得比背负式喷雾器16型均匀喷洒叶片正反两面和枝条、树干。

1.4 药剂筛选防效调查及统计方法

采用定株定枝观察,对供试的72株柿树挂牌,每株随机选取分枝较低、长度约50~60 cm的1~2年生1根枝条作标记,检查虫体死亡情况,分别记录每根枝条上的活虫数和死虫数。日本蜡蚧的死亡判定标准:体液饱满者为活虫;虫体干硬、瘪或体液粘稠、体表色深灰暗者为死虫(魏开炬,2005)。于第1次施药前调查1次虫口基数,第2次施药后5、10、20 d 分别调查各小区的残留活虫量,计算虫口减退率,并与对照区比较,计算校正防治效果。试验数据的方差分析采用 spss 软件数据处理系统。

死亡率(%) = (死亡数/虫口基数) × 100,

校正防效(%) = [1 - (对照区药前活虫数 × 处理区药后活虫数) / (对照区药后活虫数 × 处理区药前活虫数)] × 100。

1.5 药剂筛选试验气象要素

根据玉溪市气象局提供的资料,红塔区试验期间2012年3月20日—3月25日,日平均气温为12.3~19.4℃,降雨量均为0(表1)。

1.6 数据分析与处理

方差分析用 SPSS 软件,One-Way AVOVA 显著性分析。

表1 试验期间的温度和降雨
Table 1 Temperature and rainfall during the test time

日期 Date	3月20日 Mar. 20	3月21日 Mar. 21	3月22日 Mar. 22	3月23日 Mar. 23	3月24日 Mar. 24	3月25日 Mar. 25
温度(°C) Temperature	16.2	17.1	19.4	14.8	12.3	15.9
降雨(mm) Rainfall	0	0	0	0	0	0

2 结果与分析

2.1 发生规律

日本蜡蚧 1 年发生 1 代, 以受精雌成虫密集在 1~2 年生枝条上越冬, 翌年 2 月初, 气温稳定在 6℃ 以上开始发育, 2、3 月开始取食, 3 月上旬左右开始产卵, 3 月下旬进入产卵盛期, 卵期 1 个月左右。4 月下旬若虫开始孵化, 初孵若虫多爬到嫩枝、叶柄和叶面上固着取食, 5 月中旬—6 月上旬为盛期, 6 月中旬结束。6 月下旬雌雄开始分化, 雌性蚧壳虫龟裂, 而雄性蚧壳虫仍呈蜡角。7 月上旬雌虫陆续由叶转到枝上固着为害, 至秋后越冬。

2.2 药剂筛选试验

试验结果见表 2, 药后 5 d, 毒死蜱 480 g/L EC、螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG 和 20%阿维菌素·毒死蜱 ME 的平均防效分别为 75.8%、44.1%、77.3%和 74.0%, 与对照药剂 90%敌百虫原药防效为 68.8%相比较, 防效基本相当, 2.5%高效氯氟菊酯 EC 和 40%杀扑磷 EC 的平均防效分别为 93.7%和 91.9%, 均明显高于对照药剂的防效。

药后 10 d, 毒死蜱 480 g/L EC、螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG 和 20%阿维菌素·毒死蜱 ME 的平均防效分别为 83.3%、96.2%、87.5%和 92.9%, 均明显高于对照药剂 90%敌百虫原药 57.1%的防效, 2.5%高效氯氟菊酯 EC 和 40%杀扑磷 EC 的平均防效分别为 65.2%和 61.1%, 与对照药剂 90%敌百虫原药比较, 防效基本相当。

药后 20 d, 毒死蜱 480 g/L EC、螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG 和 20%阿维菌素·毒死蜱 ME 具有较持久的防效, 平均防效分别为 85.2%、96.6%、83.3%和 93.7%, 均明显高于对照药剂 90%敌百虫原药 39.7%的防效, 2.5%高效

