

马占相思苗木茎腐病的调查和病原鉴定*

Investigation and Pathogens Identification of Seedling Stem Rot of *Acacia mangium* Willd

熊英 陈文军** 陈进宁** 叶志敏**
Xiong Ying Chen Wenjun Chen Jinning Ye Zhimin

(广西大学林学院 南宁市邕武路 16号 530001)

(Forestry College, Guangxi Univ., 16 Yongwulu, Nanning, Guangxi, 530001, China)

摘要 于 2001年 4~7月,对广西高峰林场总场中心苗圃和银岭分场新造林地的马占相思 (*Acacia mangium* Willd)苗木茎腐病进行调查和病原鉴定。结果发现,茎腐病对 1年生以内的马占相思扦插苗危害严重,3月份开始发病,4~6月份为盛发期;新造林地、炼苗苗床、扦插苗床的平均发病率分别为 12.1%、18.3%、72.6%,平均病死率分别为 10.5%、16.2%、53.5%;苗木幼嫩、有伤口、培养基质带菌、温暖潮湿等条件有利于该病的发生与蔓延。病原菌为立枯丝核菌 (*Rhizoctonia solani* Kuhn)和尖镰孢霉菌 (*Fusarium oxysporum* Schiecht), 2种菌的致病力均很强。

关键词 马占相思 茎腐病 立枯丝核菌 尖镰孢霉菌

中图法分类号 S763.150.2

Abstract The seedling stem rot disease of *Acacia mangium* Willd was investigated in the central nursery and the new afforestation field of Yinling Forestry Farm from April to July 2001. This disease did a serious damage to the annual cutting seedlings, and appeared in March and prevailed from April to June. The average morbidities in the new afforestation field, seedbed for training seedlings and cutting seedbed were 12.1%, 18.3%, 72.6%, respectively, with corresponding mortalities averaging 10.5%, 16.2%, 53.5%. The tender and wound seedlings, the substrata infected with pathogens and the warm and wet climate are the favor conditions for the diseases happening and spreading. The pathogens were identified to be *Rhizoctonia solani* Kuhn and *Fusarium oxysporum* Schiecht. The pathogenicity test showed that these pathogens had strong pathogenicity to the seedlings of *A. mangium* Willd.

Key words *Acacia mangium* Willd, stem rot, *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium oxysporum* Schiecht

马占相思 (*Acacia mangium* Willd)原产澳大利亚,1979年引进我国两广试种。马占相思在桂南地区生长迅速,树干通直,材质优良,树冠遮荫良好,是很好的绿化、纸浆材及用材树种,也是林业上理想的速生丰产的树种,具有很高的经济价值和发展前途^[1]。国内对马占相思已经有过溃疡病^[2]、枯萎病^[3]和根结线虫病^[4]报道,其中詹小红等^[2]报道的枯萎病病原菌

与茎腐病病原菌之一——尖镰孢霉菌是相同的种,两者危害症状有相似之处,而枯萎病危害的是 2年生的幼龄树(主伐年龄为 5~6年),危害部位首先是根部。目前未见有立枯丝核菌危害马占相思的报道。本文报道的马占相思苗木茎腐病,主要危害 1年生以内扦插苗,症状首先在寄主的茎基部位和插穗切口处出现,发病严重,蔓延迅速,给生产带来严重的损失,因而对该病害进行研究并及早提出有效的防治措施,对马占相思生产必定有重大的意义。

1 室外调查

调查区位于广西高峰林场总场中心苗圃和银岭

2002-01-03收稿, 2002-02-08修回。

* 广西高峰林业相思树短周期工业用材基地高产林试验与推广项目资助。

** 广西高峰林场 南宁 530001 (Gaofeng Forestry Farm of Guangxi, Nanning, Guangxi, 530001, China).

分场新造林地。2001年4~6月,调查区有相当部分马占相思苗木出现茎腐萎蔫、枯死。新造林地、炼苗苗床、扦插苗床的苗木均有发病,而且发病严重,并且有迅速蔓延趋势,感病苗木短时间内整株死亡。

