

松梢枯病的发生规律

沈伯葵 褚祥如 张明海
薛梦澜 姚长林

摘要 由松球壳孢菌引起的松梢枯病在江苏普遍且严重地发生。该病菌只在病死针叶、叶鞘和鳞叶上产生分生孢子器。越冬病组织中的分生孢子器、菌丝体越冬后形成的分生孢子器内的分生孢子为初次侵染的重要来源。孢子藉雨水传播,生长季节里持续2 h以上的降雨均能使孢子大量释放。

孢子有4个释放高峰,分别侵染湿地松、火炬松的春、夏、秋梢和过冬芽。嫩梢初期最易感病,其时嫩梢长约为成长梢全长的1/3左右。病菌以直接侵入为主,不能从气孔侵入。20年生以上国外松抗病性明显下降,但接种体多时幼林亦严重发病。各树种对该病的抗性从低到高的顺序为:刚松、短叶松、火炬松、湿地松、黑松、云南松、马尾松。瘠薄林地病害严重。

关键词 松梢枯病、松球壳孢菌、种子检验、孢子捕捉

近些年,松梢枯病[*Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton]^[1]在江苏各地普遍且严重地发生,能引起上百公顷成片松林死亡或严重衰退,实为又一种特大森林病害^[2]。作者从1988年起,历时4 a,对该病进行了调查、研究,研究了病原及其形态和生物学特性,对发病规律及防治技术作了探讨,发现该病害在江苏的发生情况有多方面与国内外的报道不相同。本文就松梢枯病发生规律方面的内容总结如下。

1 材料和方法

1.1 种子传病试验

1991年3月6日和25日,按种子病理检验常规方法,对林业部南方林木种子检验中心提供的1988~1991年从美国进口的21批湿地松(*P. elliottii* var. *densa* Little et Dorman)种子进行带菌情况检查。

将培养在松针上的大量孢子实体,用无菌水洗下孢子,配成浓孢子悬浮液,喷在湿地松种子上,拌匀并晾干,孢子负荷量为34.2个/粒种,用带菌的病死针叶碎片拌种,用量约为种子重量的1/3。两种方法处理的种子各播种2 m²面积。按常规播种、管理。观察幼苗发病情况,直至7月中旬。

1.2 越冬检查

收集树上病叶和地面病落叶上产生的分生孢子,以纸环法作萌芽试验^[3],然后将两种病叶

1992-05-12收稿。

沈伯葵副教授(南京林业大学 南京市 210037),褚祥如(江苏省淮阴市多管局);张明海,薛梦澜,姚长林(江苏省盱眙林场)。

冲洗后保湿3 d,使其产生新的分生孢子,用同样方法作萌芽试验。此外按常规作组织分离培养,以了解病针叶组织中病菌存活情况。

1.3 孢子捕捉

1.3.1 玻片法 在晴天和雨天均以表面涂甘油或凡士林的载玻片垂直悬挂在林内^[4]。一种是开始降雨时挂出,降雨结束时收回镜检;另一种是雨刚结束时挂出,历时与此次降雨时间相同。镜检后计算出各种玻片每单位面积的孢子数。

1.3.2 器皿法 雨天,将底、口面积相等的圆筒状器皿放在上述松林内相同位置——距树干50 cm处的地面上。降雨结束后取回雨水作离心(1500 rpm)3 min处理,弃上清液,留1 ml沉淀,取出其中0.05 ml,以最小滴在洁净的载玻片上滴成数横条,直至滴完,然后将每小滴水中孢子相加,求出每单位圆筒状器皿口面积上降落的孢子数。在1年里,每次降雨均检查孢子数和降雨量。

1.4 接种

无菌水洗下培养在松针上的分生孢子,配成每低倍镜视野50个左右孢子的悬浮液。用毛笔涂抹法对5年生湿地松嫩梢人工接种,套塑料袋保湿24 h。从开始抽梢到新梢停止生长,每隔5 d接种1株的10个梢头。对照梢头未作任何处理。接种时测量各嫩梢当时长度,停止生长后检查发病情况并测量各接种梢头和对照梢头长度。

1.5 病害调查

对盱眙林场和南京林业大学树木园松树引种区进行标准地调查。每标准地隔行隔株记载,总数不少于50株。分级标准如下:

级别	分级标准	代表值
I	健康无病	0
II	1/3以下嫩梢发病	1
III	1/3~2/3嫩梢发病	2
IV	2/3以上嫩梢发病	3

计算公式:

$$\text{感病指数} = \frac{\sum(\text{各级株数} \times \text{代表值})}{\text{调查总株数} \times \text{最高级代表值}} \times 100$$

2 结果和讨论

2.1 种子传病试验

种子病理检验结果,从美国进口的21批湿地松种子上未发现松梢枯病菌孢子。孢子或病针叶碎片拌种育苗到7月中旬未见幼苗发病(此后被水灾淹死)。据此初步认为该病菌不能藉种子传播。

