

松材线虫病木削片传播线虫试验

杨宝君

(中国林业科学研究院林业研究所)

摘要 本试验于1988年在加拿大太平洋林业中心进行。结果表明：木削片中的松材线虫可通过土壤侵染松苗，而松苗根部的伤口对线虫的侵染非常重要。来源于安大略省的松材线虫在松苗根部无伤口的情况下，也可使部分松苗感病而死亡，说明松材线虫有从根部或茎基部直接侵入的可能，但不同来源的松材线虫致病力有差别。

关键词 松材线虫；传播；木削片

松材线虫 *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer) Nickle 为重要的松树病原线虫。此线虫从病树传播到健康树上要依靠媒介昆虫，媒介昆虫主要是墨天牛属的天牛 (*Monochamus* spp.)。而远距离的传播主要是人为运输病木造成的。一般认为病木经过处理，天牛幼虫被杀死后，病木的运输就不会有传播松材线虫的危险了。处理病木的措施一般分为两种，一种是用化学药剂，另一种是物理方法，其中包括高温、水浸、射线照射及将病木切割成木削片(加工纸浆及人造板的原材料)等。木削片厚约0.5 cm，天牛幼虫无法存活，这个方法在日本作为处理病木的措施之一。自从1984~1986年，芬兰、瑞典、挪威三个北欧国家从北美进口的针叶树木削片中发现了松材线虫，并相继中止从美国及加拿大进口木削片。木削片能否传播松材线虫的问题引起了人们的重视。本试验就此问题进行了研究，试验于1988年在加拿大太平洋林业中心进行。

1 材料与方 法

1.1 松材线虫来源

来自三个地方：①加拿大不列颠哥伦比亚省(British Columbia)的针叶树木削片，简称BC；②加拿大安大略省(Ontario)，寄主为南欧黑松 *Pinus nigra* Arnold，简称STW；③日本岛根(Shimane)，寄主为黑松(*Pinus thumbergii* Parl.)，简称S-10。

1.2 线虫培养和木削片接种

将这三种来源的松材线虫分别培养在裂褶菌(*Schizophyllum* sp.)的菌丝层上。后用漏斗法分别分离线虫，并用线虫悬浮液分别接种于木削片上。将接过线虫的木削片分别装在塑料袋里，置于25℃温度下培养，备用。木削片为云杉(*Picea* spp.)、松(*Pinus contorta* Douglas)和铁杉(*Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.)的混合木削片，厚度约0.5 cm，在接种松材线虫前用漏斗法检查，确定木削片不含线虫。

1.3 松苗接种

接种用松苗为 4 年生欧洲赤松(*Pinus sylvestris* L.)。1984 年容器育苗, 1985 年移栽到直径为 30 cm 的塑料盆中。试验共分四组, 用分别含有来自三个地方的松材线虫的木削片接种各一组, 另一组为用不含线虫的木削片接种做对照。每组均作如下四种处理, 每个处理 5 株松苗: ①将木削片覆盖于土壤表面; ②将木削片混于土壤中; ③在松苗的粗根上切三个约 1 cm 长的伤口, 切去表皮露出木质部。复原松苗后将木削片覆盖于土壤表面; ④将松苗的粗根切三个伤口(方法同上), 将木削片混于土壤中。每盆接木削片 50 g, 其中含线虫 10 000 头左右。接种时间为 1988 年 7 月 27 日。接种后将松苗置于培养室中, 室内温度为 28 ℃。接种后浇一次水, 然后用塑料袋将盆从底部兜住, 以防多次浇水后线虫随水流失。10 天后除去塑料袋。以后每三天浇水一次。每天观察松苗变化。松苗死后, 将苗拔出, 洗净根, 将整株全部剪碎, 用漏斗法分离线虫并计数。

2 结果

当松苗根部有伤口时, 将含线虫的木削片覆盖于土壤表面或混入土中, 30 株供试松苗中 29 株感染了线虫, 并很快死亡。当松苗根部无伤口, 将含线虫的木削片混入土中时, 15 株供试松苗中 14 株死亡, 其中 13 株带有大量线虫; 将含线虫的木削片覆盖于土表时, 15 株供试苗木中 5 株死亡, 其中 3 株带有大量线虫。对照中有两株死亡, 但均不带线虫。详细结果见表 1。

