

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.03.011

树干喷雾防治小线角木蠹蛾研究

王勇¹, 马玉龙¹, 信晓萌², 张殿福¹,
孙春凯³, 董子钢³, 王刚³

1. 山东省寿光市林业发展中心, 山东 寿光 262700;

2. 山东省潍坊市林业发展中心, 山东 潍坊 261041;

3. 山东省寿光市国有机械林场, 山东 寿光 262716

摘要: 为了有效防治蛀干害虫小线角木蠹蛾, 本研究采用皮透与 13 种农药分别组配, 利用树干喷雾法, 筛选防治小线角木蠹蛾的最佳组配剂. 结果表明, 防治当年孵化的小幼虫, 皮透与 15% 氯氟·吡虫啉悬浮剂(SC)配比为 2:1 的 100 倍液, 防治效果达到 95.94%; 防治跨年度的大幼虫, 皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 配比为 2:1 的 30 倍液, 防治效果可达到 90.13%. 结果发现采用皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 配比为 2:1 的 30 倍液能够有效控制小线角木蠹蛾的危害. 本研究为小线角木蠹蛾等蛀干害虫的防治提供了科学的依据, 探索出了新的防治途径.

关键词: 树干喷雾; 小线角木蠹蛾;

15% 氯氟·吡虫啉 SC; 防治效果

中图分类号:S433.4

文献标志码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号:2097-1354(2022)03-0074-05

Study on Trunk Spraying for Control of *Holcocerus insularis* Staudinger

WANG Yong¹, MA Yulong¹, XIN Xiaomeng², ZHANG Dianfu¹,
SUN Chunkai³, DONG Zigang³, WANG Gang³

1. Shouguang Forestry Development Center, Shouguang Shandong 262700, China;

2. Weifang Forestry Development Center, Weifang Shandong 261041, China;

3. Shouguang State-owned Mechanical Forest Farm of Shandong Province, Shouguang Shandong 262716, China

Abstract: In order to effectively control *Holcocerus insularis*, 13 kinds of commercial pesticides were combined with 'Pitou' in this study and applied by tree trunk spray method to screen the best combination of control agents for the moth. The results of experiments showed that the 100× dilution of 'Pitou' and 15% chlorfluorinated imidacloprid suspension concentrate (SC) in

收稿日期: 2022-03-24

作者简介: 王勇, 硕士, 高级工程师, 主要从事造林技术和林业有害生物防治技术研究.

通信作者: 张殿福, 工程师.

a ratio of 2 : 1 had control efficiency of 95.94% for the larvae hatched in current year. The results of experiments with cross-year larvae showed that the 30× dilution of ‘Pitou’ and 15% chlorfluorinated imidacloprid SC with ratio of 2 : 1 achieved 90.13% of control efficiency. In conclusion, the 30× dilution of combined pesticides can be used to effectively control the *Holcocerus insularis*.

Key words: trunk spraying; *Holcocerus insularis*; 15% chlorofluorocarbon imidacloprid SC; control efficiency

小线角木蠹蛾(*Holcocerus insularis* Staudinger)属鳞翅目木蠹蛾科线角木蠹蛾属的蛀干害虫^[1],又名小木蠹蛾,2年1代,跨3个年度^[2].主要为害白蜡、构树、榆树、法桐、国槐、银杏、龙爪槐、丁香和苹果等^[2-6].近年来,小线角木蠹蛾已成为毛白蜡树的主要蛀干害虫,直接影响毛白蜡的正常生长,轻者使树枝折断,重者整株树干断裂;排除的木屑粪便挂满树干或树枝;发生在城市道路两侧行道树上时,会影响交通安全,人身健康和城市美观^[2-5].在北京市通过对毛白蜡行道树调查,一根长59 cm,直径7 cm的毛白蜡枝干内幼虫虫口数量多达250头^[6];一头雌成虫可产卵970粒.目前,对木蠹蛾的防治主要采取蛀孔插毒签、蛀孔注药、药膏封堵蛀孔、树干打孔注药等方法^[7-19],这些防治方法虽然也能取得一定的防治效果,但由于蛀孔数量多,分散范围广,有些不易被发现等特点,采用上述方法防治难度大,操作复杂,存在遗漏蛀孔等现象,导致防治效果不太理想.由于树皮的阻隔作用,常规情况下树干喷雾防治小线角木蠹蛾的效果不是很明显^[17].把杀虫剂与皮透混合后,皮透(本团队研制的一种树皮穿透剂)能够通过树皮皮孔携带杀虫剂渗透到树皮内部,进入筛管组织,杀虫剂与虫体接触,发挥杀虫剂的触杀和喂毒作用^[17].利用皮透与杀虫剂混合后,可以采用对树干进行常规喷雾的方法防治小线角木蠹蛾,通过此种方法,可有效控制小线角木蠹蛾等蛀干害虫的危害.本研究为小线角木蠹蛾等蛀干害虫的防治提供了科学的依据,探索出了新的防治途径.

