

# 林业有害生物防治技术与防治建议

刘子钰 武文斌\*

浙江华东林业工程咨询设计有限公司

DOI:10.32629/eep.v9i7.3276

**[摘要]** 林业有害生物属于影响森林生态安全的主要因素,其发生面积不断增大,危害程度持续加重,外来物种入侵现象也愈发频繁。传统的化学防治方式由于污染环境、破坏生态而陷入困境,必须向生态调控和综合治理转变。本文从林业有害生物的成因和危害特点入手,对营林措施、生物防治、物理防治、化学防治等技术手段的适用条件和协同机制进行梳理,从监测预警体系完善、生态调控技术推广、基层防治能力提升等几个方面提出防治建议,为提高林业有害生物防控水平提供一定的参考。

**[关键词]** 林业有害生物; 防治技术; 生态调控; 生物防治; 综合治理

中图分类号: X51 文献标识码: A

## Forestry pest control technology and prevention suggestions

Ziyu Liu Wenbin Wu\*

Zhejiang Huadong Forestry Engineering Consulting and Design Co., Ltd

**[Abstract]** Forestry pests are the main factors affecting forest ecological security, with their occurrence area constantly increasing and the degree of harm continuing to worsen. The invasion of alien species is also becoming more frequent. The traditional chemical prevention and control methods have fallen into difficulties due to environmental pollution and ecological damage, and must shift towards ecological regulation and comprehensive management. This article starts with the causes and harmful characteristics of forestry pests, and sorts out the applicable conditions and collaborative mechanisms of forest management measures, biological control, physical control, chemical control and other technical means. It puts forward prevention and control suggestions from several aspects such as improving the monitoring and early warning system, promoting ecological regulation technology, and enhancing grassroots prevention and control capabilities, providing a certain reference for improving the level of forestry pest control.

**[Key words]** forestry pests; Prevention and control technology; Ecological regulation; Biological control; comprehensive management

林业有害生物是影响森林健康和生态安全的重要因素。随着大面积人工林建设的不断推进,在全球气候变化的影响下,物种分布格局也发生了变化,病、虫、鼠等有害生物对林业建设成果造成的危害也越来越严重。近些年来,我国林业有害生物发生面积持续增大,危害程度不断加重,外来物种入侵也变得愈发频繁,传统的依靠化学农药来控制的防控方式,由于产生的环境污染和生态失衡问题,正面临着巨大的压力。松材线虫病、美国白蛾、红脂大小蠹等重大有害生物的肆虐给国土生态安全和林业可持续发展带来了很大的危害。林业有害生物生态调控属于综合治理策略的提升与具体化,是“预防为主,综合防治”的主要发展方向。怎样才能用更科学、环保、可持续的防治手段来防治林业有害生物,这是目前林业有害生物防治领域的一个重要研究方向。本文在分析林业有害生物成因及危害

特点的基础上,对各种防治技术及其适用情况做了全面的整理,给出相应的防治意见,以期给林业有害生物的科学防治提供一定的借鉴。

### 1 林业有害生物的发生成因与防治基本原则

#### 1.1 林业有害生物的发生成因与危害特征

林业有害生物发生是由自然因素、人为因素、社会因素共同造成的。从自然因素上看,由于气候变化造成温度上升、降水格局发生变化,从而给有害生物的繁殖扩散提供了有利条件。暖冬使害虫越冬存活率提高,加重了翌年虫害暴发的危险。从人为因素来说,大面积纯林营造造成林分结构单一、生物多样性下降,生态系统自我调节能力减弱,一旦发生有害生物入侵就很容易蔓延。不合理的采伐方式、抚育管理措施都会降低林分的抗逆性。从社会因素来说,国际贸易、人员往来频繁,加大了外来有

害生物传入的风险。检疫措施落实不到位的时候,外来物种就会借助木材运输、苗木调运等方式进行长距离传播<sup>[1]</sup>。

### 1.2 防治工作的基本原则

林业有害生物防治要坚持“预防为主、综合治理”的原则。预防为主是指把防治关口前移,依靠营林措施提高林分的抗逆性,依靠检疫封锁切断有害生物的传播途径,依靠监测预警实现早发现、早处置。综合治理就是根据有害生物种类、发生规律、环境条件等综合运用营林措施、生物防治、物理防治、化学防治等多种技术手段,形成优势互补、协调增效的防治体系。防治上要以环境友好型技术为主,尽量减少化学农药的使用,保护天敌和生态环境。防治工作要遵循因地制宜、分类施策的原则,按照林分类型、有害生物种类、危害程度来制定不同的防治方案。

## 2 林业有害生物防治的主要技术

### 2.1 营林措施: 防治工作的基础性手段

营林措施属于林业有害生物防治的基础性、根本性手段。科学合理的营林管理可以从根本上提高林分的健康状况、抗逆性,减少有害生物的发生。造林时要遵循适地适树的原则,选用抗病虫害能力强的乡土树种,防止大面积营造纯林,积极营造混交林来提高生物多样性。混交林结构复杂、天敌种类繁多,有利于控制有害生物的发生。在种苗方面要重视苗木检疫工作,保证使用的都是无病虫害的健康苗木,防止有害生物通过苗木调运而扩散<sup>[2]</sup>。