表 1 木削片接种试验结果

处	理	供试松苗 (株)	死苗数 (株)	死苗带线虫状况		接种到死苗期(平均) (d)	
				(株)	平均(条/株) 平均(条/克苗)		
BC	覆盖土表	5	1	0	0	21	
	混于土中	5	5	4	57 486	310	20~31(26.8)
	伤根, 覆盖土表	5	5	5	30 755	256	26~48(33.4)
	伤根, 混于土中	5	5	5	133 190	617	20~37(31.2)
S-10	覆盖土表	5	0	0	0	0	0
	混于土中	5	4	4	41 857	235	31~70(44.5)
	伤根, 覆盖土表	5	4	4	45 460	296	26~60(38.5)
	伤根, 混于土中	5	5	5	100 467	455	31~46(36.6)
STW	覆盖土表	5	4	3	22 718	181	37~70(48.8)
	混于土中	5	5	5	116 602	449	26~31(29.0)
	伤根, 覆盖土表	5	5	5	47 728	472	25~31(27.6)
	伤根, 混于土中	5	5	5	115 984	462	20~37(27.6)
对 照	未 处 理	5	1	0	0	0	20
	覆盖土表	5	0	0	0	0	0
	混于土中	5	0	0	0	0	0
	伤根, 覆盖土表	5	0	0	0	0	0
	伤根, 混于土中	5	1	0	0	0	50

3 讨论

接种带松材线虫的木削片, 多数松苗感染了松材线虫并死亡, 这一现象说明木削片中的

线虫可通过土壤侵染松苗。而根部有伤口，再接种的30株松苗中有29株死亡，从所有的死苗中分离的线虫数量均高于接种量，证明伤口对线虫的侵染非常重要。在将木削片混于土中，而松苗根部无伤口的处理中，15株松苗有14株死亡，其中13株带有大量线虫。一方面可能由于操作不慎，造成了根上有伤口的缘故。因4年生的松苗高已近1 m，根系发达。将木削片混入土中时，可能有些小根受到伤害。但由此看出线虫对伤口的大小要求并不严格。另一方面也存在着线虫可以直接从松苗的根或茎基部侵入的可能性。将接种木削片置于土表的15株松苗中也有5株死亡，其中3株带有大量线虫。松苗移栽已历3年之久，移栽时的伤口应已愈合，接种时更没有触及根，所以说松材线虫有从松苗根部或茎基部直接侵入的可能。因此，将松材线虫病木切削成木削片运出病区加以利用，并不是一项保险的防止病害扩散的措施，这点应引起人们的重视。

用来源于三个地区、不同寄主的松材线虫感染木削片，然后接种欧洲赤松苗，其死亡率、从接种到死亡的时间均有差别。来源于安大略省的线虫致病力最高。将含此线虫的木削片覆盖于土表，松苗根无任何伤口的情况下，亦有3株死于松材线虫的感染。由此证明，来源不同的松材线虫对同一种松树的致病力有所差别，这可能与松材线虫长期对环境和寄主的适应有关。

对照中有2株松苗死亡；接种线虫的有3株松苗死亡而未带线虫，其中2株是将木削片混入土中处理的，这可能是由于处理不慎伤根所致；另3株是未伤根的，可能有其它原因。

参 考 文 献

- [1] Kobayashi, F., 1984, Strategies for the control of pine wilt disease, Proceedings of the United States-Japan Seminar, The Resistance Mechanisms of Pines Against Pine Wilt Disease, 171~177.
- [2] Dwinell, L. D., 1987, Pine wood nematode in southern pine chips exported from Georgia, Pathogenicity of the Pine Wood Nematode, Edited by Michael J. Wingfield, 50~58.
- [3] Kinn, D. N., 1986, Survival of *Bursaphelenchus xylophilus* in wood chips, *Bulletin OEPP*, 16, 461~464.
- [4] Mamiya, Y. et al., 1988, Capability of *Bursaphelenchus xylophilus* in soil to cause wilt of pine seedlings, Abstracts of Papers in 5th International Congress of Plant Pathology, 374.

Study on the Spreading of Pine Wood Nematode through Pine Wood Chips

Yang Baojun

(The Research Institute of Forestry CAF)

Abstract The test on the spreading of pine wood nematode through wood chips was carried out in the Pacific Forestry Centre of Canada in 1988. The results show that the nematode can go out from the chips to cause pine seedling wilt and wounds are very important for this. One population of pine wood nematodes from Ontario can cause the seedlings wilt without any wounds. This phenomenon gives evidence that pine wood nematodes can penetrate immediately from roots or stem base of seedlings. The pathogenicity of populations from different locations is different.

Key words pine wood nematode; transmission; pine wood chips