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试药剂为24%丙溴磷辛硫磷乳油(EC),河北瑞宝德生物化学有限公司提供;20%螺虫·呋虫胺悬浮剂(SC),湖南农大海特农化有限公司提供;70%吡蚜呋虫胺水分散粒剂(WG),孟州广农汇泽生物科技有限公司提供;25%呋虫胺可湿性粉剂WP,江苏省盐城利民农化有限公司提供;组合杀虫剂20%呋虫胺SC、22.4%螺虫乙酯SC、30%噻虫嗪SC,山东绿德地生物科技有限公司提供;22.4%螺虫乙酯SC,河南丰收乐化学有限公司提供;28%阿维菌素螺虫乙酯可湿性粉剂WP,上海悦联生物科技有限公司提供;33%螺虫·噻嗪酮SC,山东新势立生物科技有限公司提供;20%氟啶吡虫啉WG,山东滨海瀚生生物科技有限公司提供;伏蚜75%氟啶虫酰胺噻虫嗪WG,山东中新科农生物科技有限公司提供;15%氯氟·吡虫啉SC,山东新势立生物科技有限公司提供;40%噻虫啉SC,江苏省盐城利民农化股份有限公司提供;10%氟氯·噻虫啉SC,山东省联合农药工业有限公司提供;皮透,本团队研制的一种树皮穿透剂.

1.2 试验地点

试验地设在山东省寿光市市有机械林场,树种为毛白蜡人工纯林,树龄10年,胸径8~14 cm,树高6~8 m,株行距3 m × 3 m,有虫株率21.5%.

1.3 试验方法

1.3.1 杀虫剂筛选试验

13种杀虫剂与皮透现场混合,预设配比为1:1,预设稀释浓度50倍液,每个处理5株树.

于 2021 年 4 月中旬, 选择晴好天气进行树干均匀喷雾, 喷雾量树干着水以湿为度. 喷药前把所有蛀孔周围的木屑清除干净, 并记录蛀孔数量. 喷药一周后检查虫口减退率, 未发现新木屑排出的认定为死亡, 并截下有蛀孔的树段劈开检查幼虫死亡情况, 进行验证. 试验效果好而且成本低的一种农药作为进一步试验的最佳组配剂.

1.3.2 皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 的防治试验

于 2021 年 8 月中旬进行, 15% 氯氟·吡虫啉 SC 与皮透设计出 15 种处理见表 1, 每处理 10 株树, 防治效果调查同上.

表 1 15% 氯氟·吡虫啉 SC 与皮透配比和稀释浓度

皮透与 15% 氯氟·吡虫啉配比	稀释倍数
2 : 1	200
	100
	50
	30
	15
1 : 1	200
	100
	50
	30
	15
1 : 2	200
	100
	50
	30
	15
对照	清水

1.3.3 数据处理

采用 Excel 软件进行数据处理, 计算出虫口减退率并进行数据统计学分析.

2 结果与分析

从表 2 结果可看出, 70% 吡蚜酮呋虫胺 WG、25% 呋虫胺 WP、组合杀虫剂(20% 呋虫胺 SC、22.4% 螺虫乙酯 SC、30% 噻虫嗪 SC)、15% 氯氟·吡虫啉 SC、40% 噻虫啉 SC 防治效果分别是 83.19%、83.63%、80.69%、83.27%、81.47%, 都在 80% 以上. 在实际生产中, 考虑到成本等实际情况, 杀虫剂选择 15% 氯氟·吡虫啉 SC 与皮透混配防治小线角木蠹蛾成本低、效果好, 是最适宜的一种组配剂.

从表 3 可看出, 当年孵化的小幼虫, 皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 两种配比 2 : 1 和 1 : 2 的 100 倍液、50 倍液、30 倍液和 15 倍液防治效果均在 90% 以上; 跨年度的大幼虫, 只有皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 配比为 2 : 1 的 30 倍液和 15 倍液防治效果在 90% 以上. 基于生产成本等因素, 确定皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 最佳配比应为 2 : 1, 稀释浓度 30 倍液. 如果只防治当年孵化的小幼虫选择稀释浓度为 100 倍液. 由此确定用于树干喷雾法防治小线角木蠹蛾的皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 最佳配比应为 2 : 1 的组配剂, 稀释浓度 30 倍液.

