

# 芷江县松材线虫病发生现状及防治办法

谭建平<sup>1</sup>, 杨善为<sup>2</sup>

<sup>1</sup>湖南省怀化市芷江侗族自治县林业局, 湖南 怀化

<sup>2</sup>湖南省怀化市林业局, 湖南 怀化

收稿日期: 2023年5月7日; 录用日期: 2023年6月5日; 发布日期: 2023年6月12日

## 摘要

松材线虫病(Pine wilt disease)是松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*)寄生在松树体内所引起的一种毁灭性病害, 公认为松树的癌症。芷江县主要危害黑松、马尾松、湿地松等松属植物。松材线虫的主要传播媒介昆虫是松褐天牛(又名松墨天牛, *Monochamus alternatus* Hope), 在芷江县分布较广。本文通过分析芷江县松材线虫病分布发展现状, 提出了防治对策。

## 关键词

松材线虫病, 现状, 对策

# Occurrence Status and Prevention Measures of Pine Wilt Disease in Zhijiang Dong Autonomous County

Jianping Tan<sup>1</sup>, Shanwei Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Huaihua Zhijiang Dong Autonomous County Forestry Bureau of Hunan Province, Huaihua Hunan

<sup>2</sup>Forestry Bureau of Huaihua, Hunan Province, Huaihua Hunan

Received: May 7<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jun. 5<sup>th</sup>, 2023; published: Jun. 12<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Pine wilt disease is a destructive disease of pine trees caused by *Bursaphelenchus xylophilus* parasitism in pine, which is generally recognized as a cancer of pine. In Zhijiang Dong Autonomous County, the main damage to the pines is *Pinus nigra*, *Pinus massoniana* and *Pinus elliottii*. The main insect media for the transmission of *Bursaphelenchus xylophilus* is *Monochamus alternatus* Hope, which is widely distributed in Zhijiang Dong Autonomous County. Based on the analysis of the present situa-

tion of the distribution and development of *Bursaphelenchus xylophilus* in Zhijiang Dong Autonomous County, this paper puts forward some countermeasures for its prevention and control.

## Keywords

Pine Wilt Disease, Status Quo, Strategies

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 芷江县松材线虫病现状

### 1.1. 芷江县森林资源现状

芷江侗族自治县位于湖南省西部, 怀化市中部偏西, 沅江一级支流澧水河下游。地处东经 109°17'~109°54', 北纬 27°04'~27°38' 之间, 南北长 63.0 km, 东西宽 61.5 km。历年平均气温为 16.5℃, 全年无霜期 260~278 天。芷江以山地为主, 丘陵次之, 是林木的主产区。据 2014 年芷江侗族自治县“十二·五”森林资源二类调查报告, 芷江土地总面积为 209553 hm<sup>2</sup>, 其中林地面积 150073.1 hm<sup>2</sup>, 占总面积的 71.62%。有林地面积 120198.4 hm<sup>2</sup>, 占林地面积的 80.09%。森林覆盖率为 67.53%, 活立木总蓄积量为 6,043,843 m<sup>3</sup>, 森林资源非常丰富。马尾松林面积 23464.6 hm<sup>2</sup>, 其中幼龄林面积 5700.6 hm<sup>2</sup>, 中龄林面积 4454.2 hm<sup>2</sup>, 近熟林面积 6141.2 hm<sup>2</sup>, 成熟林面积 5358.8 hm<sup>2</sup>, 过熟林面积 1809.8 hm<sup>2</sup>。湿地松 6.3 hm<sup>2</sup>, 其中幼龄林面积 5700.6 hm<sup>2</sup>, 成熟林面积 5358.8 hm<sup>2</sup>。

### 1.2. 松材线虫病发生现状

#### 1.2.1. 生物学特性

松材线虫由卵到成虫历经 4 龄幼虫期, 卵内脱皮一次, 孵化出来即为 2 龄幼虫。春季至仲秋, 松材线虫适生季节, 大约以 4d1 代的速度大量繁殖, 并逐渐扩散到树干、树枝及树根。被松材线虫侵染了的松树是松褐天牛产卵的对象。秋末冬初, 松材线虫以分散型 3 龄幼虫越冬[1]。翌年春季, 分散型 3 龄幼虫脱皮为耐久型幼虫, 随松褐天牛羽化啃咬嫩枝补充营养时, 接种到“健树”上, 如此循环, 导致松材线虫的传播。

