

文章编号: 1001-1498(2000) 04-0366-04

几种诱杀松墨天牛方法的效果比较及评价

梁细弟¹, 朱建国¹, 周关校², 骆建平², 陈贵新³

(1. 浙江省森林病虫害防治检疫站, 浙江 杭州 310020;

2. 浙江省富阳市林业局, 浙江 富阳 311400; 3. 浙江省新昌县林业局, 浙江 新昌 312500)

摘要: 利用3种方法诱杀松墨天牛成虫的试验结果表明, 松饵木能引诱到补充营养的松墨天牛成虫, 且雌成虫能在松饵木上产卵; 引诱剂对引诱怀卵的松墨天牛成虫的效果较好。引诱剂和松饵木使用方便、安全, 成本较低, 大面积应用可降低松墨天牛种群密度, 减少松材线虫传播机会。但单独使用达不到防治松材线虫病的目标。灯光诱杀远不如引诱剂和松饵木, 且其成本高, 安全性差, 用于松墨天牛防治不宜提倡。利用引诱剂和松饵木在监测松墨天牛及松材线虫种群方面有利用价值, 值得进一步试验推广。

关键词: 松墨天牛; 松材线虫病; 灯光引诱; 引诱剂; 松饵木引诱

中图分类号: S763.386 **文献标识码:** A

松墨天牛 (*Monochamus alternatus* Hope) 是松材线虫病 (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle) 的传播媒介, 也是松林的主要害虫之一。降低松墨天牛种群密度, 可减少松材线虫传播机会, 延缓松材线虫病扩散蔓延, 减轻松林受害程度。利用诱杀方法降低松墨天牛成虫种群数量, 监测其种群动态, 国内外已有不少研究。Kishi^[1] 指出利用引诱剂和饵木可诱杀部分天牛成虫, 但达不到防治目的。池田俊弥^[2] 总结了日本在分离和利用松树挥发性物质方面的研究进展。张连芹等^[3] 研究使用自配的引诱剂能较好地防治松材线虫病。周连山等^[4] 试验灯光诱杀松墨天牛, 取得较好效果。作者分别利用灯光、引诱剂和松饵木进行诱杀松墨天牛试验, 以比较不同方法的诱杀能力与实用性。现将试验结果小结如下。

1 材料与方 法

1.1 试验时间

1997~1998年, 每年5~8月松墨天牛成虫羽化和活动季节进行诱杀试验。

1.2 试验地点

试验地点设在松材线虫病发生区浙江省富阳市富阳镇东山村马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 林, 非松材线虫病发生区浙江省新昌县大佛寺、淳安县千岛湖镇的马尾松林。

1.3 试验材料

450 W 高压汞灯及其诱杀装置 (西安狄寨植保仪器厂生产)。

自配 M-引诱剂 (主要成分为单萜烯等, 由中国林科院亚林所和浙江省森防站联合研制) 及

收稿日期: 1999-10-14

基金项目: 浙江省重大科研项目 (961102170) "松材线虫病综合防治技术研究" 部分内容

作者简介: 梁细弟 (1963-), 男, 江西永修人, 高级工程师, 硕士。

日本产引诱剂(ホドロン), 诱杀装置为自己设计加工。

松饵木堆: 取自砍倒活松树, 将松树主干锯成2 m左右长的木段, 每3段扎成一支架, 架下放置带松针的新鲜松枝。

1.4 试验方法

根据地形、松林状况及松墨天牛发生情况, 分别设置灯光、引诱剂及松饵木诱杀装置。450 W 高压汞灯、引诱剂及松饵木交替安置, 在同一松林相互间隔50~100 m, 灯距地1.5 m左右, 灯具悬挂于相对空旷的松林中, 每晚19:00时开灯, 翌晨7:00时关灯(雨天停开)。引诱剂每罐140 mL, 隔20 d左右添加140 mL。松饵木隔30 d左右添加1根新鲜松木段。每天早晨收集诱集到的松墨天牛成虫, 记载雌、雄数量, 适时解剖雌成虫, 检查怀卵量。用贝尔曼漏斗法分离雌、雄成虫携带的线虫, 检查松材线虫携带情况。

