

# 国外松枯梢病发生与林分及其立地条件的关系\*

邓群 谭松山 苏开君 李际平

关键词 湿地松、火炬松、枯梢病

国外松枯梢病作为一种树木衰退病,发生发展取决于诱导因素(立地条件等)、激发因素(雪压等)和促进因素(病原菌:*Diplodia pinea* (Desm.) Kickx.)的综合作用<sup>[1]</sup>。为了弄清这种作用,为病害防治决策提供理论依据,于1986~1989年进行了此项研究。

## 1 研究方法

### 1.1 样地调查和病情计算

1.1.1 样地设置 根据已掌握的国外松分布及枯梢病发生情况,调查了湖南、湖北省9地市20个县(市、林管局、林科所)的76块样地。

1.1.2 样地调查 随机抽取100株林木作为一个样本,分级调查记载病情。同时记载树种、林龄、母岩、土壤、造林质量、雪压、虫害及林分树高和胸径。

1.1.3 病情计算 用发病率和病情指数两个指标。

$$\text{发病率(\%)} = \frac{\text{调查发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100; \quad \text{病情指数} = \frac{\sum(\text{每一级株数} \times \text{相应级代表值})}{\text{调查总株数} \times \text{最高一级代表值}} \times 100$$

病情分级标准

病情分级	发病情况	代表数值
I	无病梢	0
II	病梢占总数25%以下	1
III	病梢占总数26%~50%	2
IV	病梢占总数51%~75%	3
V	病梢占总数75%以上	4

### 1.2 各因素对发病影响的显著性检验和相关性分析

1.2.1 显著性检验 以树种(或林分)、雪压<sup>[2]</sup>、母岩、土壤质地、虫害<sup>[2~5]</sup>、造林质量6个定性因子和林龄<sup>[2~5]</sup>1个定量因子以及相应的发病率和病情指数,进行协方差分析,检验出各因子对发病影响的显著性。

1.2.2 相关性分析 以上述6个定性因子和1个定量因子作为自变量,以相应的发病率和病情指数为因变量,采用数量化I的方法,求得各种因素与发病的复相关系数以及各个因素与发病的偏相关系数。

## 2 结果与讨论

### 2.1 国外松枯梢病发生与各种因素的关系

2.1.1 枯梢病发生与不同林分的关系 表1表明,不同松树、不同混交林分其枯梢病的

1993-10-21 收稿。

邓群讲师,谭松山、苏开君、李际平(中南林学院 湖南株洲 412006)。

\* 本文系湖南省科委项目“国外松枯梢病的研究”的一部分。

发病率和病情指数不同,火炬松(*Pinus taeda* L.)纯林最高,其次为马尾松(*P. massoniana* Lamb.)和湿地松(*P. elliotii* Engelm.)纯林,松杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)混交林和火炬松、湿地松混交林均很低,黑松(*P. thunbergii* Parl.)纯林不发病。由此可见,在营造国外松时,宜发展湿地松或其混交林,限制发展火炬松纯林。

表 1 枯梢病发生与林分的关系

林 分	火炬松纯林	马尾松纯林	湿地松纯林	湿地松、火炬松、杉混交林	火炬松、湿地松混交林	黑松纯林
发病率 $f(\%)$	40.38	40.00	23.68	4.60	3.11	0.00
病情指数 $b$	24.19	13.00	10.01	1.10	1.26	0.00

2.1.2 枯梢病发生与林龄的关系 表 2 说明,不同的林龄其枯梢病的发病率和病情指数不同(表 2)。造林后第 5 年开始发病,但发病率和病情指数都很低,不会造成损失。第 7~11 年为发病高峰期,第 11 年发病最重。第 12 年发病明显减少,以后发病轻微或不发病。因此,造林后第 5 年起,尤其在第 7~11 年间,应注意加强栽培管理。

表 2 枯梢病发生与林龄的关系

林 龄	2	3	4	5	7	9	11	12	13	14	27
$f(\%)$	0.00	0.00	0.00	7.25	40.00	0.00	56.14	15.13	0.00	0.00	0.00
$b$	0.00	0.00	0.00	3.25	14.00	0.00	24.86	7.43	0.00	0.00	0.00

2.1.3 枯梢病发生与年平均生长量关系 表 3、4 说明,林分年平均生长量不同,其枯梢病发生不一。年树高生长 0.5 m 以上、胸径生长 1.0 cm 以上的林分发病轻,以下的林分发病明显加重。可见,林分生长量大,发病轻或不发病,反之则发病重。因此,适地适树,加强水肥管理等抚育措施,提高林分生长量,减轻病害发生。

