

The promotion effect of forest technology on forest disease and insect pest control

Yu Zhang Zhijian Huang Pu Lv Yunxing Huang

Tropical Forestry Experiment Center, Chinese Academy of Forestry Sciences, Xinyu, Jiangxi, 338000, China

Abstract

The frequent occurrence and spread of forest diseases and insect pests seriously threaten the function and benefit of forest ecosystem. In this study, we analyzed how different forest measures, such as reasonable forest density regulation, optimal allocation of tree species, and understory vegetation management, are used to fundamentally improve the internal resistance of forest ecosystem. The results show that the healthy forest structure and function are the basis of resisting diseases and insect pests, and the refined forest technology is the key means to build this healthy forest. By improving the light and ventilation conditions of trees and enhancing the physiological vitality of trees, forest technology can effectively reduce the risk of diseases and insect pests and promote the reproduction of natural enemy population.

Keywords

forest technology; forest pest control; promoting function

营林技术对森林病虫害防治工作的促进作用及相关对策

张宇 黄志坚 吕仆 黄运兴

中国林业科学研究院热带林业实验中心, 中国 · 江西 新余 338000

摘 要

森林病虫害的频发和蔓延严重威胁着森林生态系统的功能和效益。本研究深入剖析了不同营林措施, 如合理的林分密度调控、树种优化配置、以及林下植被管理等, 如何从根本上提升森林生态系统的内在抗逆性。研究结果表明, 健康的森林结构和功能是抵御病虫害侵扰的基础, 而精细化的营林技术正是构建这种健康森林的关键手段。通过改善林分的光照、通风条件, 增强树木的生理活力, 营林技术能够有效降低病虫害的发生风险, 并促进天敌种群的繁衍。

关键词

营林技术; 森林病虫害防治; 促进作用

1 引言

在众多生态防治策略中, 营林技术因其治本性和生态友好性而日益受到重视。营林技术, 作为一门综合性的森林经营管理科学, 其核心理念在于通过人为干预和调控, 可以预见的是, 健康的森林生态系统, 其结构更加稳定, 功能更加完善, 自然能够更好地抵御病虫害的侵扰。本文旨在构建多层次、多途径的森林病虫害综合防治体系, 为实现森林生态系统的健康、稳定和可持续发展提供理论支撑和实践指导。

2 营林技术促进森林病虫害防治的作用机制分析

2.1 营林技术优化林分结构, 改善林内微环境

林分结构, 如同房屋的框架, 是森林生态系统赖以存

在的骨骼; 而林内微环境, 则如同房屋内部的空气、湿度与光照, 是森林生物赖以生存和繁衍的空间。不合理的林分结构, 往往导致林内微环境的恶化, 如同房屋通风不良、阴暗潮湿, 容易滋生细菌霉菌一般, 为病虫害的发生和蔓延创造了温床。营林技术, 犹如精明的建筑师, 通过对林分结构的精雕细琢, 优化调整, 能够显著改善林内微环境。

除了光照和通风, 林分密度还会影响林内温度的调节, 如同房屋的保温性能一样。林分密度过高, 还会影响林内温度的调节。过密林分, 夏季高温时, 由于郁闭度高, 林冠层如同厚厚的棉被, 林内热量不易散发, 容易形成高温高湿的小气候环境, 如同闷热的桑拿房一般, 为一些喜高温高湿的病虫害创造了更有利的环境条件, 加速其生长发育和繁殖。例如, 一些蛀干害虫在高温环境下活动更加活跃, 危害更加严重。而冬季, 过密林分也可能导致林内温度过低, 如同寒冷的冰窖一样, 增加林木遭受冻害的风险, 降低其抗病能力, 使得受冻伤的林木更容易受到病菌的侵染。合理的林分密度调控, 如同调节房屋的温度控制系统, 可以通过调节林冠层

【作者简介】张宇 (1996-), 男, 彝族, 中国云南曲靖人, 助理工程师, 从事林业研究。

的疏密程度,影响林内太阳辐射的吸收和热量散发,从而调节林内温度波动,减缓极端高温和低温对林木的影响,降低高温高湿环境和低温冻害引发的病虫害风险,为林木的健康生长提供更加适宜的温度环境。例如,在夏季高温干旱的桉树人工林中,适当疏伐,降低林分密度,就好比给桉树林撑

起“遮阳伞”,可以有效降低夏季林内温度,减轻桉树叶斑病的发生,提高桉树的生长速度和木材产量,提升桉树林的整体健康水平和生态效益。基于结构方程模型分析林分空间结构对草本物种多样性的影响图如图1所示。