2 结果与分析

2.1 灯光诱杀松墨天牛成虫基本情况

松墨天牛属弱趋光性昆虫, 灯光对其有一定的诱杀作用, 但诱杀能力不是很强。5月中下旬开始诱集到松墨天牛成虫, 一直持续到8月下旬。不同年份成虫最早和最迟出现时间有差异, 大部分成虫出现在5月底至7月中旬, 成虫高峰期出现在6月初, 6月底至7月初出现一个次高峰, 雌成虫数量大于雄成虫。每日灯光诱集到松墨天牛数量变化与自然羽化结果基本一致。

富阳6盏灯共诱集到松墨天牛雌成虫27头, 雄成虫14头; 新昌5盏灯分别诱集到雌成虫27头, 雄成虫14头; 淳安3盏灯分别诱集到雌成虫127头, 雄成虫124头。

根据富阳6盏灯和其它途径诱集到的松墨天牛成虫解剖结果, 76头雌成虫怀卵的有13头, 每头成虫平均怀卵量为5.3粒。5月上中旬诱集到的基本未见怀卵, 而6月上中旬则多数怀卵。雌雄成虫少数携带松材线虫, 这是由于富阳松材线虫病发生较轻, 部分枯死松树系非松材线虫病致死的缘故。

2.2 灯光与引诱剂诱杀效果比较

根据富阳东山、淳安千岛湖对比试验, 引诱剂无论是自配的还是日本产的, 诱杀松墨天牛效果均明显优于450 W 高压汞灯(表1)。在富阳, 引诱剂诱集的松墨天牛成虫体上部分携带松材线虫, 雌成虫多数怀有卵, 与上述灯诱到的成虫不同。说明被引诱剂诱集的天牛为已补充营养的成虫, 虫体所携带的线虫可能在补充营养时已传播给松树。引诱剂不仅引诱到了松墨天牛, 而且还诱集到其它鞘翅目(Coleoptera)害虫, 如小蠹类(Scolytidae)、象甲类(Curculionidae)、其它天牛类(Cerambycidae)、金龟子类(Scarabaeoidea)、叩头甲类(Elateridae)等害虫。

表1 灯光与引诱剂诱杀松墨天牛效果比较

试验地点	450 W 高压汞灯		引诱剂		产地
	雌成虫数	雄成虫数	雌成虫数	雄成虫数	
富阳东山(1998年)	4.5(6)	2.3(6)	9.8(8)	9.1(8)	自配
淳安千岛湖(1997年)	42.3(3)	41.3(3)	117.0(2)	71.0(2)	日本产

注: 表中数字均为平均数, 表2同。括号内数字为灯具或引诱器数。

2.3 灯光与松饵木诱杀效果比较

富阳东山和新昌大佛寺的对比试验表明,松饵木诱杀松墨天牛效果优于 450 W 高压汞灯(表 2)。松饵木不仅能诱集到大量的处于补充营养阶段的松墨天牛成虫,而且诱集到的雌成虫还会在松饵木上大量产卵。据富阳林间试验,松饵木引诱的松墨天牛大量产卵,按松段木表面积计算,平均有幼虫 $0.5 \text{ 头} \cdot \text{dm}^{-2}$,主要分布于离基部 2~5 m 处。同时饵木处的新鲜松枝表皮被大量取食。

表 2 灯光与松饵木诱杀松墨天牛效果比较(1998 年)

头

试验地点	450 W 高压汞灯		松 饵 木	
	雌成虫数	雄成虫数	雌成虫数	雄成虫数
富阳东山	4.5(6)	1.3(6)	0.5(头·dm ⁻²)(8)	
新昌大佛寺	5.4(5)	2.8(5)	16.0(5)	15.0(5)

注:括号内数字为灯具或松饵木堆数。

2.4 灯光、引诱剂及松饵木诱杀的成本分析

一盏 450 W 灯每晚耗电 $5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 左右,诱虫时间 2 个多月,需耗电 $300 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 以上。按农用电价每千瓦时 1 元计算,约需电费 300 元以上,加上线路损失、安装成本等,每盏灯每个诱虫季节至少需耗费 350 元,因此灯诱的成本是非常高的。日产引诱剂每罐 50 元左右,每个诱虫季节需 3 罐,成本 150 元以上;自配 M-引诱剂每罐 8 元,每个诱虫季节 3 罐,成本约 24 元,诱捕器约 40 元。每堆松饵木约需 30 元(包括人工费)。通过比较可知,松饵木诱杀成本最低,引诱剂次之,灯光诱杀成本最高。

