浙 江 农 林 大 学 学 报，2013，**30**(3)：459 - 362
Journal of Zhejiang A & F University

3 种杀虫剂对白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象的防治效果

储家淼，钟泰林，黄珊珊

（浙江农林大学 古树名木救护有限公司，浙江 临安 311300）

摘要：以阿维菌素、竹焦油为活性成分，白蜡绵粉蚧 *Phenacoccus kaxinus* 和臭椿沟眶象 *Eucryptorrhynchus brandti* 为供试靶标害虫，选用体积分数为 2%的阿维菌素乳油、50%竹焦油乳油和 80%竹焦油钾盐水剂等 3 种杀虫剂为供试药剂，分别在白蜡 *Fraxinus chinensis* 和千头椿 *Ailanthus altissima*‘Qiantou’树上进行林间活性试验。试验共设 5 个处理，3 次重复，分别于药后 3，7，14 d 调查防效。结果表明：3 种药剂对白蜡绵粉蚧的防效均在 65%以上，其中体积分数为 50%的竹焦油乳油效果最佳，防效高达 90.13%，与对照药剂体积分数为 50%辛硫磷乳油无显著性差异；3 种药剂对臭椿沟眶象的最高防效均出现在药后 14 d 左右，其中体积分数为 2%的阿维菌素乳油和体积分数为 50%竹焦油乳油最高防效分别为 71.71%和 77.55%，与对照药剂的 73.99%无显著性差异，但体积分数为 80%竹焦油水剂在 $P<0.01$ 水平上与对照药剂有极显著差异。证实体积分数为 50%竹焦油乳油作为杀虫、驱虫剂的开发研究有一定的前景。表 2 参 9

关键词：森林保护学；杀虫剂；白蜡绵粉蚧；臭椿沟眶象；药剂防治；杀虫活性；园林植物

中图分类号：S763.3　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：2095-0756(2013)03-0459-04

Efficacy of three insecticides against *Phenacoccus kaxinus* and *Eucryptorrhynchus brandti*

CHU Jiamiao，ZHONG Tailin，HUANG Shanshan

（Ancient and Famous tree First aid Supplies Technology Co. Ltd, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, Zhejiang, China）

Abstract: Use 2% (v/v) avermectins emulsifiable concentrate(EC), 50%(v/v) bamboo tar EC, and 80%(v/v) bamboo tar K^+ solubility liquid (SL) to control *Phenacoccus kaxinus* and *Eucryptorrhynchus brandti*. We chose *Fraxinus chinensis* plantation harmed by *Phenacoccus kaxinus* and *Ailanthus altissima* ‘Qiantou’ nursery harmed by *Eucryptorrhynchus brandti* as sampling fields with five levels and three replications, and 50% phoxim EC as the control. We investigate the control effect after 3, 7, 14 d after spraying respectively. Field experiments showed that the control effect of the three pesticides to *Phenacoccus kaxinus* all above 65%, and 50% bamboo tar EC is the best pesticide(90.03%) among the three pesticides, which no significant different ($P>0.05$) compared with the control; The best control effect to the *Eucryptorrhynchus brandti* was 14 d after spraying, and the efficacy of 2% avermectins EC and 50% bamboo tar EC reached 71.71% and 77.55% respectively, which no significant different($P>0.05$) with the control(73.99%). While the efficacy of 80% bamboo tar K^+SL was significant lower($P<0.01$) than the control. It proved that 50% bamboo tar EC has further application prospect as the pesticide.[Ch, 2 tab. 9 ref.]

Key words: forest protection; pesticide; *Phenacoccus kaxinus*; *Eucryptorrhynchus brandti*; chemical comtrol; control effect; garden plants

白蜡绵粉蚧 *Phenacoccus kaxinus*，主要分布于河北、山西、天津、河南等地，1 年发生 1 代，若虫

收稿日期：2012-10-05；修回日期：2012-12-20
基金项目：杭州市科技发展攻关项目(20100933B34)；浙江省临安市科技计划项目(2012033)
作者简介：储家淼，工程师，从事珍稀植物、古树名木救护等研究。E-mail：524437476@qq.com