1.1 调查区概况

新造林地:坡度25~30°,发病地多为阳坡,造林前炼山全垦,造林用的苗木为半年龄扦插苗,上山造林前炼苗15d同一造林地段上混种有厚荚相思实生苗,但未见厚荚相思实生苗有此病发生。

炼苗苗床:地势平坦,但苗床稍低,部分排水沟有积水现象。营养基质为黄心土加表土,营养袋表土易板结,苗木密度较大,高生长不整齐。

扦插苗苗床:设置在全封塑料大棚内,有保温、全遮荫及自动喷雾装置,但棚内空气对流较差,相对湿度90%~100%,且温度比室外高,常达25~35°C;营养基质有3种:泥炭土即椰子壳粉(从广东调入)、细砂加泥炭土、细砂;插穗大部分较幼嫩,苗床上及走道附近有病株残体和用过的泥炭土堆积物。

1.2 病害调查及统计

参照吴金光等^[5]的病害调查方法,先踏查,然后在造林地按大样本原理^[6],分上、中、下坡设样点调查,50株为1个重复,共设3个重复。在圃地根据各龄级苗木发病的大致情况,选择具有代表性的发病点,设置标准地9块,每0.5m²,调查苗木的发病情况。

1.3 调查结果与分析

统计各龄级苗木的平均发病率及病死率见表1

表1 各龄级苗木发病情况

Table 1 Morbidity of seedlings of all age-groups

龄级 Age group	发病率 Morbidity (%)	平均发病率 Average morbidity (%)	病死率 Mortality (%)
1~4月龄 (扦插苗床) 1 to 4 months (Cutting seedbed)	40~100	72.6	53.5
5~8月龄 (炼苗苗床) 5 to 8 months (Seedbed for training seedlings)	15~25	18.3	16.2
10~12月龄 (新造林地) 10 to 12 months (New afforestation field)	10~15	12.1	10.5

由表1可见,茎腐病发病率及发病程度与苗龄及环境条件密切相关。苗木幼嫩密集易发病且受害严重;温暖、潮湿天气有利于病害的发生与传播。从营养基质来看,苗木发病率是泥炭土>泥炭土加细砂>黄心土加地表土。以泥炭土为营养基质的苗床上常见到有病原菌的菌丝滋长现象。以黄心土作表面土易板结,上坡和阳坡造林地日照时间长且强度大,易使苗木茎基部位皮层受灼伤,导致病原菌侵入危害。圃地苗床附近的病株残体及泥炭土是病原菌越冬、越夏的场所,未及时发现,病害容易发生和蔓延。

2 病原菌鉴定

2.1 材料与方法

2.1.1 病原菌的分离培养

分别采集各龄级苗木的病株,一部分做保湿培养,观察病原菌在病株上出现的情况及特点,徒手切片观察其形态特征;另一部分做常规组织分离培养与纯化^[7](PDA培养基,25°C培养),观察其培养性状经分离、纯化得6个菌株,编号为:FR C₀ V M C_y。

2.1.2 病原菌致病性测定

分2次人工接种。第1次接种(室外,6月21日)除R用菌丝接种外,其它菌株用分生孢子悬浮液(每毫升约1.3×10⁶个孢子)接种,接种用的苗木为8~10月龄健康马占相思营养袋扦插苗,接种部位为茎基(已基本木质化);分别用灼伤和无伤2种方法,用无菌脱脂棉蘸取分生孢子液或菌丝液敷于接种部位,每个菌株接5株;以无菌水接种作对照,对照接种3株;用无菌塑料带绑好做局部保湿。第2次接种(室内,7月5日)的供试菌种为FR F₊ R,改灼伤为刺伤,其余方法与第1次接种相同;用作接种的苗木先除去营养袋及泥土,用清水洗净,再用无菌水清洗2~3次,用无菌珍珠岩做培养基质,无菌水调节适宜的湿度;接种后置于瓶内加盖保湿培养,每天通气1次,并用无菌水喷雾植株,每个菌株各接10株苗木,以无菌水接种作对照,对照接种5株苗木。

