

墨西哥白松等国外松林间自然感染 松材线虫病及枯死情况的调查

李修鹏

王奕交

(浙江省舟山市林业科学研究所, 定海 316000) (浙江省舟山市定海区农林局)

摘要 1992~ 1996年连续 5 a对引进造林的墨西哥白松等 11种国外松在松材线虫疫区内的枯死情况作了调查, 并对枯死植株(除展松外)进行采样分离松材线虫。结果表明, 除展松、火炬松、加勒比松、假果松和刚火松外, 其余 6种国外松在林间疫区内均能自然感染松材线虫病。

关键词 墨西哥白松; 松属; 引进树种; 松材线虫; 线虫感染; 线虫病害

中图分类号 S763. 1

松材线虫 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 病是导致松树迅速死亡的一种毁灭性流行病害。舟山市于 1992年在定海首次发现该病, 当时疫区主要集中在定海城区附近的舟山市林科所、舟山市林场及茅岭、舟胜等行政村的林区范围内。但在随后的几年时间内, 由于疫区未能得到有效控制, 松材线虫病迅速蔓延扩散到了定海区除沥港镇外的所有乡镇以及普陀区、岱山县的有关乡镇(岛屿), 组成舟山海岛植被的当家树种黑松 (*Pinus thunbergii*) 和马尾松 (*P. massaniana*) 已遭到了极大的破坏。

1979年以来, 舟山市林科所共引进国外松 41种, 现已上山造林 11种。自 1993年开始, 这些处于松材线虫病疫区内的国外松也出现了不同程度的枯死。抽样检验表明, 墨西哥白松 (*P. strobus* var. *chiapensis*) 等 6种国外松已自然感染了松材线虫病。本文拟就舟山市林科所林区内各种国外松的枯死及自然感染松材线虫病情况作一初步报道, 并就有关问题作一探讨。

1 疫区自然概况

被调查的林区位于定海区域关镇藤坑湾, 为舟山市林科所引种树种试验林区 2号和 3号小班, 也为舟山海岛引种驯化树木园的组成部分。气候属北亚热带南缘季风海洋型气候。年平均气温 16.5℃, 最热的 8月份平均气温 27.2℃, 绝对最高气温 39.1℃, 最冷的 1月份平均

收稿日期: 1997-01-20

第 1作者简介: 李修鹏, 男, 1970年生, 助理工程师

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

气温 5.4°C , 绝对最低气温 -6.1°C ; 年均无霜期 251 d; 平均年降水量 1330 mm 海拔 10~410 m 土壤属粗骨土和红壤土, 母岩为凝灰岩类。坡向东南—西南 建群树种除湿地松 (*P. elliotii*) 等松类外, 还有台湾扁柏 (*Chamaecyparis abtusa* var. *formosana*), 杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等针叶树种和闽楠 (*Phoebe bournei*), 樟树 (*Cinnamomum camphora*), 枫香 (*Liquidambar formosana*), 栓皮栎 (*Quercus variabilis*), 醉香含笑 (*Michelia macclurei*) 等阔叶树种

2 墨西哥白松等 11种国外松的引种及生长概况

自 1979年至今, 通过中国林科院等单位, 舟山市林科所已从美国、加拿大、墨西哥等国家共引进国外松类 41种。经育种及苗期筛选, 保存 19种, 现已上山造林的有墨西哥白松等 11种。这 11种国外松的引种及生长概况详见表 1

表 1 墨西哥白松等 11种国外松的引种及生长概况

Table 1 Basic facts introduced 11 species of exotic pines such as *pinus strobus* var. *chiapensis*

树 种	学 名	种 源	引 进 年 份	生 长 量		林 相	枯 死 前 生 长 情 况
				平均树高 /m	平均胸径 /cm		
墨西哥白松	<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i>	墨西哥	1980	8	18	纯 林	良 好
砂 松	<i>P. clausa</i>	美 国	1980	665	15	纯林	良 好
北美二针松	<i>P. virginiana</i>	美 国	1979	5	12	纯林或松×闽楠	一 般
格蕾芬松	<i>P. greggii</i>	墨西哥	1980	14	20	松×醉香含笑	良 好
长 叶 松	<i>P. palustris</i>	墨西哥	1981	6	9	纯林	一 般
假 果 松	<i>P. pseudostrabus</i>	墨西哥	1979	14	30	松×闽楠	良 好
湿 地 松	<i>P. elliotii</i>	浙江省林业厅供种	1974	16	31	纯林或松×杉 松×樟树	良 好
展 松	<i>P. patula</i>	墨西哥	1980	5	16	纯林	一 般
刚 火 松	<i>P. rigida</i> × <i>taeda</i>	美 国	1990	1.7	1.2	松×西方朴	良 好
火 炬 松	<i>P. taeda</i>	美 国	1990	1.7	1.2	松×美国白蜡	良 好
加勒比松	<i>P. caribaea</i>	广东顺溪	1992	0.7	-	松×柏类	良 好