抚育管理上要及时进行间伐、修枝、割灌等抚育工作,调节林分密度和结构,改善林内通风透光条件,创造不利有害生物生存的环境。对已受有害生物侵害的林分要及时清除病死木、枯立木、被压木等病虫源。更新改造阶段,对危害严重、林分结构失衡的退化林分,要采取树种更换和林分改良的办法,慢慢改善林分的健康状况。营林措施的优势是长效、根本的,它不是对某次有害生物发生进行的应急处理,而是从改善林分整体健康水平入手来降低有害生物发生概率和危害程度。

### 2.2 生物防治: 绿色可持续的防控方向

生物防治是林业有害生物防治的发展方向之一,具有不污染环境、不杀伤天敌、效果持久等特点。生物防治的核心就是利用有害生物的天敌资源,即寄生性天敌、捕食性天敌、病原微生物等,来达到对有害生物种群的自然控制。在天敌保护与利用上,不能在天敌活动高峰期使用广谱杀虫剂,以保护林间寄生蜂、瓢虫、捕食螨等天敌资源。通过营造蜜源植物带、保留林缘灌草带等方式来为天敌提供栖息地和繁殖场所,提高天敌的自然控制能力。

对重大林业有害生物采取人工繁殖、释放天敌的方法来提高自然控制的效果。对松材线虫病的传播媒介昆虫松褐天牛,可以释放其天敌花绒寄甲进行生物防治。白僵菌、绿僵菌等昆虫病原真菌已经被广泛用于林业害虫的防治。利用喷洒含有病原微生物的菌剂,在害虫种群中造成流行病,从而达到长期持续的控制效果。生物农药中苏云金杆菌、印楝素等生物农药具有

靶标专一性好、环境安全性高这两个特点,已经成为了化学农药的重要替代品。

### 2.3 物理防治与机械防治技术

物理防治就是利用物理手段直接杀灭或者阻隔有害生物。物理防治具有操作简便、环境安全、不产生抗药性等特点,适合于小面积、高价值林分的害虫防治。灯光诱杀就是根据害虫的趋光性,在成虫羽化期设置黑光灯或者频振式杀虫灯诱杀成虫,从而有效地降低下一代虫口密度。诱捕器诱杀是利用性信息素或者食物引诱剂来吸引害虫成虫,然后将其捕捉起来。松材线虫病、红脂大小蠹等蛀干害虫的防治中,科学布置诱捕器可以有效地降低成虫的种群密度<sup>[3]</sup>。

阻隔技术利用物理屏障阻止有害生物的危害或者扩散。树干涂白、设防虫网、缠绕粘虫胶带等可以防止害虫上树危害或者爬行扩散。对食叶害虫,在幼虫下树越冬之前设置阻隔环,集中捕杀。人工捕杀适合于发生面积小、害虫个体大的情况,即人工摘除卵块、捕杀幼虫、刮除越冬虫茧等。

## 3 林业有害生物防治技术体系的优化

### 3.1 监测预警体系的健全与完善

监测预警是林业有害生物防治工作之本、之源。健全的监测预警系统可以对有害生物种群处于低密度时发出预警,给防治决策留出时间窗口。监测网络建设上应该合理布设监测点,在主要林区、交通要道、边境口岸等重要地段增设监测点,达到重点区域全覆盖的目的。利用遥感监测、无人机巡检、物联网传感等技术手段来提高监测的准确性、及时性。从监测内容上来说要涵盖主要林业有害生物种类、分布、发生面积、危害程度等重要信息,并且要保持动态更新的有害生物数据库。

在预警机制的建立上要按照有害生物发生规律及气候状况来制订分等级预警制度,确定各个预警等级的触发条件以及相应的应对办法。加强气象数据同有害生物发生数据之间的联系分析,创建有害生物发生趋势预估模型,提升预警的前瞻性以及精确度。

### 3.2 生态调控理念的融入与技术集成

林业有害生物生态调控属于综合治理策略的提高与具体化。生态调控的主要思想就是把有害生物防治由消灭转变为管理,在充分认识森林生态系统结构和功能的基础上,通过调节生态系统的组成、结构和功能,使有害生物种群控制在经济允许的范围内。从技术路径上来说,应该把营林措施、生物防治、物理防治、精准用药等技术有机地结合起来,形成一个包含监测、预警、防控、评价全过程的综合防治技术体系<sup>[4]</sup>。

在技术集成时要注意各个技术之间所产生的协同效应。营林措施给生物防治营造了良好的生态环境,生物防治减轻了化学防治的压力,物理防治在某些时间、空间节点起着不可替代的作用。各项技术互相配合、互相补充,产生“1+1>2”的综合防治效果。在具体的防控实践当中,要根据不同的有害生物以及不同的林分状况来制定出相应的技术方案,做到“因害施策、因林施策”。