接种后定期调查发病率、死亡率及病情指数^[5]。

$$\text{病情指数} = \frac{\sum (\text{各病级株数} \times \text{该级代表数值})}{\text{调查总株数} \times \text{最高一级代表数值}} \times 100$$

发病严重程度分级标准(以枝干为单位),0级:接种点不发病,以0为代表数值;1级:病斑占枝干周长1/4以下,以1为代表数值;2级:病斑占枝干周长1/4~1/2,以2为代表数值;3级:病斑占枝干周长1/2~3/4,以3为代表数值;4级:病斑占枝干周长3/4以上,已围绕枝干一圈,形成明显的段斑,以4为代表数值;5级:病斑缢缩,并向上、向下扩展,叶状柄枯黄,植株濒于死亡或死亡,以5为代表数值。

2.2 鉴定结果与分析

2.2.1 病原菌致病力测定

致病力测定结果见表 2

表 2 致病力测定结果

Table 2 Pathogenicity examination

接种次序 No. inoculation	菌株 Strain	发病率 Morbidity (%)	死亡率 Mortality (%)	病情指数 Disease index	备注 Remark	
第 1 次 No. 1	R	100	60	84	接种后第 14 天调查 Checked at the 14th day after inoculation	
	F	100	40	76		
	Co	40	0	16		
	V	20	0	4		
	M	0	0	0	对照不发病 Un-found disease in the control	
第 2 次 No. 2	Cy	0	0	0		
	R	伤口 Wounded	100	50	80	接种后第 7 天调查 Checked at the 7th day after inoculation
		非伤口 Unwounded	60	20	50	
	F	伤口 Wounded	90	40	76	对照不发病 Un-found disease in the control
		非伤口 Unwounded	50	20	40	
F+	伤口 Wounded	100	60	88		
	非伤口 Unwounded	60	20	48		

由表 2 可见,供试的 6 个菌株中, R、F 和 Co 具有致病力,其它菌株基本无致病力,并且以 R 和 F 致病率最高,其症状与自然发病症状一致,再次组织分离,仍得到原来菌种,说明分离所得的菌种是茎腐病的致病菌,它们导致的发病率,死亡率和病情指数明显高于其它菌株,而 Co 的致病力相对较弱。V、M、Cy 菌株基本无致病力。

第 1 次接种(室外接种):第 7 天开始死亡;对发病严重及死亡的植株进行根部检查,发现 R 危害的病株有少量根部变褐色和黑色,而 F 危害的病株根部基本无变化;它们导致的茎腐症状都明显。Co 接种的植株第 9 天才见显症状,病斑扩展极慢,其边缘已产生愈伤组织,植株生长无明显障碍。

第 2 次接种(室内接种):用 R、F 和 F+ 做刺伤接种的植株 48 h 内均已发病。用 F 接种的植株第 3 天已有个别病株的病斑绕茎基一圈,并且开始缢缩,植株萎蔫死亡;用 R 接种的植株第 4 天开始死亡,肉眼可见到菌丝体由接种点萌发向上下扩展危害的状况,病株的叶状柄上有许多蜘蛛网状的菌丝体。用 R + F 混合接种的植株其发病时间及致病症状与各自

单独接种症状一致,但病情指数较高,显症也较早,说明这 2 种病原菌混合接种的致病力较强。

2.2.2 病害的症状

马占相思苗木茎腐病的症状首先在寄主的地茎部位和插穗切口处出现。病斑初为淡褐色小点,逐渐扩展,最后围绕茎基一圈,变成深褐色至黑色的段斑,由皮层深入到木质部,并向上、向下扩展,向上扩展较快。4~5 月份,气候温暖潮湿,苗木密集,苗床积水情况下病害发展很快,病斑呈水渍状坏死,幼嫩枝叶(叶状柄)呈绿色萎蔫死亡,这时根部未见异常。病害发展到后期(6~7 月),常见到发病较早的茎基部位有白色块状菌丝体和粉红色的分生孢子堆,相当部分病株上出现粒状、块状的菌核,泥黄色和深褐;苗木茎叶(叶状柄)有发达的菌丝体,白色至褐色;遇高温、干燥天气,茎基部干缩,皮层皱裂易剥落而露出本质部,髓心和木质部坏死,灰黑色,这时少数根部变色坏死。大部分死亡植株梢部保湿条件下长出淡肉色带粘液的分生孢子堆,镜检及组织分离得到菌株 Co,它产生的孢子堆肉眼观察与菌株 F 分生孢子堆有相似之处,但本质上不同。另外,有时还镜检和分离到 M、V、Cy 菌株。