#### 1.2.2. 形态学鉴定特征

雌雄虫都呈蠕虫形, 虫体细长, 长 1 mm 左右。中食道球卵圆形, 占体宽的 2/3 以上。雌成虫阴门开口于虫体中后部 3/4 处, 上覆以宽的阴门盖(阴门盖是形态学鉴定松材线虫的主要特征)。雌虫尾亚圆锥形, 末端钝圆, 少数有微小的尾尖突。雄虫交合刺大, 弓状, 远端膨大如盘, 与其它部分线虫雄虫相似。幼虫虫体前部和成虫相似, 尾亚圆锥形。因幼虫与其它线虫难以区分, 形态学鉴定中常将松材线虫培养到成虫观察是否有阴门盖来确定是否为松材线虫病。

#### 1.2.3. 危害症状

病死木的木质部往往由于有蓝变菌的存在而呈现放射状蓝灰色, 少部分木质部呈浅红色。病害发展过程分 4 个阶段: 1) 外观正常, 树脂分泌减少, 在嫩枝上大多可见天牛啃食树皮的咬痕; 2) 针叶开始褪绿变色, 树脂分泌停止; 全株针叶萎蔫下垂, 部分可见 1~3 枝条褪绿变色, 其它枝条针叶正常; 3) 大部

分针叶变为黄褐色,可见到天牛的蛀屑;4) 针叶全部变为黄褐色至红褐色不脱落,病树整株干枯死亡[2]。部分可在染病后越年枯死,特别是部分枝条褪绿变色的染病松木。

#### 1.2.4. 芷江县松材线虫病分布状况

芷江县于2018年6月发现松材线虫病疫情,2019年国家林业和草原局第4号公告,芷江县为松材线虫病疫区。根据芷江县2018年松材线虫病秋季普查结果,芷江县松材线虫病分布在芷江镇、岩桥镇、晓坪乡、罗卜田乡、三道坑镇、冷水溪乡六个乡镇,其中三道坑镇和冷水溪乡疫情较轻。经过防治,2020年秋季普查结果显示,三道坑镇和冷水溪乡实现无疫情,2021年拔除了三道坑镇和冷水溪乡两个疫点乡镇。2022年秋季普查结果显示,芷江县松材线虫病分布在芷江镇、岩桥镇、晓坪乡、罗卜田乡四个乡镇19个村109个小班184.36 hm<sup>2</sup>。其中,芷江镇10个村63个小班101.78 hm<sup>2</sup>,岩桥镇4个村23个小班49.16 hm<sup>2</sup>,晓坪乡2个村10个小班17.88 hm<sup>2</sup>,罗卜田乡3个村13个小班15.54 hm<sup>2</sup>。

#### 1.2.5. 芷江县近年来的防控状况

2018年度清理疫木5585株,2019年度清理疫木8484株,2020年度清理疫木11,045株,2021年度清理疫木25282株,无人机超低容量喷雾2021年333.5 hm<sup>2</sup>,2022年1334.5 hm<sup>2</sup>,打孔注药2022年3859株,2023年2008株。2021年芷江县拔除冷水溪乡、三道坑镇两个疫点乡镇。芷江县在省林业局组织的防治成效评估结果为2018~2020年度良好,2021年度优秀。

## 2. 松材线虫病发生原因分析

### 2.1. 寄主植物资源丰富

据调查,芷江县马尾松林面积23464.6 hm<sup>2</sup>,其中幼龄林面积5700.6 hm<sup>2</sup>,中龄林面积4454.2 hm<sup>2</sup>,近熟林面积6141.2 hm<sup>2</sup>,成熟林面积5358.8 hm<sup>2</sup>,过熟林面积1809.8 hm<sup>2</sup>。湿地松6.3 hm<sup>2</sup>,其中幼龄林面积5700.6 hm<sup>2</sup>,成熟林面积5358.8 hm<sup>2</sup>。马尾松林资源丰富,为松材线虫提供了充足的食物,也为松材线虫的危害提供了条件,为松材线虫病的发生提供了可能。2005年以来,芷江县大面积营造工业原料林马尾松纯林,为松材线虫和松褐天牛提供了更丰富的寄主植物和食物来源。

