

松材线虫病监测与疫区木处理的实操要点

初永为

辽宁省实验林场

DOI:10.12238/as.v8i7.3177

[摘要] 松材线虫病作为一种极具破坏性的森林病害,其防控工作对维护我国森林生态安全具有重要意义。本文系统梳理了松材线虫病监测与疫区木处理的关键技术要点,从监测网络构建、技术方法应用、数据处理分析到疫木处置规范等方面进行了全面阐述。研究重点探讨了地面巡查、诱捕监测与遥感技术相结合的立体监测体系,以及包括粉碎处理、熏蒸处理和焚烧处理在内的疫木无害化处置技术路线。同时,对专业技术队伍建设、数据管理应用等支撑体系进行了深入分析,旨在为林业部门开展松材线虫病防控工作提供系统化、规范化的技术参考和实践指导。

[关键词] 松材线虫病; 监测; 疫区木处理; 实操要点

中图分类号: S941.52+4 文献标识码: A

Monitoring of pine wilt disease and practical points for wood treatment in epidemic areas

Yongwei Chu

Liaoning Experimental Forest Farm

[Abstract] As a highly destructive forest disease, the prevention and control of pine wilt disease is of great significance to maintaining China's forest ecological security. This paper systematically summarizes the key technical points for monitoring pine wilt disease and treating infected wood, providing a comprehensive elaboration on aspects including monitoring network construction, technical method application, data processing and analysis, as well as standardized disposal of infected wood. The study focuses on discussing a three-dimensional monitoring system combining ground surveys, trapping monitoring and remote sensing technology, along with a technical approach for harmless disposal of infected wood encompassing chipping treatment, fumigation treatment and incineration treatment. Furthermore, it conducts in-depth analysis of supporting systems such as professional team building and data management applications, aiming to provide systematic and standardized technical references and practical guidance for forestry departments in conducting pine wilt disease prevention and control work.

[Key words] Pine wilt disease; Monitoring; Infected wood treatment; Practical guidelines

松材线虫病是当前威胁我国松林资源安全的最主要病害之一,其传播速度快、防治难度大的特点给林业生产带来了严峻挑战。该病害通过媒介昆虫松褐天牛传播,能够在短时间内导致大面积松树死亡,对森林生态系统造成不可逆的损害。针对这一重大林业有害生物,建立科学有效的监测预警体系和规范的疫木处理流程显得尤为重要。本文基于多年防控实践,重点探讨了从疫情发现、诊断确认到疫木处置的全过程技术规范,旨在为基层林业工作者提供可操作性强的技术指导,提升松材线虫病综合防控能力,切实维护我国森林生态安全和生物多样性。

1 松材线虫病监测工作的具体实施方法

1.1 监测体系的科学构建

建立完善的监测网络是防控松材线虫病的重要基础工作。

在实际操作中,需要系统性地规划监测区域,将辖区内所有松科植物分布区纳入监测范围,重点包括原始天然林、人工造林地、城市园林绿化带以及各类自然保护地等生态敏感区域。根据各区域松林资源的重要程度和生态价值,采用分级分类的管理思路,将监测区域划分为核心保护区、重点防控区和一般监测区三个等级。在人员组织方面,建议构建“专业队伍+基层力量+社会参与”的三级联动机制,其中专业技术人员主要负责技术方案制定、数据分析和质量把控;基层林业站所工作人员承担日常巡查任务;同时可适当吸纳当地社区群众和环保志愿者参与辅助性监测工作。通过这种多层次、专业化的组织架构,既能保证监测工作的专业性,又能扩大监测覆盖范围^[1]。

1.2 监测技术的综合运用

1.2.1 地面人工巡查技术

人工实地巡查是最基础也是最直接的监测手段。巡查人员需要掌握专业的识别技能,重点观察松树的生长状态变化,包括针叶是否出现黄化、枯萎等异常现象,树干是否存在天牛蛀食的孔洞或产卵刻槽等特征性痕迹。在具体操作时,应当建立规范的巡查记录制度,详细记载每株异常树木的地理位置、生长状况、症状特征等关键信息,并拍摄清晰的影像资料作为佐证。对于疑似染病的样本,需要按照标准采样规程采集树皮、木质部等组织,妥善保存后送交专业实验室进行分子生物学检测。为提高巡查效率,可借助移动终端设备实现数据的实时采集和传输。

1.2.2 天牛诱捕监测技术

利用松褐天牛的趋性特性开展诱捕监测是一种有效的辅助手段。在实际应用中,需要根据林分状况科学设置诱捕装置,通常每公顷林地布置1-2个诱捕器为宜。诱剂的选择要注重时效性和针对性,建议使用专业配方的信息素诱芯。定期检查时要详细记录捕获天牛的数量、性别比例等数据,并对虫体进行解剖镜检,观察其是否携带松材线虫。通过对诱捕数据的长期积累和分析,可以建立天牛种群动态模型,为预测疫情发展趋势提供科学依据。值得注意的是,诱捕点的设置要避免主要交通要道和居民区,以免影响监测数据的准确性^[2]。