2.2.3 病原菌的形态

菌株 R 产生颗粒或块状菌核,长在病株皮层,用 PDA 培养基培养也有菌核产生;菌核近圆形至不规则形,直径约 0.5~2 mm,内外颜色一致,褐色至深褐色,表面粗糙,有褐色菌丝与基物相联(菌核表面带有菌丝);菌丝初为无色,后为褐色,近直角分枝,分隔处缢缩,不产生无性孢子,只产生不孕菌丝和菌核,菌丝直径 12~13.5 μm。根据文献 [8] 鉴定为半知菌亚门,丝孢纲,无孢科,丝核菌属的立枯丝核菌 (*Rhizoctonia solani* Kuhn)。

菌株 F 菌丝无色,有隔;分生孢子梗集生于瘤状假子座上,子座褐色;产生大、小型分生孢子,无色,大型分生孢子镰刀形或纺锤形,1~5 隔,小型分生孢子卵圆形或近圆形,单胞;分生孢子梗产生分生孢子时具有瓶状小梗;常见到厚垣孢子产生,顶生、间生或串生,球形或近球形,壁厚而光滑。该菌在 PDA 培养基上培养不产生子座,但可见到分生孢子梗上的产孢细胞(瓶状小梗);25℃ 恒温培养 4 d 后菌落直径大于 2.5 cm,菌丝分泌色素使培养基呈泥黄色至褐色。各种分生孢子大小为:厚垣孢子 5~11.5 μm,小型分生孢子大为 5~14.4 μm × 2.0~3.5 μm;大型分生孢子大小为:1 隔 6.25~19.0 μm × 2.25~3.0 μm,2 隔 7.5~28.75 μm × 2.25~3.5 μm,3 隔 19.0~33.0

$2.5 \sim 3.75 \mu\text{m}$, 4隔 $22.5 \sim 35.5 \mu\text{m} \times 2.75 \sim 4.5 \mu\text{m}$, 5隔 $30.0 \sim 45.0 \mu\text{m} \times 3.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ 根据文献 [8, 9] 鉴定为半知菌亚门, 丝孢纲, 瘤座孢目, 瘤座孢科, 镰孢霉属的尖镰孢霉菌 (*Fusarium oxysporum* Schiecht).

同样, 根据其它 4 个菌株的病原菌形态特征和培养性状, 按文献 [8] 鉴定病菌株 Co 为炭疽菌 (*Colletotrichum* sp.), M 为丛梗孢菌 (*Monilia* sp.), V 为轮枝孢菌 (*Verticillium* sp.), Cy 为帚梗柱孢菌 (*Cylindrocladium* sp.). 这 4 个菌株对马占相思苗木的致病力较弱或无, 它们不是马占相思苗木茎腐病的病原菌。

3 结束语

立枯丝核菌和尖镰孢菌均为土壤习居菌(土传病菌), 可单独和混合侵染, 混合侵染比单独侵染致病性强(表 1)。2 种病原菌均以伤口侵入为主, 因此, 在调查区内扦插苗有伤口, 加之较幼嫩, 受害严重, 而实生苗无伤口, 尚未见有此病发生。2 种病原菌侵入危害苗木后, 苗木抗病性差, 易诱发炭疽菌侵入危害, 有关炭疽菌的侵染与为害有待进一步探讨。

