

北方林业病虫害的综合防治新技术

张美锋

陕西省咸阳市三原县林业工作站

DOI:10.12238/as.v8i4.2869

[摘要] 随着我国林业生态建设的深入推进,北方地区林业发展取得显著成效。然而,林业病虫害问题日益凸显,严重威胁森林资源安全与生态系统稳定。本文聚焦北方林业病虫害综合防治新技术,分析常见病虫害种类与危害,详细阐述物理、化学、生物及营林等多种防治技术原理与应用,并结合实际案例探讨其效果,旨在为提升北方林业病虫害防治水平、保障林业可持续发展提供科学参考。

[关键词] 北方林业; 病虫害; 综合防治; 新技术

中图分类号: S7 **文献标识码:** A

New technology of integrated control of forest pests and diseases in northern China

Meifeng Zhang

Shaanxi Province Xianyang City Sanyuan County Forestry Workstation

[Abstract] With the deepening of forestry ecological construction in China, forestry development in northern China has achieved remarkable results. However, the problem of forest pests and diseases has become increasingly prominent, which seriously threatens the security of forest resources and the stability of ecosystem. This paper focuses on the new comprehensive prevention and control technology of forest pests and diseases in northern China, analyzes the types and hazards of common diseases and pests, elaborates the principles and applications of physical, chemical, biological and forest management prevention and control technologies in detail, and discusses their effects combined with practical cases, aiming to provide scientific reference for improving the prevention and control level of forest pests and diseases in northern China and ensuring sustainable development of forestry.

[Key words] northern forestry; Pests and diseases; Comprehensive prevention and treatment; New technology

引言

北方地区森林资源丰富,在维护生态平衡、保障国土生态安全、促进经济社会可持续发展等方面发挥着不可替代的作用。但近年来,受全球气候变化、森林生态系统结构变化、人为活动干扰等多种因素影响,北方林业病虫害发生频率增加、危害程度加剧。传统防治手段在应对复杂多变的病虫害形势时逐渐显露出局限性,如化学防治带来的环境污染、害虫抗药性增强等问题。因此,研发与推广综合防治新技术成为北方林业病虫害防控的关键。深入研究并应用这些新技术,对于有效控制病虫害、保护森林生态系统健康、实现林业可持续发展具有重要现实意义。

1 北方林业常见病虫害种类及危害

1.1 常见病虫害种类

1.1.1 害虫类

松毛虫:是北方松林常见害虫,如落叶松毛虫、赤松毛虫等。其幼虫取食松树针叶,大发生时可将整片松林针叶吃光,严重影响松树生长,甚至导致树木死亡。

美国白蛾:作为外来入侵物种,对多种阔叶树危害极大,包括杨树、柳树、法桐等。幼虫群居结网,取食叶片,常将叶片吃光,仅留叶脉,严重影响树木光合作用,削弱树势。

松墨天牛:不仅是松树的重要蛀干害虫,还携带传播松材线虫,而松材线虫病被称为“松树癌症”,一旦传播扩散,将对松林造成毁灭性打击。

1.1.2 病害类

杨树腐烂病:在杨树栽培区广泛发生,主要危害树干和枝条。病斑初期呈水渍状,后逐渐扩大,皮层腐烂变软,严重时树皮开裂,导致树木输导组织破坏,水分和养分运输受阻,最终树木死亡。

落叶松枯梢病:是落叶松的主要病害之一,主要危害新梢,导致新梢枯死,树冠变形,影响树木生长和材质,降低木材经济价值。

1.2 病虫害危害的严重性

病虫害的爆发严重影响北方森林生态系统结构与功能。森

林植被破坏, 水土流失加剧, 生物多样性减少。如松毛虫大发生导致松林生态系统失衡, 依赖松树生存的动植物生存环境恶化。同时, 造成巨大经济损失。林木生长量下降, 木材质量降低, 影响林业产业发展, 如杨树因病虫害影响, 木材产量和质量下降, 降低木材加工企业经济效益。此外, 防治病虫害投入大量人力、物力和财力, 进一步加重经济负担^[1]。

2 北方林业病虫害综合防治新技术原理与应用

2.1 物理防治技术

利用害虫的趋光性, 在林间设置黑光灯、频振式杀虫灯等。不同害虫对光的波长、强度有不同偏好, 如美国白蛾成虫对波长330-400nm的紫外光较为敏感。杀虫灯发出特定波长光线吸引害虫, 害虫靠近后被电网击杀或落入收集装置。一般在害虫成虫羽化初期开始设置, 根据害虫飞行高度调整灯的悬挂高度, 每隔30-50米设置一盏, 每天日落至日出期间开启, 可有效诱捕多种害虫成虫, 降低虫口密度。