表 3 枯梢病发生与树高年平均生长量的关系

(1987 年 7~8 月)

$Z_h(m)$	0.17	0.33	0.43	0.45	0.48	0.50	0.55	0.58	0.63	0.67	0.75	0.79	0.83	0.92
$f(\%)$	35.50	60.00	82.50	30.00	55.00	0.00	15.00	5.00	0.00	9.17	10.37	7.13	0.00	0.00
$b$	57.00	49.00	40.50	10.00	17.00	0.00	6.00	0.00	0.00	2.95	3.12	2.90	0.00	0.00

表 4 枯梢病发生与胸径年平均生长量的关系

(1987 年 7~8 月)

$Z_{d1.3}(cm)$	0.25	0.50	0.67	0.73	0.95	1.08	1.09	1.17	1.25	1.29	1.33	1.38	1.46	1.58
$f(\%)$	85.00	60.00	77.00	30.00	71.50	14.67	15.00	23.75	8.26	0.00	2.16	3.25	0.00	0.00
$b$	57.00	49.00	37.00	10.00	30.50	6.60	6.00	7.33	2.52	0.00	0.50	0.85	0.00	0.00

2.1.4 枯梢病发生与母岩的关系 表 5 说明,不同母岩发育成的土壤,其松树枯梢病发生不同。红砂岩、花岗岩、石灰岩发育成的土壤上发病重;第四纪网纹层发育成的土壤发病中等;页

岩和砾岩发育的土壤发病轻;板岩、紫色页岩上不发病。因此,在营造国外松林的时,宜选择适宜母岩发育的土壤,以防止病害严重发生。

表 5 枯梢病发生与母岩的关系

母岩	红砂岩	花岗岩	石灰岩	第四纪网纹层	页 岩	砾 岩	板 岩	紫色页岩
<i>f</i> (%)	4.980	36.65	33.67	29.17	14.40	7.68	0.00	0.00
<i>b</i>	21.78	21.22	13.67	11.92	4.74	2.31	0.00	0.00

2.1.5 枯梢病发生与不同土壤质地的关系 表 6 表明,不同土壤质地,其松树枯梢病发生不同。砂壤、红砂土上发病重;红砂壤、红粘土上发病中等;红壤土及壤性稻田土上发病轻微。因此,营造国外松林时,宜选择红壤土及红砂壤和红粘土。

表 6 枯梢病发生与不同土壤质地的关系

土壤质地	砂 壤	红砂土	红砂壤	红粘土	红壤土	壤性稻田土
<i>f</i> (%)	74.67	71.50	22.50	22.00	13.71	6.40
<i>b</i>	41.67	30.50	8.00	14.29	4.94	3.40

2.1.6 枯梢病发生与其它因子的关系 表 7 表明,造林质量高、无雪压、无虫害的林分发病均轻,反之则重。因此,提高造林质量,选择无雪压或雪压轻的地段造林,及时防治各种虫害,对防止病害严重发生均有积极作用。

表 7 枯梢病发生与其它因子的关系

因 素	造林质量 <sup>①</sup>		雪 压		虫 害	
	+	-	+	-	+	-
<i>f</i> (%)	5.73	25.32	37.00	19.74	21.05	9.00
<i>b</i>	1.98	11.85	12.67	9.25	9.13	3.25

①指栽植穴大小及基肥施用情况。“+”表示造林质量高,穴大 1 m<sup>3</sup> 并施有基肥;“-”表示穴小且未施有基肥。

## 2.2 显著性检验及相关性分析

显著性检验见表 8、9;相关性分析见表 10。

表 8 各因素对发病率影响的显著性检验

误差来源	离差平方和	自由度	均 方	<i>F</i> 值	<i>F</i> (0.05)	显著性
树 种	19 810.850 0	5	3 962.169 00	9.192	2.39	+
林 龄	2 702.323 0	1	2 702.323 00	6.269	4.02	+
母 岩	8 598.881 0	6	1 433.147 00	3.325	2.27	+
土壤质地	8 564.736 0	6	1 427.456 00	3.312	2.27	+
造林质量	1 313.958 0	1	1 313.958 00	3.048	4.02	-
雪 压	2 208.165 0	1	2 208.165 00	5.123	4.02	+
虫 害	82.437 0	1	82.437 00	0.191	4.02	-

表 9 各因子对严重程度影响的显著性检验

误差来源	离差平方和	自由度	均 方	F 值	F(0.05)	显著性
树 种	7 017.444 00	5	1 403.489 00	14.101	2.39	+
林 龄	960.305 80	1	960.305 80	9.648	4.02	+
母 岩	2 144.125 00	6	357.354 20	3.590	2.27	+
土壤质地	3 290.260 06	6	548.376 60	5.510	2.27	+
造林质量	535.547 60	1	535.547 60	5.381	4.02	+
雪 压	138.872 20	1	138.872 20	1.395	4.02	-
虫 害	82.676 00	1	82.676 00	0.831	4.02	-