表2 13种杀虫剂对小线角木蠹蛾的防治效果

编号	供试药剂	虫口减退率/%
1	24%丙溴磷辛硫磷 EC	56.69±4.01d
2	20%螺虫·呋虫胺 SC	78.01±3.96b
3	70%吡蚜酮呋虫胺 WG	83.19±2.46c
4	25%呋虫胺 WP	83.63±2.04b
5	组合杀虫剂(20%呋虫胺 SC、22.4%螺虫乙酯 SC、30%噻虫嗪 SC)	80.69±3.25a
6	22.4%螺虫乙酯 SC	46.23±1.78a
7	28%阿维菌素螺虫乙酯 WP	49.63±2.49d
8	33%螺虫·噻嗪酮 SC	31.90±2.44b
9	20%氟啶吡虫啉 WG	61.32±2.66d
10	75%氟啶虫酰胺噻虫嗪 WG	61.24±3.37c
11	15%氯氟·吡虫啉 SC	83.27±2.95a
12	40%噻虫啉 SC	81.47±3.02c
13	10%氟氯·噻虫啉 SC	76.43±2.43b

注:同列数据后小写字母不同,表示差异有统计学意义($p < 0.05$).

表3 小线角木蠹蛾防治效果

皮透与15%氯氟·吡虫啉配比	稀释倍数	当年孵化幼虫虫口减退率%	跨年度幼虫虫口减退率%
2:1	200	82.27±3.99	53.98±3.16
	100	95.94±1.43	69.76±1.11
	50	95.91±1.76	80.52±1.46
	30	95.63±1.43	90.13±1.65
	15	95.42±1.14	91.14±1.20
1:1	200	73.24±1.94	58.73±2.10
	100	88.51±1.55	71.22±1.50
	50	89.74±1.41	81.72±1.24
	30	90.22±1.44	86.29±1.94
	15	91.71±1.27	87.98±1.26
1:2	200	78.63±2.36	65.33±1.71
	100	91.36±2.19	74.64±2.01
	50	91.48±0.83	80.68±1.39
	30	91.94±1.25	86.33±3.07
	15	92.09±2.54	87.76±2.23
对照	清水	0	0

3 结论与讨论

目前,已有利用树皮穿透剂与农药混合防治杨树天牛^[6]、松褐天牛^[20]、光肩星天牛^[21-22]、桃红颈天牛^[21]的试验,均取得显著的防治效果,把农药与树皮穿透剂混合,采用常规喷雾法防治蛀干害虫,不但操作简单,而且防治效果好.另外,农药与树皮穿透剂混合喷到树干后,树皮穿透剂能够携带农药快速渗透到树皮内,减少了对环境的污染,提高了杀虫效果^[6, 20-21].

在试验中发现,皮透与15%氯氟·吡虫啉 SC 混合进行树干喷雾不仅对防治小线角木蠹蛾效果明显,而且对其他木蠹蛾、天牛和吉丁虫等蛀干害虫也有非常好的防治效果,在生产上可以大面积推广.用常规防治方法防治蛀干害虫操作难度大,费工费力,防治也不彻底,采用皮透搭载杀虫剂,利用树干喷雾的方法防治蛀干害虫,可起到事半功倍的效果.

蛀干害虫的防治最常用的方法是插毒签、蛀孔(或排粪孔)注药、树干打孔注药防治^[2, 7-19], 这些防治方法费时、费力, 前两种方法极容易遗漏虫孔, 并且对于防治高大树木上的蛀干害虫非常困难; 后一种防治方法虽也能取得一定的效果, 但受不同树木传导性存有差异的因素, 影响防治效果, 而且在树干上打孔, 对树木的生长也有影响. 利用皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 混合进行树干喷雾, 操作简单, 省工省力, 防治效果非常好.

基于小线角木蠹蛾 2 年 1 代, 幼虫要跨 3 个年度^[2]. 调查发现, 在同一年度中, 小线角木蠹蛾既有当年刚孵化的体型小的幼虫, 又有已经发育了一个年度(跨年度)体型较大的幼虫. 在 8 月当年孵化的幼虫一般在树干表皮下的形成层和韧皮部取食, 这个时期, 用皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 混合防治, 皮透携带药液很容易穿透树皮接触到幼虫, 因此防治效果非常好, 所用药液浓度也低(100 倍液); 而经过一年发育的幼虫全部在木质部取食, 利用皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 混合防治时, 药液渗透到木质部的难度增加, 而且需要的药液浓度也比较高(30 倍液).