2.2 越冬检查

树上病针叶、病叶鞘、病鳞叶所产生的越冬分生孢子萌芽率为54.6%,病落叶上的为34.3%;越冬病叶上新产生的孢子萌芽率为86.3%。病组织分离得菌率分别为75.0%和60.6%。结果表明该病原菌主要以菌丝体和分生孢子器在病组织中越冬。由于该菌赖雨水传

播, 所以初次侵染主要来源在病树上, 而不是地面落叶。生长季节病死梢上和越冬的枯梢上仅在针叶、叶鞘和鳞叶上产生分生孢子器, 从未见过以往报道的病梢(茎)上产生子实体^[9,8~10]的情况。

2.3 孢子捕捉

从1990年3月至1991年3月, 孢子捕捉结果和降雨的关系如图1所示。由图1可知, 1年里凡生长季节的雨天都可以捕捉到一定数量的孢子, 但有4个高峰期。这4次高峰分别出现在4月中至5月上旬、6月下旬至7月中旬、9月上中旬和10月中旬至11月上中旬。这4个高峰期的分生孢子分别侵染国外松的春、夏、秋梢和秋末形成的越冬芽, 而不是如一些学者所报道的只1~2次侵染^[6~8,10]。从孢子释放曲线与降雨的关系看, 两者的相关性表现

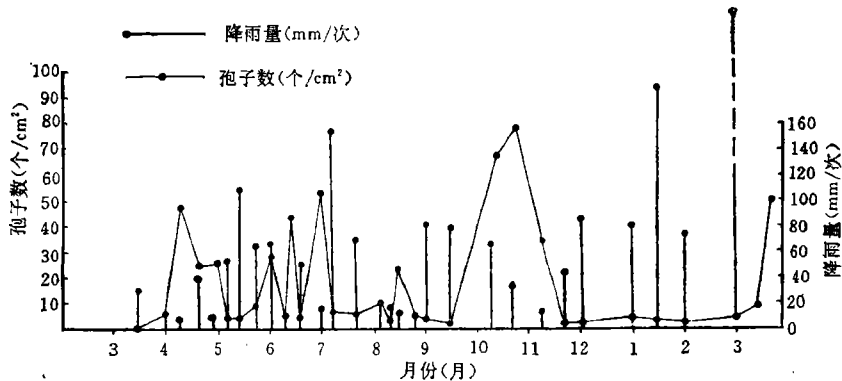


图1 松梢枯病孢子捕捉与降雨

在孢子释放一定要降雨, 但在非生长季节降雨再多, 持续时间再长, 也只能捕捉到极少量孢子。如果在松树抽梢期降雨持续时间短于半小时, 孢子来不及释放, 病害则轻, 一般需2 h。1991年9~11月雨水极少, 降雨时间也短, 所以秋梢、越冬芽受害轻; 1992年4~5月雨水少, 降雨时间也短, 春梢受害轻就是这个原因。为此, 根据准确的天气预报可作出该病害中、短期预报, 并以此指道病害防治工作。

不同方法孢子捕捉结果(表1)表明, 只有在降雨时以容器截留树冠水, 才是正确的捕捉方法。由于该病菌孢子有藉雨水传播的生物学特性, 雨天容器孢子捕获量分别是雨天和晴天玻片捕获量的88倍和400~500倍, 所以以往报道玻片孢子捕捉法用于该菌^[4,8], 看来并非是好方法。

表1 两种孢子捕捉方法的结果比较

日期 (年一月一日)	天气	捕捉方法	孢子数(个/cm²)	玻片+器皿
1990-04-11	中雨	器皿	48.52	
1990-04-11	中雨	玻片	0.55	1:88.21
1992-04-22	中雨	器皿	308.74	
1992-04-22	雨转晴	玻片(涂凡士林)	0.74	1:417.21
1992-04-22	雨转晴	玻片(涂甘油)	0.60	1:514.56

2.4 接种

室外定期接种结果表明, 在开始抽梢的前期, 即新梢长达梢总长1/3左右的物候期接种

发病率最高(见表2),而不似梁子超^[9]报道的侵染发生在抽梢后期。刚开始萌动的芽被长绒毛覆盖和抽梢后期梢头木质化,病菌均不易侵入,孢子也少,只有当新梢已开始伸长,嫩茎已经暴露,发病率最高,此时针叶大都未出叶鞘。由此也可以推断该病菌通常行直接侵入,而不是项存悌^[8]和景耀^[10]报道的气孔侵入。因为在这之后针叶已出叶鞘,照理气孔更多,病害应更重,然而事实上发病率反而下降甚至不再被感染。

表2 嫩梢长度与发病的关系

接种日期 (年一月一日)	接种梢头数 (个)	平均梢长 (cm)	发病率 (%)	接种时梢长与 梢总长之比
1992-04-17	9	5.5	44.44	21.18:100
1992-04-22	10	6.1	100.00	31.12:100
1992-04-28	10	12.8	10.00	46.97:100
1992-05-04	10	12.3	0	75.32:100
1992-05-09	9	20.7	0	82.80:100