氯氟菊酯 EC 和 40%杀扑磷 EC 的平均防效分别为 32.4%和 30.9%, 与对照药剂 90%敌百虫原药比较, 防效基本相当。

经显著性分析, 药后 5 d, 7 个供试药剂处理之间在 0.05 水平上具有显著性差异, 其中, 毒死蜱 480 g/L EC、螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 和对照药剂 90%敌百虫原药的防效差异不显著; 2.5%高效氯氟菊酯 EC 和 40%杀扑磷 EC 与对照药剂 90%敌百虫原药之间的防效达到显著性差异。

药后 10 d, 7 个供试药剂处理之间在 0.05 水平上具有显著性差异, 其中, 毒死蜱 480 g/L EC 与其余 6 个处理之间的防效差异不显著; 螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 与对照药剂 90%敌百虫原药的防效达到显著性差异; 2.5%高效氯氟菊酯 EC 和 40%杀扑磷 EC 与对照药剂 90%敌百虫原药的防效差异不显著。药后 20 d, 7 个供试药剂处理之间在 0.05 水平上具有显著性差异, 其中, 毒死蜱 480 g/L EC、螺虫乙酯 240 g/L SL、25%噻虫嗪 WG、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 与对照药剂 90%敌百虫原药的防效达到显著性差异, 与 2.5%高效氯氟菊酯 EC、40%杀扑磷 EC 与对照药剂 90%敌百虫原药的防效差异不显著。

2.3 安全性

从田间观察表明, 7 个供试药剂对柿树的生长无不良影响, 无药害产生, 对其他生物无明显影响。

3 结论与讨论

防治柿日本蜡蚧发生在冬季落叶到春季发芽前全园喷布波美 5 度的石硫合剂预防, 3 月下旬, 若虫开始出现时, 开始施药, 间隔 5 d, 连续喷施 2 次。药剂使用毒死蜱 480 g/L EC 5 000 倍液、螺虫乙酯 240 g/L SL 2 500 倍液、2.5%高

* 资助项目: 云南省玉溪市科技研究项目 (玉财教 201140)

**通讯作者, E-mail: xaoo58@163.com

收稿日期: 2013-05-30, 接受日期: 2013-11-07

效氯氰菊酯 EC 2 500 倍液、40%杀扑磷 EC 1 000 倍液、25%噻虫嗪 WG 8 000 倍液、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 2 000 倍液，分别加 2 500 倍液有机硅喷雾助剂，且在田间用药期间未发现对

柿和其他非靶标生物有不良影响。

从药效来看，2.5%高效氯氰菊酯 EC 2 500 倍液、40%杀扑磷 EC 1 000 倍液对杀灭日本蜡

蚧的越冬成虫和若虫有极好防效, 对卵的杀灭作用较差, 持效期短; 螺虫乙酯 240 g/L SL 2 500 倍液、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 2 000 倍液、毒死蜱 480 g/L EC 5 000 倍液、25%噻虫嗪 WG 8 000 倍液 4 个药剂对日本蜡蚧的越冬成虫和若虫防效较差, 但对卵有极好的杀灭作用, 持效期长。

毒死蜱 480 g/L EC 5 000 倍液与螺虫乙酯 240 g/L SL 2 500 倍液、25%噻虫嗪 WG 8 000 倍液、20%阿维菌素·毒死蜱 ME 2 000 倍液对柿日本蜡蚧的防效 10 d 有差异, 但无显著性差异, 需有待进一步研究; 其次是 20%阿维菌素·毒死蜱 ME 2 000 倍液与毒死蜱 480 g/L EC 5 000 倍液对柿日本蜡蚧防效的增效效应不明显, 此问题还需进一步研究。