3 调查方法

自 1992~1996年于松材线虫病发病期间 (一般在 10月份前后), 每年按小班分树种统计各种松类的枯死株数, 计算枯死株率, 并根据实际情况采集枯死松样。用贝尔曼 (Baermann)漏斗法分离线虫。以常规镜检所得的雌性松材线虫成虫作为判断感染松材线虫病的依据。

4 结果分析与探讨

4.1 被调查林区历年松树枯死情况及松材线虫分离情况

舟山市林科所于 60~70年代营造的黑松和马尾松林在 1992年首先感病, 1993年调查结

果表明, 当年黑松的枯死率达到了 34. 1%, 山脊及附近等发病最重的部位枯死率达 61. 6%; 马尾松的枯死率为 4. 1%。1993年底将黑松实行皆伐后, 1994年马尾松的枯死率马上就达到了 37. 5%; 北美二针松等部分国外树种亦被检出感染了松材线虫病, 且出现了不同程度的枯死。1994年将马尾松实行皆伐后, 1995年墨西哥白松、格蕾苓松等国外松的枯死率大幅度提高, 同时亦被检出感染了松材线虫病。至 1996年, 除长叶松、刚火炬、加勒比松、火炬松和湿地松外, 其余造林的国外松已全部枯死。各种国外松自 1993~ 1996年历年枯死及采样分离情况详见表 2 (1992年被调查林区内各种国外松均未出现枯死)

表 2 墨西哥白松等 11种国外松历年枯死及采样分离情况

Table 2 Death, sampling and *Bursaphelenchus xylophilus* parting of 11 species of exotic pines such as *P. strobus* var. *chiaensis* in 1993~ 1996

树 种	1993年				1994年				1995年				1996年			
	病死 株数	病死 株率	供检 样本	有松材线 虫样本	病死 株数	病死 株率	供检 样本	有松材线 虫样本	病死 株数	病死 株率	供检 样本	有松材线 虫样本	病死 株数	病死 株率	供检 样本	有松材线 虫样本
墨西哥白松	0	0	—	—	3	10.3	1	0	17	65.4	3	1	9	100	6	1
砂 松	0	0	—	—	3	5.6	—	—	4	7.8	3	3	47	100	3	3
北美二针松	6	6.2	2	0	29	35.4	6	4	15	28.3	—	—	38	100	3	3
格蕾苓松	1	5.0	1	0	2	10.5	1	0	11	64.7	3	1	5	100	6	2
长叶松	0	0	—	—	2	7.1	1	1	4	25.0	4	1	2	16.7	2	1
假果松	0	0	—	—	1	14.3	1	0	2	66.7	—	—	—	—	—	—
湿地松	6	0.5	2	1	47	4.8	—	—	81	11.3	—	—	238	52.1	3	3
展 松	0	0	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刚火炬	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	2	20.0	1	0
火炬松	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
加勒比松	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—

4.2 对舟山市林科所林区松类枯死情况的分析与探讨

4.2.1 在上述 11种国外松中, 展松于 1994年全部枯死, 其枯死症状与松材线虫病完全相符, 但由于未能来得及取样分离即被采伐, 故展松是否能自然感染松材线虫病尚不能定论。

假果松于 1992年之前即开始遭受松褐天牛 (*Monochamus alternatus*) 危害, 但其枯死症状表现为枝条由下而上逐年枯死。在梢部枝叶全部枯死后, 于干部采样时发现, 树干仍有较多的松脂溢出。采样分离未检出松材线虫, 而与其相邻的北美二针松则被检出感染了松材线虫。从这些现象我们可以初步认为, 假果松对松材线虫病的抗性还是比较强的。