在树皮缝翘皮下、芽鳞间作蜡囊越冬[1]，目前已成为白蜡 *Fraxinus chinensis* 树上的一种重要的刺吸性害虫，危害日趋严重，造成树势衰弱，生长停滞，枝条枯死，严重影响城市绿化及园林景观[2]。可采取多种防治措施，强化管理。可根据白蜡绵粉蚧 *Phenacoccus kaxinus* 的活动用天王星液进行喷雾防治[3-4]。臭椿沟眶象 *Eucryptorrhynchus brandti* 主要危害臭椿 *Ailanthus altissima* 和千头椿 *Ailanthus altissima* ‘Qiantou’ 的枝干部[5]。幼虫主要蛀食根部和根际处，造成树木衰弱以至死亡[6]。园林防治上应减少虫源和防止虫害蔓延，常在幼虫危害处注入体积分数为80%的敌敌畏50倍液或体积分数为40%久效磷100倍液，并用药液与黏土涂抹被害处，还可用体积分数为50%的久效磷乳油或体积分数为40%氧化乐果乳油3~5倍液进行树干涂环防治[7]。这些早期采用的化学药剂利用率只有30%，其余皆漂移、流失，对土壤、水源及空气等造成了污染，使林间大量害虫天敌被误杀，人畜毒害，环境污染严重。此外，化学农药结构单一和使用不当引起的害虫抗药性问题也日益普遍和频繁，导致防治效果大幅度下降[8]。本研究选择的阿维菌素乳油、竹焦油乳油和竹焦油钾盐水剂等3种药剂，具有对靶标害虫针对性强、利用率高、有利于保护害虫天敌、对人畜无害以及害虫不易产生抗性等优点[8]。鉴于目前白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象的危害日趋严重，应用这3种生物药剂分别进行了防效试验，以期为防治园林害虫提供一定的理论依据和技术支持[9]。

1 材料与方法

1.1 供试药剂制备

本试验所用竹焦油(不可溶焦油)均由浙江富来森中竹股份有限公司提供，均为机械式炭化炉烧制竹炭时分离的副产物；体积分数为50%的竹焦油乳油由5份竹焦油、1份二甲基甲酰胺和4份乳化剂602# 按比列配置而成；体积分数为80%的竹焦油水剂由竹焦油、氢氧化钾和水按一定比例配置而成。体积分数为2%的阿维菌素乳油，体积分数为50%辛硫磷乳油均由江苏扬农化工集团有限公司生产，市售。

1.2 供试害虫

供试害虫为蚧虫：白蜡绵粉蚧；蛀干害虫：臭椿沟眶象。均为野外自然生长品系。

1.3 试验设计与方法

1.3.1 对白蜡绵粉蚧的林间试验 试验在天津市津南区白蜡林中进行，试验前30 d未用任何杀虫剂。试验于2011年6月3日第1次用药，此时林间为白蜡绵粉蚧卵孵化和若虫高峰期，林间有少量上代高龄成虫存在。施药采用东阳五金塑料厂生产的16-A型背负式喷雾器，喷雾处理，兑水675 $L \cdot hm^{-2}$。试验期间最高气温35.0 ℃，最低气温18.0 ℃。试验共设5个处理，分别为：体积分数为2%的阿维菌素乳油500倍液，体积分数为50%的竹焦油乳油250倍液，体积分数为80%的竹焦油水剂300倍液，对照药剂为体积分数为50%的辛硫磷乳油1 000倍液及空白清水对照。3次重复，计15个小区，小区面积为35.6 m^2，区组随机排列，四周设保护行。分别于药后1，3，7，14 d调查活虫数。调查记载调查株数、危害株数，并记录成虫、若虫数，计算活虫防效，并进行邓肯氏新复极差(DMRT)显著性分析，试验还于药后目测施药对白蜡生长的影响，对安全性进行了考察。

1.3.2 对臭椿沟眶象的林间试验 试验在河北唐山豪门园林有限公司千头椿苗圃内进行。试验前30 d未用任何杀虫剂。试验于2011年4月18日第1次用药，此时为在树干内越冬的臭椿沟眶象成虫第1次羽化盛期前，同时幼虫已开始活动但尚未化蛹的时期。施药采用东阳五金塑料厂生产的16-A型背负式喷雾器在树干上喷洒药液，喷洒高度以树干上的附着药液高度达到分枝点以上即可，喷药需使树干的四面都覆盖上药液，防止漏喷。喷药后，尽快从树干地面的根茎部开始向上缠塑料薄膜，直缠至树干的分枝点为止。期间最高气温25.0 ℃，最低气温11.0 ℃。试验共设5个处理，分别为：体积分数为2%的阿维菌素乳油500倍液，体积分数为50%的竹焦油乳油250倍液，体积分数为80%的竹焦油水剂300倍液，对照药剂为体积分数为50%的辛硫磷乳油1 000倍液及空白清水。试验重复3次。分别于药后3，7，14 d调查活虫数，计算活虫防效，并进行邓肯氏新复极差(DMRT)显著性分析，试验还于药后各施药、调查日目测施药对千头椿生长的影响，对安全性进行了考察。

