

# 生物多样性保护和森林病虫害的综合治理分析

湖南省农林工业勘察设计研究总院 张江

**摘要:** 森林生物群多样且复杂,各种生物之间存在着相互依赖关系。任何一种动植物群体的数量变化都会通过生物群之间的利害关系最终反映到生态系统中。基于生物多样性保护的视角实施森林病虫害管理,创建自然和谐、生态平衡的森林动植物生物种群关系,有利于维护森林生态多样性,提高森林病虫害防治的效果。本文基于生物多样性保护视角研究森林综合管理。第一部分阐述了我国森林生物多样性现状;第二部分探讨了生物多样性与森林病虫害之间的关系;第三部分研究了森林生物多样性的保护与综合管理。旨在为森林综合管理模式的创新提供一些参考思路。

**关键词:** 生物多样性;森林病虫害;森林生态系统;保护与治理

随着全球变暖的加剧,全世界加强了对于生态环境的建设与保护。我国更是将林业建设作为国家重大战略任务执行,在林业发展中提出“严格保护,积极发展,科学经营,持续利用”的总指导方针。森林病虫害管理是森林保护的重要内容之一。近年来,我国各地森林病虫害发生面积显示出增加趋势,其中外来入侵物种发生频率也在不断上升。2019年全国森林病虫害发生面积达9059658hm<sup>2</sup>,外来入侵物种16种。截至2020年6月,我国已发现外来入侵物种660余种,对自然生态系统造成了严重的损害,给森林管理增加了难度。一些森林的退化或消失、生物环境的破坏等,都与外来物种入侵有着紧密的关系。研究生物多样性保护和森林病虫害综合治理对科学有效地实施森林病虫害防治和生物多样性保护工作有着重要的意义。

## 一、我国森林生物多样性现状

根据我国林草局林业统计调查报告,我国森林总面积约1.95亿公顷,森林覆盖率为20.36%。目前,全国有80%以上的陆生野生动植物物种都存在于森林中,共计约30000余种,野生动植物物种拥有量居全球前三。其中陆栖脊椎动物约2340种,占全球总量的10%;鸟类1244余种,占全球总量的13%。中国森林生物多样性监测数据显示,近些年全国生物外来入侵动植物物种增多,外来生物入侵频率增加,森林生物多样性减少速度加快,不少物种濒临灭绝。截至2020年6月,全国共发生外来入侵物种660余中。其中有71种被列入对自然生态系统已经造成威胁或存在潜在威胁的名单;有215种外来入侵物种以侵入64个国家级自然保护区。截至2015年,我国濒危高等植物多达4000~5000种,世界性濒危物种约156种,占世界濒危性濒危物种总量的25%。野马、高鼻、羚羊等10余种原产于中国的珍稀野生动物已经濒临灭绝。全国第六次森林资源清查报告表明,林地转非林地面积达1010.68万公顷,林地年均超限采伐达7554.21万立方米。东北、内蒙古等林区采伐消耗量超出限定采伐量的3.24倍。西双版纳森林开垦种植橡胶,造成该地区森林面积锐减,生物多样性

急剧减少。随着人类对于森林的破坏加剧,我国森林生物多样性中的外来生物入侵、生物多样性减少、森林面积锐减等问题日益严重。此外,近年来全国森林病虫害发生面积也在不断地增加。截至2019年底,全国森林有害生物发生面积达9059658hm<sup>2</sup>,其中病害面积达1330863hm<sup>2</sup>,虫害面积达811.46万公顷。