### 2.2. 媒介昆虫有本土分布

芷江县发生松材线虫病疫情以前,本土就有松褐天牛危害发生,各乡镇均有不同程度的情况存在。松褐天牛一定的数量分布,为松材线虫病疫情的自然扩散提供了条件。

### 2.3. 交通发达

芷江县交通十分发达,是中国东中部地区进入大西南的咽喉要道,沪昆铁路、G320国道、沪昆高速公路、包茂高速公路、长芷高速公路过境而过。怀化芷江机场已开通15条航线,形成了铁路、公路、航空珠联璧合的交通网络。发达的交通给群众带来便利的同时,也带来了松材线虫病传播的风险。

### 2.4. 适宜的气候条件

芷江县属亚热带季风湿润气候,年均气温16.5℃,冬无严寒,适宜松材线虫及媒介昆虫松褐天牛生长繁殖传播。2022年芷江发生极端干旱天气,造成大面积的松林干旱致死,加剧了松材线虫及松褐天牛的传播。

### 2.5. 活跃的经济活动

近几年来,芷江县各种工程建设项目、经济贸易频繁,各种松木建材、仪器松木包装材料的使用以

及随意丢弃的现象时有发生, 携带传播松材线虫的风险随着经济活动的频度成正比增加。

### 3. 松材线虫病防治措施

#### 3.1. 提高政治站位

县、乡、村各级领导要从为人民群众提供安全的生态环境出发, 把松材线虫病的防控工作纳入日常工作, 对松材线虫病防控工作的宣传、资金、人力、物力安排予以倾斜支持。

#### 3.2. 各司其职, 认真履责, 严格考核

各级政府及相关部门履行责任到位, 切实落实政府的主体责任、林业主管部门的部门责任、森防检疫部门的专业技术责任[3]。县乡、乡村层层签定责任制, 纳入年终绩效考核, 考核结果应用到领导的提拔、年终考核评先评优。对工作不落实的, 严格落实《松材线虫病生态灾害督办追责办法》责任追究制度。

#### 3.3. 加强队伍建设和培训工作, 提高科技水平

松材线虫病防控工作是一项系统工程, 需要社会力量的参与。需要建设一支强大的队伍, 大家心往一处想, 劲往一处使。同时, 还要加强队伍技术力量的培训工作, 提高防控队伍的科技水平。

#### 3.4. 疫木除治

严格落实以清理病死木为核心的防治策略。枯死松木清理除治遵循从疫情发生外围区向内推进的原则, 采取择伐与皆伐两种方式结合开展。对山场内的枯死松木进行彻底除治。山场内枯死松木除治是否规范彻底, 是影响除治效果的主要因素。

##### 3.4.1. 疫木采伐

疫情小班及周围小班的枯死松木(含濒死木、衰弱木及其它原因致死的松木及倒木)进行标记并采伐。根据实际情况可加大采伐强度, 对染病较多的小班甚至可以考虑皆伐。

##### 3.4.2. 疫木清理

树干及直径大于 1 cm 的枝桠都要清理出山场。交通不便的山场, 树干及直径大于 1 cm 的枝桠就地就近确保安全的情况下进行焚烧。因钢丝网罩不易操作, 不建议使用钢丝网罩处理。

##### 3.4.3. 疫木处理

清理出山场的疫木(含直径大于 1 cm 的枝桠), 加盖密闭运输至疫木无害化处置厂。处置厂根据材种、规格可对疫木进行旋切、削片、粉碎进行无害化处置。疫木无害化处置厂必须将疫木在松褐天牛羽化之前处置完毕。

##### 3.4.4. 伐桩处理

所有伐桩高度均不得超过 5 cm。对拟拔除疫点的乡镇的伐桩要进行覆膜处理。伐桩使用弧形铲刀将树皮剥除干净, 伐桩上放置 1~2 粒磷化铝药片, 再覆盖整张 0.1 mm 厚的塑料薄膜, 用铁丝包扎捆紧, 再覆土插上标记。对疫情较重拟压缩疫情乡镇、不以拔除疫点为目标乡镇的伐桩, 需保证伐桩高度不超过 5 cm, 可以依坡面锯成斜面, 使上下坡面伐桩高度均不超过 5 cm。使用弧形刀将伐桩树皮剥除干净, 插上标记即可。