3 讨 论

(1) 利用引诱剂和灯光引诱监测松墨天牛和松材线虫种群的发生动态有利用价值。目前松墨天牛预测预报尚未有系统的办法,利用引诱剂或灯光引诱资料进行测报不失为一个好办法。此外,通过分离松墨天牛成虫体上线虫,监测松材线虫种群动态,也值得试验。特别是新发生区,松墨天牛密度低,枯死松树少,松树上采样分离困难,利用引诱剂或灯光引诱松墨天牛来分离检查松材线虫,可做到及早发现,为防治争取时间。且该办法简便有效,可操作性强,易标准化,适宜较长时间观察监测,积累资料。

(2) 灯光诱杀用于松墨天牛防治不宜提倡。首先是灯光诱杀效果不理想。因为松墨天牛属弱趋光性昆虫,对灯光不敏感,成虫扑灯量不多,灯光诱杀达不到防治要求。其次是成本较高。特别是远离电源的山区,架设电力线路花费大,用电量,成本高。另外是安全性不好。使用高功率的高压汞灯,对电力设施要求较高,操作相对不安全,特别是在农村,易发生触电、漏电等安全问题,遇刮风下雨的天气更是如此。

(3) 引诱剂、松饵木诱杀可降低松墨天牛种群密度,减少松材线虫传播机会。引诱剂、松饵木诱杀松墨天牛效果均优于灯光,且成本相对较低,使用方便、安全,大面积应用可降低松墨天牛种群密度,减少松材线虫传播机会。特别是松饵木不仅可诱杀补充营养期的松墨天牛成虫,在松材线虫发生区,也可使这些成虫所携带的大量松材线虫被杀灭,从而减少了扩散蔓延。松饵木还可诱使成虫集中产卵,可充分利用该特性集中消灭天牛成虫、卵和幼虫,从而减少松墨

天牛的种群数量。引诱剂所引诱的天牛为已补充营养并且已怀卵的成虫, 因此引诱剂诱杀也可降低天牛种群数量, 但是松材线虫在天牛开始补充营养取食时已传播扩散, 所以仅靠诱杀是达不到防治松材线虫目的的, 必须采取综合的防治措施才能取得预期的效果。

参考文献:

- [1] Kishi, Yoichi. The pine wood nematode and the Japanese pine sawyer[M]. Tokyo: Thomas Co Ltd, 1995. 208 ~ 209.
- [2] 池田俊弥. マツノマダラカミキリの誘引物質とその利用[J]. 森林防疫, 1986, 35(6): 2~7.
- [3] 张连芹, 宋世涵, 黄焕华, 等. 利用引诱剂和肿腿蜂防治松墨天牛的研究[A]. 见: 杨宝君, 朱克恭, 周元生, 等. 中国松材线虫病的流行与治理[C]. 北京: 中国林业出版社, 1995. 176 ~ 181.
- [4] 周连山, 钱德焕, 袁信昌, 等. 黑光灯诱杀松墨天牛成虫防治试验[J]. 森林病虫通讯, 1998, (MEM): 1~2.

Comparison and Evaluation of Attracting Methods to *Monochamus alternatus*

LIANG Xi-di¹, ZHU Jian-guo¹, ZHOU Guan-xiao²,
LUO Jian-ping², CHEN Gui-xin³

(1. Forest Pest Control & Quarantine Station of Zhejiang Province, Hangzhou 310020, Zhejiang, China;

2. Forestry Bureau of Fuyang City, Zhejiang Province, Fuyang 311400, Zhejiang, China;

3. Forestry Bureau of Xingchang County, Zhejiang Province, Xingchang 312500, Zhejiang, China)

Abstract: Three attracting techniques were tested for luring *Monochamus alternatus* (JPS) adult, a vector of *Bursaphelenchus xylophilus* (PWN) in Zhejiang Province. Pine log bait attracted maturation feeding and laying eggs. Chemical bait attractant lured adults containing eggs. Both attractants can be used conveniently and cost low. If applied in large area, the population density of JPS could be decreased, and the transmission rate of PWN could be reduced. However, the occurrence of pine wood disease can not be suppressed by the attracting methods only. The effect of light trapping on JPS was poor. Light trapping is not recommended.

Key words: *Monochamus alternatus*; *Bursaphelenchus xylophilus*; light trapping; chemical bait attractant; log bait