2 结果与分析

2.1 对白蜡绵粉蚧的试验测定结果

从表 1 可以看出：3 种杀虫剂对白蜡绵粉蚧的防效均在 65%以上，最高防效均出现在药后 3~7 d，其中，体积分数为 2%的阿维菌素乳油 500 倍液和体积分数为 80%竹焦油水剂 300 倍液防治效果相当，体积分数为 50%的竹焦油乳油效果最佳，其最高防效达 90.13%，与对照药剂体积分数为 50%辛硫磷乳油无显著性差异，但对照药剂体积分数为 50%辛硫磷乳油总体防效略高于体积分数为 50%竹焦油乳油制剂。试验结果显示，3 种药剂持效性良好，均长达 14 d 以上，但速效性略差于对照药剂，各药剂对白蜡绵粉蚧的防治均有一定的效果。在调查中，发现几种供试药剂在喷施后白蜡均生长良好，没有出现不良反应，白蜡绵粉蚧的天敌依然存活，而对照药剂 50%辛硫磷乳油对白蜡绵粉蚧天敌有杀灭作用。

表 1　不同制剂防治白蜡绵粉蚧的试验结果

Table 1　Tests of different pesticides against *Phenacoccus kaxinus*

处理药剂	稀释倍数	药后 1 d		药后 3 d		药后 7 d		药后 14 d	
		校正防效/%	差异显著性	校正防效/%	差异显著性	校正防效/%	差异显著性	校正防效/%	差异显著性
2%阿维菌素乳油	500	65.07 ± 1.99	cB	69.57 ± 1.47	cB	68.03 ± 5.01	bB	65.80 ± 2.50	bB
50%竹焦油乳油	250	83.37 ± 1.20	aA	90.13 ± 2.36	aA	85.30 ± 1.25	aA	83.47 ± 2.06	aA
80%竹焦油水剂	300	66.90 ± 1.04	cB	68.40 ± 3.17	cB	68.17 ± 0.88	bB	65.27 ± 1.22	bB
50%辛硫磷乳油	1 000	91.77 ± 1.42	aA	89.47 ± 0.95	aA	87.03 ± 0.47	aA	83.10 ± 1.90	aA

说明：表中的防效(%)为各重复平均值，显著性测定采用邓肯氏新复极差 (DMRT) 法，小写字母表示 0.05 显著性水平，大写字母表示 0.01 显著性水平。

2.2 对臭椿沟眶象的试验测定结果

试验结果（表 2)可以看出：药后 7 d，体积分数为 2%的阿维菌素乳油 500 倍液、50%竹焦油乳油 250 倍液和体积分数为 80%竹焦油水剂 300 倍液等 3 个处理对臭椿沟眶象的最高防效分别为 61.50%，74.37%和 46.49%，但均低于对照药剂体积分数为 50%的辛硫磷乳油 1 000 倍液的防效(75.01%)，体积分数为 80%的竹焦油水剂 300 倍液对臭椿沟眶象防效最差。药后 15 d，体积分数为 50%的竹焦油乳油对臭椿沟眶象的防效达 77.55%，略高于对照药剂。从本次试验的结果看，在同样剂量下，体积分数为 50%的竹焦油乳油对臭椿沟眶象的防效明显优于 80%竹焦油水剂的防效，3 种药剂的最高防效均出现在药后 14 d 左右，持效期也较长，且体积分数为 50%竹焦油乳油和体积分数为 50%辛硫磷乳油的整体防效无显著性差异；体积分数为 2%阿维菌素乳油 500 倍液药后 14 d 对臭椿沟眶象的防效与对照药剂体积分数为 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液的防效相近。从综合角度来看，体积分数为 50%竹焦油乳油有一定的应用前景，建议做进一步的试验。

表 2　不同制剂防治臭椿沟眶象的试验结果

Table 2　Tests of different pesticides against *Eucryptorrhynchus brandti*

处理药剂	稀释倍数/倍	药后 3 d		药后 7 d		药后 14 d	
		校正防效/%	差异显著性	校正防效/%	差异显著性	校正防效/%	差异显著性
2%阿维菌素乳油	500	61.33 ± 2.47	Bb	67.50 ± 4.81	Bb	71.71 ± 4.18	Aa
50%竹焦油乳油	250	72.81 ± 1.23	Aa	74.37 ± 3.11	Aa	77.55 ± 3.96	Aa
80%竹焦油水剂	300	41.64 ± 3.25	Cc	46.49 ± 0.67	Cc	51.62 ± 1.29	Cc
50%辛硫磷乳油	1 000	77.73 ± 1.68	Aa	75.01 ± 2.79	Aa	73.99 ± 2.54	Aa