刚火炬与火炬松均于 1993年春造林, 加勒比松于 1995年春造林。刚火炬于 1996年出现 2株枯死。经剖析, 发现 1株高 2.0 m, 胸径 2.0 cm 的小树有 6条松褐天牛危害; 另 1株高 2.5 m, 胸径 2.5 cm 的小树则有 15条松褐天牛危害, 但经取样分离, 仅分离到拟松材线虫。火炬松和加勒比松至今仍未发现枯死。

经采样, 墨西哥白松、格蕾苓松、砂松、北美二针松、长叶松、湿地松等 6种国外松均分离到了松材线虫, 因此可以确定, 这 6种国外松在林间均能自然感染松材线虫病。

4.2.2 从舟山市林科所林区松树历年发病情况来看, 先是公认的高感树种黑松发病, 1993年其枯死率达 34. 1%, 而其他树种仅零星发病或不发病。1994年在黑松被皆伐后, 马尾松的枯死率显著提高, 达到了 37. 5%, 而当年的湿地松枯死率仅为 4. 8%。当马尾松被皆伐后, 湿

地松等国外松的枯死率又急剧上升, 1996年湿地松的枯死率达到了 52.1%, 墨西哥白松、砂松、北美二针松、格蕾芬松的枯死率均达到了 100%。这种现象表明, 各种松类对松材线虫病的抗性强弱只是相对的, 当抗性较强的树种遭毁灭后, 下一个灾难也许就会降临在抗性比它稍强的树种头上, 或者说降临在幸存者中抗性相对较弱的树种头上。

4.2.3 在 1994 年以前, 在黑松和马尾松出现高枯死率的时候, 格蕾芬松等是混交林, 墨西哥白松、砂松、长叶松等虽为纯林, 但仅呈小块状, 且周围有杉木、醉香含笑、闽楠、香樟及其他阔地树种作隔离, 故其枯死率较低(北美二针松虽为混交林, 但因其受闽楠庇荫较重而生长受到影响, 加上长期受松褐天牛危害, 松褐天牛密度较高, 故 1994 年即表现出了较高的枯死率)。1994 年后, 由于黑松和马尾松均实行了皆伐, 杉木及部分湿地松等由于舟山海岛引种驯化树木园建设需要而被强度择伐或间伐, 原先比较稳定的林分与隔离系统被严重破坏, 从而导致了墨西哥白松等国外松的毁灭性灾难。现存的长叶松林, 由于其周围的樟树、闽楠等阔叶树种起到了很好的隔离作用, 虽然它已被证实能自然感染松材线虫病, 但每年都能保持较低的枯死率。因此, 在松类(或其他针叶树种)造林时, 应尽量采用株间或块状混交, 以减轻病害的发生。

4.2.4 经多年观察, 发现处于疫区内的日本冷杉 (*Abies firma*), 台湾扁柏, 柳杉 (*Cryptomeria fortunei*), 雷松 (*Cedrus deodara*) 等针叶树种也出现了不同程度的枯死, 日本冷杉、台湾扁柏和柳杉等 3 种尚未发现有松褐天牛危害, 但雪松已发现有大量松褐天牛危害。虽然我们还不能确定这些针叶树种是否会自然感染松材线虫病, 但这种现象必须引起我们的足够重视。在选择松材线虫疫区迹地更新树种时, 对这些针叶树种的选择我们应该持谨慎态度。

Li Xiupeng (Forestry Research Institute of Zhoushan City, Dingahi 316000, Zhejiang, PRC) and Wang Yijiao. *Pinus strobus* var. *chiapensis* and Other Exotic Pines Investigation and Analysis on Natural Nematode Infections and Death. *J Zhejiang For Coll*, 1997, 14 (3): 273~ 276

Abstract Death investigation was made in 1992~ 1996 for 11 species of exotic pines such as *Pinus strobus* var. *chiapensis* that had been introduced and planted in the nematode diseased area in Zhoushan City of Zhejiang Province. And sampling and parting *Bursaphelenchus xylophilus* from the dead pines (excepting *Pinus patula*) were done. The results showed that there were 6 species of exotic pines to be infected naturally with nematode disease in the diseased area, and *Pinus patula*, *P. teada*, *P. caribaea*, *P. pseudostrobus* and *P. rigida* × *P. teada* had a strong resistance to the disease.

Key words *Pinus strobus* var. *chiapensis*; pine; exotic trees; *Bursaphelenchus xylophilus*; nematode infections; nematodiasis