## 二、生物多样性与森林病虫害之间的关系

### (一) 生物多样性与森林病虫害之间的关系简述

生物多样性与森林病虫害之间相互影响的关系。一方面森林生物多样性的变化会引起记住植物生物群多样性的变化,而寄主植物多样性又反作用于动植物种群关系的建立和森林系统的建构。在森林生态系统中,各类动植物遵循自然法则生存,它们之间存在着紧密的依赖与联系,构成多个完整的生态链。生物之间因天敌关系的形成向相互制约,使得各类生物群体维持数量上的稳定和自然关系上的平衡。森林系统中一旦发生生物多样性的变化,原本平衡的自然关系和生物群之间的生存法则被打破,生物生存关系就会进入到一个短期内的混乱状态,导致有害生物与有益生物不平衡,进而影响到更大范围的生物链变化,最终导致森林病虫害发生面积增加,生物多样性减少,植物大面积枯损,其他生物赖以生物的环境被破坏,动植物数量也会相应减少。另一方面,森林病虫害面积的增加、发生率的上升都意味着原本和谐平衡林间生物关系和自然关系被打破,导致森林生态系统原本的供应关系被打破,森林生态系统变得脆弱,直接作用到生物多样性中,导致生物多样性减少。相反,加强对森林病虫害的防治实质上也是间接地保护了生物多样性关系,而生物多样性的保护也会促进森林生态系统平衡、和谐的发展,促进森林生态系统健康可持续发展。

### (二) 具体的表现

1. 物种入侵对森林病虫害的影响。周淑芷等研究表明,森林虫害大多开始于三个类群的变化,分别是外来生物群、当地寡食性生物群、本地多食性生物群。典型的虫害暴发事件如下:日本树种的松突圆蚁入侵深圳园

林树种；亚洲的舞毒蛾入侵美国树种；国内的马尾松毛虫入侵松林等。以上三个类群有害生物入侵林木，都会直接或间接地导致森林虫害的发生。在有害生物侵入新寄主，打破国内或当地林木原有的生物群落，打破森林系统的植物防疫机制，大肆的破坏林木，或建立新的生物群，对入侵低林木或森林植物造成危害。在没有新的天敌出现之前，有害生物大肆危害植物或昆虫，间接性的引起其他昆虫数量的减少，甚至是灭绝，植物因破坏而枯亡，森林面积减少，生态环境退化，原有的森林系统健康和谐的生态关系不复存在，生物菌群关系也发生变化，有害病菌、病毒、孢子等大量滋生，进而造成病害发生率增高。因此，物种入侵时会导致森林病虫害发生率增加。

物种入侵森林后打破原有的森林系统生物关系，间接性地影响到植物的生长和动物的生存，影响到森林动植物多样性。在森林动植物多样性数量或种群发生变化时，有害菌或害虫难以得到抑制，大肆的繁殖和生长，对森林植物造成严重的危害，同一植物的病虫害类型变得复杂，表现为病虫害在同一空间、同一时间状态下数量的增多和类型的增多。一些植物还会发生新生病虫害，增加森林病虫害结构的复杂性，同时也增加了病虫害防治的难度。

2. 森林病虫害增加导致生物多样性减退。森林病虫害的发生会直接或间接的改变森林自然环境，影响到昆虫、动物、植物生存环境的变化，这些变化又会间接地影响到动植物的生存状态，导致一些昆虫、动物的食物不足，森林土壤中有机的分解速度。一些生物在生物不足或出现生存环境发生变化，发生干扰、抑制或不适宜的生存环境时，导致动植物数量和种类发生变化，森林物种多样性受到威胁。

3. 有益昆虫与有害昆虫数量不平衡。虫害与病害的发生从生物学的视角可以解释为出现了有利害虫或病菌、病毒、孢子等繁殖生存的条件。森林植物的生长为害虫或病菌、病毒等发生创造了条件。人工林规划初期没有完整的生态系统，在发生病虫害后经常性的采用药物杀虫、杀菌的方法控制病虫害。长期不合理的用药导致虫害、病菌、病毒的耐药性增加，防治难度较大。当虫害或病菌、病毒从人工林通过人、动物、森林修复等途径传入到森林中时，就会导致森林病虫害的发生，影响森林原本的昆虫群关系和菌群生物关系。在病虫害发生后治理不及时或处理不当时，导致病虫害范围扩大、面积扩大、危害程度加重，最终改变了森林系统中原有的昆虫群态关系，引起有益昆虫和有害昆虫数量的不平衡，甚至是有益昆虫的大量灭绝。这种不平衡再通过森林生物链的关系影响到生物多样性，导致某一些生物种群数量锐减，生物多样性减少。