从试验结果看出, 利用皮透与 15% 氯氟·吡虫啉 SC 混合防治小线角木蠹蛾, 同样是 50 倍液, 在春天(4 月)的防治效果(83.27%)略高于夏秋(8 月)的防治效果(81.72%), 可能是由于春天降雨少, 树干中的含水量低; 而到了 8 月降雨多, 而且经过雨季, 树干中的含水量高, 同样浓度的药液, 防治效果存在差异. 因此, 在采用此方法防治时, 一定要选择晴好天气, 即将下雨或刚下过雨时, 最好不要进行防治.

参考文献:

- [1] 张金桐. 小线角木蠹蛾性信息素的鉴定、合成与生物学研究[D]. 北京: 中国科学院动物研究所, 2001.
- [2] 李红光. 毛白蜡小线角木蠹蛾的综合防治[J]. 林业实用技术, 2008(8): 29-31.
- [3] 高瑞桐, 秦锡祥. 小木蠹蛾的初步研究[J]. 森林病虫害通讯, 1983, 2(1): 3-6.
- [4] 白瑞霞. 国槐小线角木蠹蛾的发生及防治措施[J]. 中国园艺文摘, 2012, 28(8): 74-75.
- [5] 张金桐, 孟宪佐. 小木蠹蛾性行为 and 性信息素产生与释放的时辰节律[J]. 昆虫学报, 2001, 44(4): 428-432.
- [6] 杜国新, 田晓萍, 占玉芳, 等. 透翠及不同药剂树干喷雾防治杨树天牛试验研究[J]. 生物灾害科学, 2018, 41(1): 29-33.
- [7] 朱国生, 王洪法, 杨应春. 树干注药防治林木病虫害技术的应用[J]. 防护林科技, 2004(1): 76-77.
- [8] 饶杰. 尔田药签防治蛀干害虫天牛的试验[J]. 江西林业科技, 2001, 29(6): 28-29.
- [9] 雷文涛, 赵飞. 打孔注药防治垂榆桑天牛试验[J]. 林业科技开发, 2006, 20(3): 79-80.
- [10] 方国飞, 苏远达, 丁玉洲, 等. 氯胺磷注干防治杨树桑天牛试验研究[J]. 安徽农业大学学报, 2009, 36(4): 634-638.
- [11] 杨红娟, 李立国, 孙慧芳, 等. 芳香木蠹蛾生物学特性及打孔注药防控研究[J]. 中国园艺文摘, 2009, 25(8): 57-58.
- [12] 王卫斌, 刘民, 陈瑞琴, 等. 应用插瓶式树干注射方法防治蛀干害虫的研究[J]. 山东林业科技, 2011, 41(2): 62-64, 34.
- [13] 乔建国, 田菲菲, 张玉蕊, 等. 不同施药技术对蛀干害虫的防效比较试验[J]. 河北林果研究, 2011, 26(4): 399-403.
- [14] 乔建国, 田菲菲, 白瑞霞, 等. 灌注药膏防治蛀干害虫新技术[J]. 林业实用技术, 2011(10): 34-36.
- [15] 郑铁军, 李本鑫, 张清丽. 利用树干打孔注药防治行道树蛀干害虫的探索[J]. 中国园艺文摘, 2011, 27(11): 64-65.
- [16] 张天栋, 李保, 熊惠龙, 等. 树干打孔注药防治黄斑星天牛药效试验[J]. 中国森林病虫, 2011, 30(2): 38-39.
- [17] 康国华, 欧阳象新. 2.5% 高效氯氟氰脂微胶囊悬浮剂注射防治杨树蛀干害虫幼虫试验[J]. 现代农业科技, 2011(8): 136, 138.
- [18] 崔同意. 药签防治杨树蛀干害虫天牛的试验[J]. 安徽农学通报, 2012, 18(7): 128-129.
- [19] 李军英. 芳香木蠹蛾的发生规律及防治方法[J]. 现代农村科技, 2016(15): 26.
- [20] 仇慧娟, 王辉, 邹芹, 等. 树皮穿透剂搭载药剂防治松褐天牛幼虫试验[J]. 中国森林病虫, 2020, 39(5): 53-54.
- [21] 尹驰. 利用穿透剂携带药剂防治两种天牛幼虫技术研究[D]. 长春: 长春大学, 2021.
- [22] 唐大伟, 周拓, 高卓. 利用渗透剂防治光肩星天牛幼虫初报[J]. 农业开发与装备, 2019(11): 127-128.