园林绿化是为人们提供一个良好的休息、文化娱乐、亲近大自然、满足人们回归自然愿望的场所, 是保护生态环境、改善城市生活环境的重要措施。出于对行人安全的考虑, 建议在防治柿日本蜡蚧时, 选择冬季落叶到春季发芽前全园喷布波美 5 度的石硫合剂预防 1 次, 3 月中、下旬气温回升至 14℃ 以后, 加强观察, 若有少量若虫出现, 开始施药, 间隔 5 d, 连续喷施 2 次。药剂选用螺虫乙酯 240 g/L SL 2 500 倍液或 20%阿维菌素·毒死蜱 ME 2 000 倍液, 分别加入 2 500 倍液有机硅喷雾助剂, 用水量 1 050 L/hm², 可收到较好的控制效果。

致谢: 本文中试验的实施和调查工作是在玉溪农业职业技术学院城市园林 1021、1022 班的杜云娜、章莉、李彤等同学的参与下完成, 在此表示衷心感谢!

参考文献 (References)

贺春娟, 2006. 日本龟蜡蚧在晋南地区柿树上的发生规律及防治

措施. 山西农业科学, 34(4): 65–67. [He CJ, 2006. Infection law and control of ceroplastes japonicus green in persimmon tree in south Shanxi. *Journal of Shanxi Agricultural Sciences*, 34(4): 65-67.]

金凤, 郑波, 陈丽娟, 章海琴, 罗凤霞, 2012. 火棘绿篱日本龟蜡蚧的田间防治试验. 北方园艺, (08): 142–144. [Jin F, Zheng B, Chen LJ, Zhang HQ, Luo FX, Field control on ceroplastes japonicus in hedge plant pyracantha fortuneana. *Northern Horticulture*, (08): 142-144.]

王红, 薛皎亮, 谢映平, 2008. 柿树受日本龟蜡蚧危害后体内化学物质变化的研究. 农业与技术, 28(3): 35–39.

王永祥, 薛翠花, 张浩, 樊继周, 李龙, 王东, 2008. 杨树日本龟蜡蚧发生规律及危害特点. 中国森林病虫, 27(4): 12–15. [Wang YX, Xue CH, Zhang H, Fan JZ, Li L, Wang D, 2008. Occurrence regularity and damage of ceroplastes japonica in poplars. *Forest Pest and Disease*, 27(4): 12-15.]

魏开炬, 2005. 日本龟蜡蚧无公害防治实验初探. 中学生物学, (1): 39–41.

吴建勤, 2007. 天竺桂日本龟蜡蚧防治试验. 福建农业科技, 34(4): 33–34, 103, 107. [Wu JQ, 2007. The control of ceroplastes japonica on cinnamomum japonicum. *Journal of Fujian Forestry Science and Technology*, 34(4): 33-34, 103, 107.]

吴文重, 孙怀玺, 赵景荣, 徐衬英, 谷景敏, 付红涛, 2011. 柿树蚧壳虫的发生与防治技术. 农业科技与信息, (13): 33–34.

谢映平, 1998. 山西林果蚧虫. 北京: 中国林业出版社. 22–38.

杨新根, 谢映平, 薛皎亮, 畅晓霞, 2006. 柿树被日本龟蜡蚧危害后挥发物的变化及其对红点唇瓢虫的引诱作用. 应用与环境生物学报, 12(2): 215–219. [Yang XG, Xie YP, Xue JL, Chang XX, 2006. Change in Volatiles of Diospyros kaki L. f. damaged by ceroplastes japonicus green and their attraction to chilocorus kuwanae silvestri. *Chinese Journal of Applied & Environmental Biology*, 12(2): 215-219.]

张和平, 杨庆兰, 杨志敏, 秦志强, 朱旭云, 2003. 无公害农药防治柿绒蚧、龟蜡蚧试验. 农药, 42(7): 19–35.

周尧, 1998. 中国昆虫学史. 西安: 则天出版社. 7–44.

中国科学院动物研究所, 1986. 中国农业昆虫(上册). 北京: 农业出版社. 345.

中国科学院植物研究所, 1994. 中国高等植物图鉴(第三册). 北京: 科学出版社. 301. [Institute of botany, the Chinese academy of sciences, 1994. Iconographia cormophytorum sinicorum(Tomus III). Beijing: Science Press. 301]