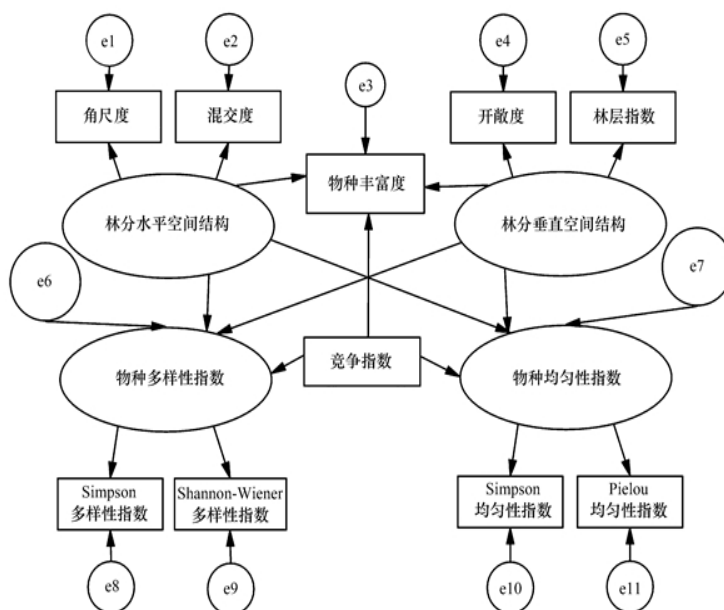


图1 基于结构方程模型分析林分空间结构对草本物种多样性的影响

2.2 树种优化配置的作用机制

大自然中,很少存在单一树种的纯林,即使有,往往也处于生态演替的早期阶段,生态系统稳定性较差,容易遭受病虫害的侵袭。单一树种的纯林,就好比单一品种的农作物种植,生态系统结构过于简单,生物自然界的森林,极少呈现单一树种的纯林景观,即使存在,通常也只是生态演替过程中的短暂阶段,其生态系统往往较为脆弱,稳定性不足,更容易遭受病虫害的侵袭。单一树种的纯林,就好比农业生产中大面积种植单一品种的农作物,生态系统结构过于简化,生物多样性极其匮乏,抗风险能力极为低下,一旦某种病虫害爆发,极易迅速蔓延成灾,造成毁灭性的损失。而混交林,却展现出与纯林截然不同的生命力,它如同一个物种丰富的“联合舰队”,通过巧妙地配置多种树种,构建起结构复杂、功能完善、生机勃勃的森林生态系统,显著增强其抵抗病虫害侵扰的能力。树种优化配置,堪称构建健康稳定森林生态系统的核心策略之一,对于提高森林的抗病虫害能力具有举足轻重的作用。

特定病虫害,往往只对特定的树种具有侵害性,例如,某种蛀干害虫可能只危害松树,某种食叶害虫可能偏爱杨树,而某种真菌性病害可能只感染栎树。在单一树种的纯林中,这些病虫害的寄主资源异常丰富,一旦入侵,便可肆无忌惮地繁殖和蔓延,如同野火燎原般不可收拾。然而,在混交林中,由于寄主树种被其他非寄主树种巧妙地分隔开来,

如同在敌军阵营中设置了重重障碍,病虫害的传播和蔓延途径被有效阻断,如同被分割包围一般,难以形成大规模爆发的态势,从而显著降低了病虫害爆发成灾的风险,避免了“一损俱损”的局面。举例来说,科学研究和实践经验都充分表明,松树和栎树混交而成的松栎混交林,相较于单纯的马尾松纯林,松毛虫的发生率会明显降低,而且林中的天敌昆虫种类和数量都更加丰富,自然控制病虫害的能力也更强,如同构建了一道天然的生物屏障,有效抑制了松毛虫的猖獗。这正是混交林在稀释寄主密度,阻断病虫害蔓延途径方面所展现出的独特优势^[1]。

3 不同森林类型和病虫害背景下营林技术的应用模式与关键技术

3.1 不同森林类型的营林技术应用特点

针叶林,顾名思义,主要由松树、杉树、柏树等针叶树种构成。其树种组成相对单一,常常形成大面积的纯林,例如我国东北的红松林、东南沿海的杉木林等。这种单一树种结构,使得针叶林生态系统的稳定性相对较弱,一旦某种病虫害适应了寄主树种,便容易在林内迅速传播和蔓延。同时,针叶林通常具有较高的林分郁闭度,林冠浓密,导致林内光照不足、通风不良、湿度较大,为一些喜阴湿环境的病原菌和害虫提供了有利的生存和繁殖条件。针叶林易发的病虫害主要包括:针叶病和蛀干害虫两大类。针叶病,如松针