说明：表中的防效(%)为各重复平均值，显著性测定采用邓肯氏新复极差(DMRT)法，小写字母表示 0.05 显著性水平，大写字母表示 0.01 显著性水平。

3 结论与讨论

试验结果表明：体积分数为 2%的阿维菌素乳油、体积分数为 50%竹焦油乳油和体积分数为 80%竹焦油水剂对白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象均具有一定的杀虫活性，3 种制剂的活性大小顺序为：体积分数为 50%竹焦油乳油＞2%阿维菌素乳油＞80%竹焦油水剂。体积分数为 50%的竹焦油乳油对白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象均有较高的防效，且综合防效与对照药剂无显著性差异。另外，3 种杀虫剂对苗木和害虫的天敌的安全性明显优于对照药剂。在防治臭椿沟眶象的过程中，喷施农药后在树干上包缠塑料薄膜，使大部分臭椿沟眶象的幼虫死于椿树皮层下，只有少量成虫由于药液的熏蒸，挣扎着钻出树皮层，但由于薄膜的阻隔作用，也多死于薄膜下，只有极少数成虫咬破薄膜飞出。体积分数为 50%竹焦油乳油对白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象有较好的杀伤作用，可能由于竹焦油乳油本身强烈的焦油气味及其较强的粘附性对白蜡绵粉蚧和臭椿沟眶象及其他农业害虫可能有较强的驱避和触杀作用，因此，体积分数为 50%竹焦油乳油作为杀虫、驱虫剂的开发研究上可能有一定的前景。建翌年年再次施药，于虫体孵化繁育期加强性防治，使臭椿沟眶象危害的虫株率降低至最小程度。

参考文献:

[1] 杨奋勇，栾树森，苏梅，等. 3 种生物农药防治灰斑古毒蛾林间试验[J]. 中国森林病虫，2009，**28**(1)：34 – 35.
YANG Fenyong，LUAN Shusen，SU Mei，*et al*. Control experiment against orgria ericae with three biotic pesticides in the forest [J]. *China For Pest Dis*，2009，**28**(1)：34 – 35.

[2] 李涛，张小放. 兰州市白蜡绵粉蚧的发生危害与防治[J]. 甘肃林业科技，2011，**36**(1)：43 – 45.
LI Tao，ZHANG Xiaofang. Occurrence harm and control of *Phenacoccus fraxinus* of Lanzhou [J]. *J Gansu For Sci Technol*，2011，**36**(1)：43 – 45.

[3] 张长青，王红英，白生雄，等. 白蜡绵粉蚁的药剂防治[J]. 山西农业大学学报，2002，**22**(4)：304 – 306.
ZHANG Changqing，WANG Hongying，BAI Shengxiong，*et al*. Control to *Phenaeoeeus fraxinus* with insecticides in Xining City [J]. *J Shanxi Agric Univ*，2002，**22**(4)：304 – 306.

[4] 钱晓澍，于春梅. 白蜡绵粉蚧生物学特性[J]. 中国森林病虫，2001，**20**(增刊)：18 – 19.
QIAN Xiaoshu, YU Chunmei. Bionomics of *Phenacoccus fraxinus*[J]. *China For Pest Dis*，2001，**20**(supp)：18 – 19.

[5] 白瑞霞. 臭椿沟眶象和沟眶象的危害及防治对策[J]. 河北农业科学，2012，**16**(1)：42 – 43.
BAI Ruixia. Damage and control countermeasures on *Eucryptorrhynchus brandti* and *E. chinensis* [J]. *J Hebei Agric Sci*，2012，**16**(1)：42 – 43.

[6] ZHANG Xiaoxia, LIANG Zhenpu, PENG Huiyin, *et al*. Location and phylogenetic analysis of the region immediately upstream of the granulin gene of the *Clostera anachoreta* granulovirus [J]. *Virus Res*, 2006, **121**(1)：97 – 102.

[7] 武大勇，张勋安，海龙衡，等. 衡水湖湿地园林树木臭椿沟眶象发生状况调查[J]. 衡水学院学报，2011，**13**(1)：76 – 79.
WU Dayong, ZHANG Xun’an, HAI Longheng, *et al*. Investigation on the occurrence situation of *Eucryptorrhynchus brandti* on landscape trees in Hengshui Lake Wetlands [J]. *J Hengshui Univ*，2011，**13**(1)：76 – 79.

[8] 郝乃斌，戈巧英. 植物源杀虫剂的研究与应用[J]. 植保技术与推广，1998，**18**(1)：35 – 37.
HAO Naibin, GE Qiaoying. Research and application of the plant-based pesticides agents [J]. *Plant Prot Technol Ext*，1998，**18**(1)：35 – 37.

[9] 张海欧，余力，黄中强，等. 3 种药剂林间防治麻疯树柄细蛾试验[J]. 中国森林病虫，2011，**30**(1)：42 – 43.
ZHANG Haiou, YU Li, HUANG Zhongqiang, *et al*. Experiment against *Stomphastis thraustica* with three pesticides [J]. *China For Pest Dis*，2011，**30**(1)：42 – 43.