### 3.3 基层防治能力与长效机制的构建

基层是林业有害生物防治的前沿阵地,基层防治能力的好坏直接影响到防治工作成效。人才队伍建设要重视基层林业技术人员、林农的培训工作,提高他们对有害生物的识别、监测、防治等各方面的能力。通过技术培训、现场指导、发放技术手册等方式把先进的适用的防治技术传授到基层。在物资装备保障上要配足配强基层防治所需的监测设备、防治器械、药剂,在有害生物发生时可以及时应对。

在长效机制的建立上要创建起林业有害生物防治的责任制度、考核制度,明确各级政府及林业主管部门的防治责任。把有害生物防治效果列入林长制考核范围,创建起“防治有责、失责必究”的工作局面。建立防治工作资金保障机制,把林业有害生物防治经费列入各级财政预算,保证防治工作有稳定的经费来源。同时要加强对林业有害生物防治的科普宣传,提高公众对林业有害生物危害的认识和防控意识,形成群防群治的良好局面。

## 4 林业有害生物防治的建议

### 4.1 强化源头管控与检疫封锁

源头控制是阻止有害生物扩散传播的第一道防线。苗木调运环节要严格执行苗木检疫制度,对调入调出的苗木实行严格的检疫检验,防止带入林区带有病虫害的苗木。创建苗木产地检疫和调运检疫联动机制,达成检疫信息互通、可追溯的目的。对于木材流通环节中出现的木材加工企业以及木材市场进行监管,对来自疫区的木材及其制品实行重点检疫,以避免有害生物借助木材运输传播。口岸加强对来自国外的外来木材、木质包装材料进行检疫查验,防止外来有害生物传入<sup>[5]</sup>。

### 4.2 推进绿色防控技术的研发与推广

绿色防控技术属于林业有害生物防治的主要途径。在研发上要加大天敌繁育技术、昆虫信息素技术、生物农药研发等各方面的支持力度,攻克一些影响绿色防控技术应用的技术难题。促进科研机构同企业联合起来,加快科技成果变成现实生产力的速度。在推广上要创建绿色防控技术示范基地,依靠示范带动和技术培训,把成熟适用的绿色防控技术推广到广大林区。创建绿色防控技术效果评价及反馈体系,依照实际应用情况持续改良技术方案。

### 4.3 推进防治工作的信息化与智能化

信息化是提高林业有害生物防治效能的有效手段。在监测环节应该广泛采用遥感监测、无人机巡查、物联网传感等新技术手段,对有害生物发生情况做到及时感知、智能分析。在决策上要创建依靠大数据以及人工智能的防治决策支撑体系,按照有害生物出现的数据和气象数据,自动给出防治方案和预警信息。在管理上要创建林业有害生物防治信息管理平台,对监测数据、防治记录、效果评价等信息实施统一管理并剖析,给防治决

策赋予数据支撑。

### 4.4 提升防治工作的系统性与协同性

林业有害生物防治是一项系统工程,要依靠多部门、多层次的来完成。在部门协同上要建立林业、农业、海关、交通等各方面的联防联控机制,在有害生物监测、检疫拦截、信息共享等各方面形成合力。就区域协同而言,要创建起跨行政区域的联防联控体系,统一防治准则,统一行动节奏,避免有害生物在区域之间传播扩散。防治与恢复的协同要从有害生物防治入手,同时对林分进行修复和改造,采用补植补造、结构调整等方式逐步恢复林分健康稳定。防治工作系统的、协同的特性,是形成林业有害生物长效防控体系的重要因素。

## 5 结束语

林业有害生物防治属于保障森林生态安全的基础性工作。面对有害生物发生形势越来越严峻的现实挑战,传统的单一化学防治模式已经不能满足需要,必须向以生态调控为主的综合治理方向转变。营林措施、生物防治、物理防治和精准化学防治各有各的适用条件和功能定位,只有把各种技术有机地结合起来、协同使用,才能达到有害生物的有效控制以及森林生态系统健康维护的目的。加强监测预警体系的建设、推进绿色防控技术的研发与推广、提升基层防治能力、强化检疫封锁和联防联控,都是提高林业有害生物防治水平的有效方法。林业有害生物防治工作不能停留在“治”的层面,而应该着眼于“防”的体系构建,在生态调控理念的指导下,从源头上减少有害生物暴发的条件,从根本上保证森林生态的安全和稳定。

## 参考文献

- [1]詹弟.林业有害生物防治现状与综合治理对策[J].花木盆景,2025,(24):107-108.
- [2]周玲玲.林业有害生物生态防治技术的应用与发展趋势[J].造纸装备及材料,2025,54(7):130-132.
- [3]李振莉.林业有害生物防治存在问题及对策研究[J].山西林业,2024,(S1):82-83.
- [4]李静轩.林业有害生物防治中生物学防治技术分析[J].农业灾害研究,2024,14(3):10-12.
- [5]田茂贤.林业有害生物防治中新技术的应用探讨[J].中国林副特产,2022,(6):108-109+112.

## 作者简介:

刘子钰(1998--),男,汉族,山西晋中人,硕士研究生,助理工程师,研究方向:生态修复。

## \*通讯作者:

武文斌(1999--),男,汉族,河南洛阳人,硕士研究生,助理工程师,研究方向:林业。