褐斑病、马尾松针枯病、落叶松针落病等，主要危害针叶树的叶片，导致针叶发黄、枯死、脱落，严重影响树木的光合作用和生长，甚至造成树木衰弱死亡。这些病害多由真菌引起，喜湿润环境，在郁闭度高的针叶林中容易流行。蛀干害虫，如松树的松褐天牛、落叶松鞘蛾、云杉八齿小蠹等，主要蛀食树干和枝条，破坏树木的输导组织，影响水分和养分的运输，导致树势衰弱，甚至造成树木死亡。这些害虫往往偏好侵染衰弱木或受损木，在林分密度过高、长势不良的针叶林中更容易爆发。针对针叶林的生态特点和易发病虫害类型，营林技术的应用应侧重于降低林分郁闭度、增加树种多样性、营造健康林缘带等方面，以改善林内微环境，提高林分抗逆性。

3.2 林缘带营造

森林的边缘地带，即林缘带，是森林生态系统与外界环境相互作用的关键区域，它如同森林的“门户”或“缓冲带”，在维护森林生态系统的稳定性和抵抗外界干扰方面发挥着至关重要的作用^[21]。对于针叶林而言，由于其树种组成相对单一，生态系统结构较为简单，林缘带的营造和保护显得尤为重要。通过构建结构合理、功能完善的林缘带，可以有效地提升针叶林的抗病虫害能力，构建起一道抵御病虫害入侵的绿色屏障。林缘带并非简单的森林边缘，而是一个具有独特生态功能的过渡区域。它连接着森林内部相对稳定的环境与外界多变的环境，在调节林内微气候、维护生物多样性、阻挡病虫害入侵等方面都发挥着不可替代的作用。林缘带的植被，特别是乔灌木结合的多层次植被，可以有效地阻挡强风、烈日和干热气流直接侵入森林内部，减缓林内温度波动，提高林内湿度，创造更加稳定、适宜的林内微气候环境。这种稳定的微气候环境，不仅有利于林木的健康生长，同时也为许多对环境条件较为敏感的天敌昆虫提供了庇护场所。例如，在夏季高温干旱时期，林缘带可以有效地降低林内温度，减轻高温胁迫对林木的影响，降低因高温干旱引发的病虫害风险。林缘带是不同生态系统类型的交汇地带，植物种类丰富，结构复杂，为各种生物提供了多样的栖息地和食物来源，是生物多样性的热点区域。特别是对于天敌昆虫而言，林缘带是重要的栖息、觅食和繁殖场所。

4 促进营林技术在森林病虫害防治中应用的对策建议

科学研究是技术创新的先导。政府应设立营林技术专项科研基金，稳定支持营林技术在森林病虫害防治中的应用

基础研究和技术研发。科研基金应重点支持以下几个方面：一是营林技术促进森林抗病虫害的内在机制研究，深入揭示营林技术发挥作用的科学原理；二是针对不同森林类型和主要病虫害的营林技术模式研发，构建科学、高效、可操作的营林技术体系；三是营林新技术、新方法的研发，例如，精准营林技术、智能化营林技术、营林技术与信息技术的融合应用等，不断提升营林技术的科技含量和应用水平^[31]。

效果评价标准应涵盖生态、经济、社会等多方面的效益指标，既要关注营林技术在病虫害防治方面的直接效果，例如，病虫害发生率、危害程度、防治成本等，也要关注营林技术在提升森林生态系统服务功能方面的综合效益，例如，森林健康状况、生物多样性水平、水源涵养能力、固碳释氧能力等，还要考虑营林技术应用带来的社会效益，例如，林农收入增加、就业机会增加、生态环境改善、人居环境提升等。通过建立多维度、综合性的效果评价标准，才能全面、客观地评价营林技术的价值和贡献，为政府决策和技术推广提供科学依据。

森林病虫害形势是不断变化的，新的病虫害种类不断出现，原有病虫害的抗药性不断增强，气候变化、环境污染等因素也对森林病虫害的发生和蔓延产生重要影响。同时，营林技术本身也在不断发展和创新，新的技术理论、新的技术方法、新的技术装备不断涌现。为了适应新的形势和新的发展，营林技术标准体系也必须进行动态更新和优化，才能保持其先进性和有效性，才能更好地指导营林技术的应用实践。

5 结语

营林技术在森林病虫害防治领域仍有广阔的发展前景和巨大的应用潜力。未来的研究应进一步加强营林技术与现代信息技术、生物技术的融合创新，探索更加精准、高效、智能化的营林技术模式，为实现森林病虫害防治的现代化、智能化提供技术支撑，为全球森林健康和生态安全做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 黎治.营林技术对森林病虫害防治的作用[J].农家科技:理论版, 2023(3):130-132.
- [2] 林广顺.营林技术对森林病虫害防治的作用[J].城市情报, 2021(18):127-129.
- [3] 吴昌辉.营林措施对森林病虫害防治的作用[J].风景名胜, 2021, 000(002):356.