针对体型较大、易于发现的害虫, 如天牛成虫、美国白蛾老熟幼虫等, 组织人工进行捕杀。在天牛成虫羽化高峰期, 人工寻找并直接捕捉; 对于美国白蛾幼虫网幕, 在幼虫未分散前, 人工剪除网幕并集中销毁。在树木数量较少、病虫害发生范围较小时, 人工捕杀效果显著, 可快速降低害虫数量, 且无污染, 但劳动强度大、效率较低^[2]。

2.2 化学防治技术

选用高效、低毒、低残留且对天敌安全的农药, 如氯虫·高氯氟、噻虫嗪等。这些农药具有独特作用机制, 能高效抑制害虫生理活动, 如氯虫·高氯氟通过激活害虫鱼尼丁受体, 导致肌肉过度收缩、麻痹死亡^[3]。根据病虫害种类、发生程度精准确定农药使用浓度和剂量, 如防治松毛虫, 可采用2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂1500-2000倍液喷雾。严格按照农药使用操作规程, 在病虫害发生初期施药, 提高防治效果, 减少农药用量。

对于一些蛀干害虫和维管束病害, 采用树干注药方式。将内吸性农药如吡虫啉、多菌灵等配制成合适浓度溶液, 利用打孔注药机在树干基部打孔, 将药液注入树体。药液通过树木输导组织传导至各个部位, 害虫取食或吸食汁液后中毒死亡, 病菌也因药物作用得到抑制。注药孔深度根据树干直径确定, 一般为2-3厘米, 孔数3-4个, 呈螺旋状分布, 注药量根据树体大小调整。树干注药针对性强, 药效持久, 减少对环境的污染, 但操作相对复杂, 对技术要求较高。

2.3 生物防治技术

释放害虫天敌昆虫进行防治。如利用周氏啮小蜂防治美国白蛾, 周氏啮小蜂将卵产在美国白蛾蛹内, 其幼虫以蛹内组织为食, 从而杀死美国白蛾。在林间悬挂周氏啮小蜂蜂茧, 根据美国白蛾发生密度确定放蜂量, 一般每亩放蜂量为5000-10000头, 放蜂时间选择在美国白蛾老熟幼虫期至化蛹初期。利用天敌昆虫防治病虫害, 对环境友好, 能有效控制害虫种群数量, 维持生态平衡, 但天敌昆虫的繁殖和释放受环境因素影响较大^[4]。

微生物农药包括细菌、真菌、病毒等制剂。如苏云金芽孢

杆菌可用于防治松毛虫等鳞翅目害虫, 其产生的伴孢晶体对害虫具有毒杀作用; 白僵菌可寄生多种害虫, 使害虫感染白僵病死亡。苏云金芽孢杆菌制剂可采用喷雾方式, 浓度为100亿孢子/克的制剂稀释1000-1500倍液; 白僵菌可采用喷粉或喷雾方式, 菌粉浓度为100亿孢子/克, 稀释500-800倍液。微生物农药选择性强, 对人畜安全, 不易产生抗药性, 但作用效果受环境温度、湿度等条件影响明显。

2.4 营林防治技术

根据不同树种的生物学特性和生态适应性, 合理配置混交林。如在松树林中搭配种植阔叶树, 形成松阔混交林。混交林可增加森林生态系统的复杂性和稳定性, 改变害虫生存环境, 减少害虫聚集和传播。不同树种之间的相互作用还能提高树木自身抗病虫能力, 如阔叶树分泌的某些物质可能对害虫有驱避作用。混交比例根据立地条件和造林目的确定, 一般针叶树与阔叶树比例为6:4或7:3。

及时进行修枝、除草、施肥等抚育措施。修枝可改善林内通风透光条件, 减少病虫害滋生环境, 如去除杨树病枝、枯枝, 可降低杨树腐烂病发生几率; 除草可减少病虫害中间寄主, 降低害虫食物来源; 合理施肥可增强树木树势, 提高树木抗病虫能力, 如为落叶松施用以氮肥为主的复合肥, 促进树木生长。抚育管理应根据树木生长阶段和林分状况适时进行, 一般每年进行1-2次。

3 北方林业病虫害综合防治新技术优势与不足

3.1 新技术优势

3.1.1 高效性

北方林业病虫害综合防治新技术, 凭借多种技术的协同运作, 显著提升了病虫害防治效率。以松材线虫病为例, 这一病害传播速度极快, 对松林的破坏力巨大。在防治过程中, 采用物理防治手段, 通过设置诱捕器诱捕传播松材线虫的媒介昆虫松墨天牛; 配合化学防治, 对感病树木周边区域喷施针对性农药, 抑制松材线虫繁殖; 同时运用生物防治技术, 释放白僵菌等微生物, 侵染松墨天牛, 降低其种群数量。多种技术从不同维度发力, 可迅速遏制松材线虫病的蔓延, 显著降低病虫害种群数量, 将其危害控制在最小范围内。