1.2.3 遥感监测技术应用

现代遥感技术为大范围疫情监测提供了新的技术手段。高分辨率卫星影像可以宏观反映林分整体健康状况,无人机航拍则能获取更精细的冠层信息。通过多光谱分析,可以识别出早期感染的松树在光谱特征上的细微变化。在实际工作中,建议将遥感监测与地面调查相结合,先通过遥感手段发现异常区域,再组织专业人员进行地面核实。这种“空天地”一体化的监测模式,既能提高工作效率,又能确保监测结果的准确性。需要注意的是,遥感解译需要专业的技术支持,建议由经过专门培训的技术人员操作。

1.3 监测时机的科学把握

松材线虫病的发生发展具有明显的季节性特征,因此合理安排监测时段至关重要。根据多年实践观察,建议将4-6月作为重点监测期,此时正值松褐天牛羽化高峰期,是控制媒介昆虫的关键窗口期;9-11月则是症状显现期,松树感染后的典型特征较为明显,有利于开展病情普查。在常规监测的基础上,遇异常气候年份或周边地区暴发疫情时,应当适当增加监测频次。同时要建立应急响应机制,确保发现异常情况时能够快速反应。监测数据的记录要完整规范,为后续分析研判积累基础资料。

2 疫区木处理的具体操作规范

2.1 染病树木的鉴定与标识管理

在松林巡查过程中发现疑似感染植株后,必须立即启动专业鉴定程序。首先由技术人员采集树木的韧皮部、木质部等组织样本,采用显微镜检、分子检测等技术手段进行实验室分析^[3]。确诊为松材线虫病感染的树木,应当建立完整的档案记录,包括GPS定位坐标、树高胸径等基本信息,并使用专用标识牌

进行明确标记。标识内容应当包含树木编号、感染程度、发现日期等关键信息,采用防水防褪色的材料制作,确保在后续处理过程中清晰可辨。同时,要在林相图上标注染病木的具体位置,为制定处理方案提供依据。

2.2 染病木的采伐作业规范

2.2.1 采伐方案的编制要求

开展疫木采伐作业前,必须编制详细的实施方案。方案内容应包括:采伐范围划定依据、计划采伐量、作业时间安排、人员设备配置、安全防护措施等关键要素。采伐范围的确定要综合考虑疫情扩散半径、林分状况、地形条件等因素,通常以染病木为中心向外扩展一定范围的松树都需要纳入采伐范围。作业时间选择上,建议在媒介昆虫非活动期进行,一般以冬季为最佳作业时段。方案还需明确采伐后的运输路线、临时堆放场地等细节安排。

2.2.2 采伐作业的现场管理

疫木采伐作业必须由专业队伍操作,使用油锯等专业设备。作业时要先清理周边环境,设置安全作业区域。采伐顺序应遵循“由外向内”的原则,先采伐外围健康木,最后处理中心病株。每完成一株采伐,都要立即对伐桩进行药物处理或塑料薄膜密封。采伐后的木材要及时运离现场,避免在林内滞留超过24小时。整个作业区域在完成后要进行全面消毒,对可能残留的树皮、枝桠等碎屑进行彻底清理。

2.3 疫木的无害化处理技术

2.3.1 机械粉碎处理技术

采用专业粉碎设备将疫木加工成规定粒径的木屑。处理时要确保粉碎粒度小于1cm,这样才能有效破坏线虫的生存环境。粉碎作业应在封闭环境中进行,处理后的木屑要经过高温灭菌或药物处理。粉碎产物可以用于制作板材或作为生物质燃料,但严禁用于园林覆盖等可能接触活体松树的用途。处理场地要定期消毒,设备使用前后都要进行彻底清洁。

2.3.2 化学熏蒸处理技术

对不便粉碎的大径级疫木,可采用溴甲烷等熏蒸剂进行处理。熏蒸作业要在密闭环境中进行,确保熏蒸浓度和时间达到标准要求。熏蒸完成后要检测处理效果,合格后方可转运利用。熏蒸场地要远离居民区和水源,操作人员必须配备专业防护装备。处理后的木材要标注明确标识,限制其使用范围。

2.3.3 高温焚烧处理技术

对严重感染且无利用价值的疫木,采用集中焚烧的方式处理。焚烧场地要选择远离林区的空旷地带,配备消防设施。焚烧要确保完全充分,焚烧后的灰烬要深埋处理。焚烧过程要避开大风天气,做好烟气控制,防止造成二次污染。要建立焚烧台账,记录处理数量、时间等信息。

2.4 作业安全的全过程管控

所有参与疫木处理的人员必须接受专业培训,掌握防护知识。作业时要穿戴防护服、口罩、手套等防护装备,避免直接接触染病组织。设备要定期检修保养,确保运行安全。作业现场要

设置警示标志,划定隔离区域。要建立应急预案,配备急救物资。疫木处理结束后,所有防护用品要集中消毒处理,人员要进行卫生清洁。要建立完整的作业记录,包括参与人员、作业时间、处理数量等信息备查。

