

# 基于深度学习的松材线虫病传播扩散大数据预测

黄季夏<sup>1</sup>, 方国飞<sup>2</sup>

(1. 北京林业大学 北京 100083; 2 国家林业和草原局生物灾害防控中心 沈阳 110034)

**摘要:**【目的】松材线虫病是世界范围内对松属植物危害最严重的针叶树病害之一。自 1982 年松材线虫病传入我国, 导致我国超过十亿株松树感染, 累计造成直接和间接损失高达上千亿元。对松材线虫病传播扩散的大数据预测研究能够为其精准防控提供理论和技术基础。【方法】首先构建松材线虫病疫情本底及环境因子时空数据库, 并进行探索性可视化分析, 识别高发生风险区域; 基于深度学习图卷积神经网络研建松材线虫病发生风险预测模型, 并对模型预测性能进行精度检验, 得到全国区县尺度的松材线虫病发生风险预测结果; 最后考虑到松材线虫病时空传播的动态特征, 在风险预测模型基础上融合了演化图卷积神经网络技术, 进行松材线虫病时空预测模型性能提升。【结果】基于上述松材线虫病时空风险预测模型发现我国松材线虫病风险预测共有 790 个风险区, 分布在 25 个省份, 其中高风险区 109 个。松材线虫病的发生存在“北扩西进”的趋势, 中国东南部、京津冀和东三省存在松材线虫病风险区聚集。共有 15 个省级行政区的 25 个未发生松材线虫病地市包含松材线虫病高风险地区。【结论】深度学习图卷积神经网络技术能够有效地用于松材线虫病时空预测研究, 对于预测出的高风险等级区县, 应提高重视, 严加防范。

**关键词:** 松材线虫病; 时空传播; 图卷积神经网络; 北扩西进; 大数据预测