#### 3.5. 疫情小班周边农户房前屋后清理

每年 3 月底松褐天牛羽化前乡村组织力量对发生疫情小班周边农户房前屋后进行一次彻底清理, 对

堆放的松柴、松枝、松原木进行集中粉碎或焚烧。

### 3.6. 检疫执法

县乡两级林业执法机构要加大检疫执法力度, 强化光缆盘、电缆盘、木质包装材料等松木及制品的检疫检查, 严厉打击违法违规采伐、运输、加工、经营和利用疫木行为, 严防松材线虫病进一步扩散蔓延[4]。对从辖区外进入的松科植物及制品进行查验, 对于没有检疫合格证的松科植物, 按标准进行现场抽样检测。对持有检疫合格证的, 按标准进行复检。经检测合格的, 予以放行。检测不合格的, 要按要求进行无害化处置, 并追究责任。

### 3.7. 打孔注药保护

每年的2月下旬或3月上旬, 对古松及高速公路、高速铁路、320国道沿线等敏感区域的松树进行打孔注药保护。使用钻头 $\phi = 7\text{ mm}$ 的便携式钻孔器呈45度角度斜向下钻孔, 深达木质部2~3 cm。钻孔个数根据胸径大小确定, 胸径15 cm起, 每增加5 cm, 增加一个孔, 孔呈螺旋状均匀分布在距地1~1.5 m树干周围。每个孔注入一支20 ml的2%氨基阿维菌素苯甲酸盐(农药登记证号PD20150391号, 产品标准号: Q/Q/KHGH031-2018, 湖南绿叶化工有限公司生产), 在药瓶底部用专用针头钻一个孔, 使药物能顺利注入树体中。4周后拔掉药瓶并用泥土或木塞封堵孔洞。

### 3.8. 无人机防治

每年分别在5月下旬、6月中旬松褐天牛羽化高峰期用无人机对疫情小班及周边松林小班进行低容量喷雾防治媒介昆虫松褐天牛。使用8%氯氰菊酯微囊剂(绿色威雷, 农药登记证号PD20040181号, 产品标准号: Q/3201, 南京华洲药业有限公司生产, 传真: 025-87151993), 每亩用量为100 ml。杀死刚羽化出来尚未交配产卵的松褐天牛, 降低松材线虫传播的几率, 达到控制松材线虫病疫情的目标。

### 3.9. 营林措施

有计划地进行松林改培改造, 更新树种, 以乡土树种为主。因地制宜地改造成混交林, 增强树势, 增强林分的抗病力。通过补植补造、封山育林等措施, 形成稳定的森林生态系统, 增强林分抵御自然灾害的能力。

### 3.10. 推广使用新技术、新方法

关注松材线虫病防控技术研究前沿阵地, 发明新药物、新技术后, 及时推广使用新技术、新方法。如释放松褐天牛的天敌昆虫花绒寄甲、肿腿蜂、白僵菌等, 通过控制媒介昆虫来达到防控松材线虫病的目的。

### 3.11. 疫情监测

加大疫情监测力度, 定期进行松材线虫病松林全覆盖秋季普查和日常监测巡查, 及时发现松材线虫病发生情况及新发情况, 及时采取措施扑灭新发疫情。

## 4. 结论

近几年来, 通过严格执行松材线虫病防控各项措施, 芷江县松材线虫病疫情得到很好的控制, 并成功拔除了两个乡镇疫点。松材线虫病通过各种防控策略并严格进行管控, 是可防可控的。

## 参考文献

- [1] 刘裕兰. 松材线虫 PCR 快速检测方法的研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2007.
- [2] 李胜传, 陈志刚. 松材线虫病的发生与综合防治[J]. 农技服务, 2011, 28(10): 1460-1461.
- [3] 李娟, 姚翰文. 我国松材线虫病疫区现状及管理对策[J]. 中国森林病虫, 2019, 38(3): 45-46.
- [4] 尚文博. 防治松材线虫病 保障国土生态安全——国家林业草原局生态保护修复司司长赵良平谈松材线虫病防治[EB/OL]. 中国绿色时报. [http://www.greentimes.com/greentimepaper/html/2019-02/26/content\\_3330808.htm](http://www.greentimes.com/greentimepaper/html/2019-02/26/content_3330808.htm), 2019-02-26.