### 三、森林生物多样性保护与病虫害综合管理

#### （一）森林生物多样性的保护和综合管理的必要性

专家研究，生物入侵进程中会打破国内森林自然生态系统长期形成的稳定的自然关系，破坏森林系统原本的食物网和生物链。入侵物种在没有天敌制约的情况下，会导致森林生态系统健康及生物多样性受到严重的威胁，加速生物多样性的减少和森林病虫害的发生。我国作为世界生物多样性最丰富和森林面积最大的国家之一，生物承担着世界生物多样性和森林保护的重任。对生物多样性的保护是维持森林生态自然系统健康、生物和谐的必要条件。通过对森林生物对养性的保护，可以有效地维持森林各类生物种群和数量平衡，维持有益昆虫和有害昆虫的平衡，维持森林系统和谐自然的关系，推动地方林业健康发展。此外，森林生物多样性的保护还有利于稳定森林自然环境，降低病虫害发生率，预防病虫害泛滥成灾，降低森林病虫害防治和森林修复维持的成本。基于林业产业健康可持续发展的视角，森林生物多样性的保护还能起到保护生态环境和保障森林资源作用，对于推动各地林业发展和提高林业经济效益、社会效益和环保效益意义重大。

森林病虫害综合管理是建立在生物多样性保护的基础上而实施的病虫害防治与管理工作，它的核心在于实现生物多样性保护和病害、虫害的综合防治，需要综合应用到林业管理措施、生物防治技术来达成这一目的。生物多样性与森林病虫害防治之间存在复杂的关系。有害生物也是属于森林多样性的一部分，它们也参与者森林系统生物链的平衡维持，影响着生物多样性的变化。森林病虫害防治不合理反而会打破森林系统生物平衡，导致生物多样性的减少和森林环境的破坏。综合管理理念整合了哲学思维、经济核算理念、危害损失观点等，有利于科学的分析和计算病虫害防治方法的经济效益、危害及对生物多样性的影响，来评估病虫害防治方案的合理性，从中选择经济性好、生态性突出的森林病虫害防治和生物多样性保护方案。综合管理理念提升在病虫害防治和生物多样性保护中减少化学农药的使用，提倡通过构建和谐的生物群系关系来维持生态平衡，实际上也是一种生物多样性保护策略的体现。因此，综合管理的应用对于实现生物多样性保护和森林病虫害防治效益最大化有着重要的意义。

#### （二）生物多样性保护的相关技术

1. 生物工程技术的应用。利用基因工程繁育珍稀动植物。基因工程技术也叫DNA重组技术是以分析生物学和为微生物学现代方法技术为手段，采用先进的仪器设备在生物体外建构砸中DNA分子，再导入活细胞来改变生物遗传特性的技术。基因工程包括细胞工程、酶工程、蛋白工程、微生物工程等，是一个由多学科组成

的生物工程。利用基因工程技术，可以对珍稀物种进行人工繁育，防治珍稀物种灭绝，来达到保护森林生物多样性的目的，建构和谐平衡的森林生态系统，完善森林系统自防御功能，来达到减少森林病虫害发生及减轻危害的目的。

利用转基因技术与遗传育种技术培育综合抗性强的植物种苗。转基因技术利用了基因重组原理，通过有目的的进行基因重组打破传统的育种方式，将一种生物形状基因分离转移到另一种生物中。这种育种方式有利于提高植物的抗病虫能力，改善植物抗旱、抗涝、抗盐碱等特性。在造林育种时采用转基因育种苗和遗传一种苗，一方面可扩大作物的适种范围，另一方面有利于改善森林环境，增强系统对于病虫害的抵抗，从而达到预防病虫害危害和维持森林生物种群、数量平衡，保护生物多样性的目的。