2.5 病害调查

标准地调查表明,不同松种之间对该病的抗性有明显的差异。如南京林业大学树木园松树引种区内林分因子较一致,但各松种发病情况差异较大(见表3),其中以马尾松(*P. massoniana* Lamb.)最轻,国外松最感病;但广东省曾因此病引起大面积马尾松林死亡^[6]。江苏省境内马尾松春天抽梢最早,当到病菌孢子释放高峰期时,马尾松新梢已很长,木质化程度已较高,感病期避开了病菌孢子释放高峰期,加之马尾松一年只抽梢1次,只1次受害,不像国外松一年多次抽梢,反复受害,所以江苏省马尾松相对地表现抗病。

表3 不同松种对梢枯病的抗性

树 种	刚 松 (<i>P. rigida</i>)	短叶松 (<i>P. banksiana</i>)	火炬松 (<i>P. taeda</i>)	湿地松 (<i>P. elliotii</i>)	黑 松 (<i>P. thunbergii</i>)	云 南 松 (<i>P. yunnanensis</i>)	马 尾 松 (<i>P. massoniana</i>)
感病指数	71.3	66.6	61.5	56.9	48.5	36.5	14.8

盱眙林场的调查表明,松树随年龄增加抗病性下降(见表4)。当然也有个别林分树龄虽小,但处在发病严重的松林包围之中,也可能发病很严重,如盱眙林场水冲港分场天台山一片8年生火炬松林,在重病老林包围之中,感病指数竟然高达81.00。国外松25年生进入成熟期,若立地条件差进入成熟期则更早。进入成熟期的松树生活力下降,对梢枯病的抗性也下降。

调查发现林分立地因子中以土壤肥力与该病害的关系最为密切。凡林粮间种的松林,即使是幼林,梢枯病均重。因为当今几乎不施有机肥,要施则主要施尿素、碳酸氢铵之类氮肥,加之农事耕作损伤了松树营养根,这也会加剧病害。

表4 松树年龄与抗病性的关系

地 点	树 种	树龄 (a)	感病指数
古桑作业队	湿地松	6	15.79
古桑作业队	湿地松	14	20.32
古城斗山林业站	火炬松	6	31.03
古城斗山林业站	火炬松	21	57.50
龙山路南苗圃	湿地松	21	64.75
龙山路苗圃后山	湿地松	20	62.20

参 考 文 献

- 1 沈伯葵. 松梢枯病综述. 江苏林业科技, 1992, (1): 39~41.
- 2 沈伯葵. 江苏省发生松枯梢病. 森林病虫通讯, 1990, (1): 47.
- 3 森林病理教研组. 真菌孢子萌发纸环法. 南林科技, 1975, (3): 50.
- 4 Swart W J, Wingfield M J. Conidial dispersal of *Sphaeropsis sapinea* in three climatic regions of South Africa. *Plant Disease*, 1987, (71): 1038~1040.
- 5 杨国涌, 李景星, 杨德桂, 等. 火炬松湿地松枯梢病调查. 森林病虫通讯, 1988, (1): 20~22.
- 6 梁子超, 祁惠芳. 马尾松梢枯病的研究. 植物病理学报, 1980, 10(2): 119~123.
- 7 Peterson G W. Infection, epidemiology, and control of *Diplodia* blight of austrian, Penderosa, and scots pines. *Phytopath*, 1977, (67): 511~514.
- 8 项存悌. 樟子松枯梢病的研究. 东北林学院学报, 1981, (2): 1~9.
- 9 别润之, 杨么明, 余世明, 等. 火炬松湿地松梢枯病的调查研究. 湖北林业科技, 1986, (2): 14~18.
- 10 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 Development of Die-back of Pines by
Sphaeropsis sapinea*

Shen Bokui Chu Xiangru Zhang Minghai

Xue Menglan Yao Changlin

Abstract The die-back of pines caused by *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton widely occurred in Jiangsu Province in recent years. Pycnidia of the causal fungus developed on infected needles, sheathes and scaly-leaves. Conidia are dispersed by rain. The pathogen of die-back of pine can't disseminated by seeds. The infectious stages of pine shoots coincided with the conidia-releasing stages respectively. The tender shoots are highly susceptible when their lengths reach to about one-third of the total length. The pathogen invade the shoot by direct penetration through the epidermis. Mature pine stands may become more susceptible, but young stands surrounded by severely diseased mature pine stands is also infected severely. Pine stands on poor sites are seriously infected. *Pinus massōniana* is the most resistant species of the genus. The other species in order of susceptibility are *Pinus rigida*, *P. banksiana*, *P. taeda*, *P. elliottii*, *P. thunbergii*, and *P. yunnanensis*.

Key words die-back of pines, *Sphaeropsis sapinea*, seed testing, spore trapping

Shen Bokui, Associate professor (Nanjing Forestry University Nanjing 210037); Chu Xiangru (Diversified Economy Bureau of Huaiyin City); Zhang Minghai, Xue Menglan, Yao Changlin (Forest farm of Xuyi, Jiangsu Province).