表 10 各种因素与发病的相关性

因子	树 种	母 岩	土壤质地	林 龄	造林质量	雪 压	虫 害
<i>f</i>	0.745 977 0	0.652 566 4	0.551 768 0	0.408 754 0	0.300 544 7	0.341 019 5	0.065 976 8
<i>b</i>	0.797 009 6	0.666 399 5	0.655 586 9	0.479 954 3	0.386 644 7	0.191 734 3	0.136 424 2

表 8、9 表明,树种、母岩、不同土壤质地、林龄和雪压 5 个因子对松树枯梢病的发病率具显著性影响。树种、母岩、土壤质地、林龄和造林质量对松树枯梢病的病情指数有显著影响。表 10 说明,树种等 7 个不同因素与松树枯梢病发生关系的相关性不一。与发病率的相关紧密程度依次为树种、母岩、土壤质地、林龄、雪压、造林质量、虫害。从表 10 可见,各种因素的综合作用与发病率关系密切,其复相关系数为 0.838 209 50。与病情指数的相关紧密程度依次为树种、母岩、土壤质地、林龄、造林质量、雪压、虫害。各种因素的综合作用与病情指数紧密相关,其复相关系数为 0.868 743 5。

综上所述,各种因素对松树枯梢病影响的显著性和各因素与松树枯梢病的相关性分析的研究,对国外松枯梢病的防治决策具有重要的指导意义。对于不同地点、不同林分,依次看其林分组成、对母岩和土壤质地的适应性、林龄大小。此外,注意其造林质量、雪压和虫害情况,同时参考林分生长势,对病情进行全面观察和综合分析,以找出主要矛盾,从而设法转化矛盾,达到防治病害的目的。

### 参 考 文 献

- 1 苏开君,谭松山,邓群.国外松枯梢病症状和病原的研究.森林病虫通讯,1991,(1):2~5.
- 2 谭松山,苏开君,邓群.国外松枯梢病在湖南省的分布和危害状况.湖南林业,1990,(10):22.
- 3 谭松山,邓群,苏开君.国外松枯梢病的初步研究.湖南林业科技,1988,(3):32~34.
- 4 别润之,杨么明,徐进明,等.火炬松、湿地松枯梢病的初步研究.湖北林业科技,1986,(2):14~18.
- 5 景耀,张永安.湿地松枯梢病的研究.林业科技通讯,1986,(12):1~4.

## The Occurrence of Shoot Dieback of Exotic Pines in Relation to Stand Growth and Site Conditions

Deng Qun      Tan Songshan      Su Kaijun      Li Jiping

**Abstract** Different tree species, parent rock, soil, stand age, and snow injury are the five factors that affect the occurrence rate of shoot dieback of exotic pines. The degree of influence of these factors in terms of partial correlation coefficients follows the descending sequence respectively, Tree species, parent rock, soil, stand age and planting quality comprehensively affect the damage degree of the shoot dieback in terms of partial correlation coefficients being in the descending sequence respectively. The composite correlation coefficient of each factor with the occurrence rate is 0.838 209 8. The composite correlation coefficient of each factor with the severity degree is 0.868 743 5.

**Key words** *Pinus elliottii*, *pinus taeda*, shoot dieback

Deng Qun, Lecturer, Tan Songshan, Su Kaijun, Li Jiping (Central South Forestry College Zhuzhou, Hunan 412006).

---

### 中国林学会竹子分会召开“青年学术论文交流会”

中国林学会竹子分会为培养青年科技工作者,使跨世纪竹类事业后继有人,特于1994年3月22~25日在浙江省富阳市召开“青年学术论文交流会”,以起到互通信息、取长补短、集思广益、广交朋友的作用。为使会议能达到预期目的,竹子分会还聘请从事竹类工作的老专家组成评委会。参加学术论文交流的19位青年竹类科技工作者来自广东、贵州、福建、湖南、江西、江苏、浙江和甘肃等八省。大会收到学术论文17篇,其中15篇论文作者做了学术报告。竹子分会常委、中国林科院亚林所裘福庚所长对论文获奖者颁发了荣誉证书和奖金,并勉励青年同志奋发努力,要为我国竹类事业做出贡献。

会后还组织大家参观了浙江竹乡——以竹产业闻名的安吉、富阳竹编厂和富春江宣纸厂,受到了主人的热情欢迎。

(吴壁璋)