3 松材线虫病监测数据的系统化管理与应用

3.1 监测数据的规范化采集与存储

在松材线虫病监测工作中,需要建立标准化的数据采集流程。采用统一设计的电子表格或专用移动端应用程序,确保每次巡查都能完整记录地理位置坐标、林分特征、症状表现等关键信息。数据采集要注重时效性,建议在巡查结束后24小时内完成录入工作。建立专门的数据库管理系统,按照数据类型、采集时间、区域分布等维度进行分类存储。数据库应具备数据校验功能,对异常值进行自动提示,确保数据质量。同时要做好数据备份工作,采用本地服务器与云端存储相结合的方式,防止数据丢失^[4]。

3.2 监测数据的深度分析与预警应用

运用空间分析技术和时间序列分析方法,对积累的松材线虫病监测数据进行多维度挖掘。通过GIS技术绘制疫情分布热力图,识别高风险区域;利用回归分析研究环境因子与疫情发展的相关性。基于历史数据建立预测模型,设置不同等级的预警阈值。当监测指标超过警戒线时,系统自动生成预警报告,并通过短信、邮件等方式推送给相关责任人。预警报告应包括风险等级、影响范围、建议措施等内容,为松材线虫病防控决策提供科学依据。要定期评估预警模型的准确性,根据实际情况进行参数优化。

3.3 监测数据的共享机制建设

构建跨部门、跨区域的数据共享平台,实现松材线虫病监测信息的互联互通。平台应具备权限管理功能,不同级别的用户可获取相应层级的数据。建立标准化的数据交换格式,确保各系统间的数据兼容性。定期组织数据会商会议,邀请林业部门、科研院所、基层单位等共同分析疫情态势。与高校和科研机构合作开展专题研究,将监测数据转化为科研成果。同时要注重数据安全保护,对敏感信息进行脱敏处理,制定严格的数据使用规范。通过数据共享,可以整合各方资源,形成防控合力,提升松材线虫病的整体防控效能。

4 专业技术队伍建设与能力提升方案

4.1 多层次培训体系建设

构建系统化的培训机制是提升防控队伍专业素质的关键。建议采取“理论+实践”的培训模式,针对不同岗位人员设计差异化的培训内容。对于基层巡查人员,重点培训松材线虫病的症状识别、标准采样等实操技能;对于技术骨干,则应加强数据分析、仪器操作等专业能力培养^[5]。培训形式可以多样化,包括集中授课、现场教学、网络课程等。同时建立培训效果评

估机制,通过理论考试和实操考核检验学习成果。定期邀请行业专家开展专题讲座,帮助技术人员了解最新研究进展和防控技术。

4.2 技术支撑网络构建

建立“产学研”协同的技术支持体系,与林业科研院所保持密切合作。组建由病理学、昆虫学、林业工程等多学科专家组成的技术顾问团队,为基层提供远程诊断和技术咨询。设立技术服务热线,及时解答一线工作中遇到的技术难题。重点引进和推广松材线虫病快速检测试剂盒、智能监测设备等新型技术装备,提升防控工作的科技含量。同时建立技术示范点,通过现场观摩促进先进技术的推广应用。定期组织技术交流会,分享各地成功经验和创新做法,推动松材线虫病防控技术水平整体提升^[6]。

5 结论与展望

5.1 结论

松材线虫病的监测与疫区木处理是一项长期而艰巨的任务,需要科学的方法、严谨的操作和各方的共同努力。通过构建完善的监测体系、选择合适的监测方法、科学处理疫区木以及加强数据管理和人员培训等措施,能够有效地防控松材线虫病的扩散,保护森林生态安全。

5.2 展望

未来,随着科技的不断发展,松材线虫病的监测和处理技术将不断创新。例如,更先进的遥感技术、分子检测技术将提高监测的准确性和效率;环保、高效的疫区木处理方法将减少对环境的影响。同时,加强国际合作与交流,借鉴国外先进的防控经验,也将为我国松材线虫病的防控工作提供有力支持。我们相信,在全社会的共同关注和努力下,松材线虫病的防控工作将取得更好的成效。

[参考文献]

- [1]王岫春,秦伟,祁洪义.通化市松材线虫病防控存在问题及措施建议[J].吉林林业科技,2025,54(04):39-41.
- [2]陈瀚林.基于疫木处理技术的松材线虫病综合防控策略[J].现代园艺,2025,48(14):91-93.
- [3]冯育林.林业病虫害防治意义及松材线虫病综合防治技术分析[J].种子世界,2025,(06):210-212.
- [4]薛照宇,孟庆高,李博,等.松材线虫病根治困难原因分析[J].河南林业科技,2025,45(02):43-45.
- [5]贺迎春.松材线虫病危害及其防治[J].林业科技情报,2025,57(02):133-135.
- [6]陈凤毛.认知松材线虫病[J].树木医学,2025,2(2):13-28.

作者简介:

初永为(1989--),男,满族,辽宁抚顺人,研究生,工程师,研究方向:林业。