2. 生物监测技术。随着信息科学技术的发展，人类对于生态系统的动态化监控掌握能力增强。利用多功能智能传感器、GIS系统、GPS系统、RS系统、互联网技术、物联网技术等，可以建构森林生物多样性监测系统，了解和掌握森林病虫害发生情况。通过自动监测预警系统，自动获取即时的森林病虫害发生发展的详细信息和生物多样性信息，并分析生物关系，计算森林一定空间数量内能够承载的生物数量。在此基础上，可以利用生物天敌关系，建构和谐完善森林生物关系，利用天敌生物来防治病虫害。例如以灰喜鹊、啄木鸟、大山雀等来防治落叶松叶蜂；引入白僵菌、苏云杆菌等来鳞翅目有害昆虫。在引入灰喜鹊、啄木鸟、大山雀、白僵菌、苏云杆菌等生物天敌进行病虫害生物防治时，需要考虑到食物链之间的关系和昆虫与病毒的转移性，计算好引入天敌数量或生物菌的毒杀作用，考虑到应用生物防治时对于环境的影响作用，将引进生物对于森林环境的负面影响控制到最小。

### （三）森林病虫害综合管理的分析

有研究者以综合管理理念为基础，研究了各类综合管理措施对于节肢动物区系的影响，分析了采用不同的管理措施的特征和对于昆虫保护的影响和能发生的结果。根据其结果可以看出单一的采用传统生物防治技术、化学防治、行为控制及管理措施对昆虫保护存在正负两种影响。不同的管理措施有各自的优势，在森林病虫害防治中存在一定的优势和不足。只有根据病虫害发生特点和管理措施特点，灵活应用生物防治技术，科学合理的选择管理措施，设计综合管理方案，才能将病虫害防治和生物多样性保护作用发挥到最大。

## 四、结束语

森林是地球上功能最完善、结构最复杂、生物产量最大的生物库、基因库、绿色水库及碳储库。森林的功

能和作用得益于林木资源本身与生物学的紧密关系。本文研究了生物多样性保护和森林病虫害之间的关系，利用它们之间相互影响的作用，可应用生物工程技术、生物信息化监测技术等来进行生物多样性保护和森林病虫害防治的综合布局，将生物保护理念引入病虫害防治与管理，统筹森林各类资源及生物群系关系，充分发挥病虫害生物防治的优势，全面提升病虫害防治水平。

### 参考文献：

- [1] 程光, 李洋, 李彩虹. 生物多样性保护技术在森林病虫害综合管理中的应用研究[J]. 农业与技术, 2022, 42(18): 60-62.
- [2] 和茂珍, 和文清. 生物多样性保护与森林病虫害的综合管理分析[J]. 农业灾害研究, 2021, 11(10): 181-182.
- [3] 黄麟. 森林管理的生态效应研究进展[J]. 生态学报, 2021, 41(10): 4226-4239.
- [4] 王文生, 陈宏宇. 生物多样性保护与森林病虫害的综合管理研究[J]. 中国高新科技, 2020(19): 139-140.
- [5] 王韦舒, 王少刚. 从可持续发展浅谈森林保护与利用对策——以森林生物多样性保护与病虫害控制为例[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(30): 126-127+129.
- [6] 邓永红. 大围山自然保护区森林生物多样性生态服务功能评价[D]. 西南林业大学, 2005.
- [7] 马会林. 试析森林病虫害防治对林业生态环境建设的意义[J]. 农家参谋, 2021(14): 154-155.
- [8] 吴凌子, 赵高鑫. 基于森林保护的病虫害防治技术应用探讨[J]. 农民致富之友, 2019(9): 196.