3.1.2 环境友好性

随着环保意识的增强, 对防治技术的环保要求愈发严格。综合防治新技术减少了化学农药的使用, 有效降低了对土壤、水源和空气的污染。在防治美国白蛾时, 释放周氏啮小蜂这一天敌昆虫, 利用其寄生特性消灭美国白蛾, 避免了化学农药的大面积喷洒, 保护了生态平衡, 维护了生态系统的生物多样性, 保障了非目标生物的生存环境^[5]。

3.1.3 可持续性

营林防治和生物防治技术, 从生态系统层面出发, 为林业病虫害防治提供了可持续解决方案。营造混交林时, 依据不同树种的特性, 合理搭配种植, 构建复杂稳定的森林生态系统, 降低病虫害大规模爆发的风险。同时, 生物防治技术借助生态系统的自

我调节机制,使病虫害种群数量保持在经济阈值以下,实现对病虫害的长期有效控制,推动林业生态系统的可持续发展。

3.2存在的不足

3.2.1成本较高

部分综合防治新技术的实施成本偏高,阻碍了其广泛推广。在生物防治中,繁殖和释放天敌昆虫,以及生产微生物农药,都需要专业的设备和技术,成本投入较大。以繁育周氏啮小蜂为例,需建设专门的繁育基地,购置设备,耗费大量人力、物力。此外,物理防治中安装杀虫灯,不仅设备采购成本高,后续的维护、更换零件以及电费支出,也增加了整体成本,给林业生产经营者带来经济压力。

3.2.2技术操作复杂

许多新技术对操作人员的专业要求较高,技术人员不仅需要掌握相关理论知识,还需具备丰富的实践经验。在树干注药防治杨树腐烂病时,注药位置、深度和剂量的把控至关重要。注药位置不当,可能无法使药物有效传导;注药深度不够,药物难以到达病灶;剂量不准确,要么影响防治效果,要么对树木造成伤害,这对技术人员的操作水平提出了严苛要求。

3.2.3受环境因素影响大

生物防治和物理防治技术的效果,在很大程度上受环境因素制约。白僵菌防治害虫时,其孢子的萌发和侵染需要适宜的温度和湿度条件。在低温干燥环境下,孢子萌发率低,防治效果大打折扣。物理防治中的灯光诱捕技术,在雨天、大风天等恶劣天气下,诱捕效率显著下降,影响防治效果。

4 北方林业病虫害综合防治新技术发展展望

4.1新技术研发方向

利用基因编辑技术,培育具有抗病害特性的林木品种,从根本上提高树木抵抗病虫害能力。深入研究昆虫信息素作用机制,开发更精准、高效的昆虫信息素诱捕技术,提高害虫监测和防治效果。结合大数据、人工智能等信息技术,建立林业病虫害智能监测预警系统,实现病虫害实时监测、精准预测和科学防治决策。

4.2推广应用策略

加大政策支持力度,政府出台补贴政策,鼓励林业生产经营者采用综合防治新技术,降低成本;加强技术培训与指导,组织技术人员深入基层,为林农、林业企业提供新技术应用培训,提高技术操作水平。建立示范基地,展示新技术应用效果,发挥示范带动作用,促进新技术推广普及;加强宣传教育,提高社会对林业病虫害综合防治新技术重要性的认识,营造良好推广氛围。

5 结论

北方林业病虫害综合防治新技术在物理、化学、生物、营林等多方面取得显著进展,多种技术综合应用能有效控制病虫害危害,保护森林资源安全与生态系统稳定。虽然新技术在应用中存在成本高、操作复杂、受环境影响大等问题,但随着技术研发不断深入和推广应用策略逐步完善,其优势将进一步凸显。未来,应持续加大新技术研发投入,拓展研发方向,加强推广应用,为北方林业可持续发展提供坚实保障,实现林业生态、经济和社会效益的协调统一。

[参考文献]

- [1]于晶.现代林业病虫害防治新技术与方法推广[J/OL].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2023(06)[2023-06-28].
- [2]赵正富.林业常见病虫害松材线虫病防治技术的探讨[J/OL].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2025(3)[2025-03-25].
- [3]方登伟.现代林业病虫害防治新技术与方法推广[J/OL].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2021(11)[2021-01-01].
- [4]张严凡.林业生物病虫害的防治施药新技术[J].当代旅游(下旬刊),2019,(05):164.
- [5]梁海森.现代林业病虫害防治新技术及其推广策略探讨[J].农家科技,2024,(07):109-111.

作者简介:

张美锋(1980--),女,汉族,陕西咸阳乾县人,本科,工程师,研究方向:林业方面。