马占相思苗木茎腐病的发生和蔓延与营养基质、寄主苗龄、苗木密度、插穗受伤程度、造林地坡向和坡位、环境的温湿度条件等各因素密切相关, 在塑料大棚内发病最严重, 且全年可发病。

目前马占相思苗木茎腐病发病仍有一定地理局限性, 防治上首先要注意杜绝病原菌的传播, 阻止带病的苗木上山造林。对已发病的圃地及造林地, 及时清除病株残体, 集中烧毁, 用石灰处理种植穴, 清除苗床带有病原菌的基质, 集中消毒处理, 防止病害蔓延。对已经发病的苗木, 用敌克松、多菌灵等药剂交替防治。在生产管理上, 注意合理密度育苗, 加强通风透气, 适当作高床并控制苗床的湿度, 选择透气性好的沙壤土加黄心土做营养基质, 防止病原菌滋生和侵

染; 合理施肥, 提高苗木的木质化程度, 用已木质化的壮苗上山造林, 减少灼伤, 最低限度地降低生产上的损失。另外, 在采集插穗时注意切口的完整性, 减少操作损伤, 扦插前进行伤口消毒处理, 防止病原菌从切口处侵入危害。

尖镰孢霉菌除与马占相思枯萎病的病原菌属相同的种外, 还与松杉苗木猝倒病及油桐枯萎病^[5]的病原菌属同一种, 但它们是否属于同一小种或各为专化型, 有待进一步研究。

致谢

本研究得到高峰林场营林科和中心苗圃大力支持, 广西大学林学院梁红艳讲师参加部分外业调查工作, 病原的鉴定工作得到广西大学林学院韦继光副教授的大力帮助, 在此一并致谢!

参考文献

- 1 马占相思联合试验组. 马占相思在我国的引种初报. 热带林业科技, 1985, 1: 20~ 31.
- 2 梁子超. 马占相思可可球二孢溃疡病. 广东林业科技, 1990, (5): 7~ 8.
- 3 詹小红, 王汉忠, 吴 焯等. 马占相思枯萎病的研究. 广东林业科技, 1997, (3): 37~ 39.
- 4 王新荣. 马占相思苗根结线虫病初报. 森林病虫害通讯, 1998, (2): 16~ 17.
- 5 吴金光, 黄飞龙, 卜明生. 树木花卉病害. 北京: 海洋出版社, 1992. 325~ 328, 253~ 254, 239.
- 6 北京林学院主编. 数理统计. 北京: 中国林业出版社, 1986. 118~ 142.
- 7 方中达. 植病研究方法. 北京: 农业出版社, 1998. 62~ 63.
- 8 魏景超. 真菌鉴定手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1979. 609~ 624, 645~ 647.
- 9 [英]C 布斯著. 镰刀菌属. 陈其焜译. 北京: 农业出版社, 1988. 167~ 203.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第 314 页 Continue from page 314)

参考文献

- 1 史海涛, 邓光美, 蒋 鸿等. 红腹角雉栖息地选择的研究. 动物学报, 1996, 42(增刊): 90~ 93.
- 2 丁 平, 杨月伟, 梁 伟等. 贵州雷山自然保护区白颈长尾雉栖息地研究. 动物学报, 1996, 42(增刊): 62~ 67.
- 3 倪喜军, 张正旺. 山西雉鸡冬季及早春栖息地选择的研究. 见: 中国鸟类学会. 主编. 中国鸟类学研究. 北京: 中国林业出版社, 1996. 246~ 251.

- 4 杨晓君, 文贤继, 杨 岚等. 春季绿孔雀的栖息地及行为活动的初步观察. 见: 中国鸟类学会. 主编. 中国鸟类学研究. 北京: 中国林业出版社, 2000. 64~ 69.
- 5 徐燕千. 车八岭国家级自然保护区调查研究综合报告. 车八岭国家级自然保护区调查研究论文集. 广州: 广东科技出版社, 1993. 1~ 3.
- 6 高育仁, 肖荣高, 毕肖峰等. 广东发现濒危鸟类海南瑞. 动物学杂志, 2000, 35(6): 39~ 40.

(责任编辑: 邓大玉)