

桉树枝枯病发生危害调查研究报告

银彬吾¹, 蒋晓萍², 罗来凤³, 黄 镇⁴, 欧阳洁英¹, 庞正轰^{5*}

¹广西壮族自治区国有派阳山林场, 广西 崇左

²广西壮族自治区国有六万林场, 广西 玉林

³广西壮族自治区国有钦廉林场, 广西 钦州

⁴广西壮族自治区国有大桂山林场, 广西 贺州

⁵广西人工林种植行业协会, 广西 南宁

收稿日期: 2025年2月24日; 录用日期: 2025年3月19日; 发布日期: 2025年3月26日

摘 要

桉树枝枯病是近年来广西国有林场桉树人工林最重要的病害之一。为了全面掌握其发生危害情况, 科学有效地指导防控工作, 促进桉树产业健康发展, 调查组于2024年元月至3月对4个国有林场(六万林场、钦廉林场、派阳山林场、大桂山林场)开展专项调查。结果表明, 桉树枝枯病原为黄萎轮枝菌。在4个调查区桉树枝枯病发生面积12843.30 hm², 发生率为6.92%。其中, 发生面积最大的为六万林场3609.90 hm², 其次是派阳山林场1926.10 hm², 第三是大桂山林场1912.00 hm², 发生率分别为8.47%、11.68%、4.43%。2023年4个调查区桉树枝枯病造成直接经济损失3746.26万元/a。预测2025~2029年4个林场桉树枝枯病发生面积将有所上升。枝枯病主要发生原因: 造林品种单一老化, 极端天气频发, 经营技术落后, 监测防控不到位。

关键词

桉树人工林, 枝枯病菌, 发生危害, 调查

The Investigation Report of Branch Blight *Verticillium albo-atrum* Damaging on Eucalyptus Plantation

Binwu Yin¹, Xiaoping Jiang², Laifeng Luo³, Zheng Huang⁴, Jieying Ouyang¹,
Zhenghong Pang^{5*}

¹Guangxi State-Owned Paiyangshan Forest Farm, Chongzuo Guangxi

²Guangxi State-Owned Liuwan Forest Farm, Yinlin Guangxi

³Guangxi State-Owned Qinlian Forest Farm, Qinzhou Guangxi

⁴Guangxi State-Owned Daguishan Forest Farm, Hezhou Guangxi

*通讯作者。

文章引用: 银彬吾, 蒋晓萍, 罗来凤, 黄镇, 欧阳洁英, 庞正轰. 桉树枝枯病发生危害调查研究报告[J]. 林业世界, 2025, 14(2): 112-119. DOI: 10.12677/wjf.2025.142013

⁵Guangxi Forest Grower Association, Nanning Guangxi

Received: Feb. 24th, 2025; accepted: Mar. 19th, 2025; published: Mar. 26th, 2025

Abstract

Eucalyptus branch blight has been one of the most important diseases in eucalyptus plantations in Guangxi State-Owned Forest Farms in recent years. In order to get the information about the disease damaging eucalyptus plantation in those farms, we surveyed 4 farms (Liuwan Forest Farm, Qinlian Forest Farm, Paiyangshan Forest Farm, Daguishan Forest Farm) from January to March in 2024. The investigation results indicated that the pathogen was *Verticillium albo-atrum*. The affected eucalyptus plantation was 12843.30 hm² in the 4 farms and the damaged rate was 6.92 percent. The largest occurrence area was Liuwan forest farm 3609.90 hm², followed by Paiyangshan forest farm 1926.10 hm² and third Daguishan forest farm 1912.00 hm². The damage rates were 8.47%, 11.68% and 4.43% respectively. The economic lost by the diseases was 37.46 million yuan in the 4 forest farms in 2023. According to prediction, the damaged area and harmful degree by *Verticillium albo-atrum* will be raised from 2025 to 2029.

Keywords

Eucalyptus Plantation, *Verticillium albo-atrum*, Damage, Investigation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

桉树(*Eucalyptus* spp.)是广西国有林场最重要的用材林树种之一。近年来,桉树病虫害已经成为严重制约桉树种植业高质量发展的重要因素之一。在桉树病虫害中,桉树枝枯病(*Verticillium albo-atrum*)发生面积较大,危害比较严重,造成损失较大,正在成为桉树种重大病害之一。为了全面掌握桉树枝枯病在广西国有林场发生危害情况,科学有效地指导防控工作,促进桉树产业健康发展,调查组于2024年元月至3月对桉树枝枯病发生防控情况进行了专题调查。现将情况报告如下。

2. 调查概况

2.1. 调查内容

调查内容: 重点调查桉树枝枯病的发生面积、发生地点、危害程度、造成直接经济损失、防控技术措施等。

调查地点: 广西国有六万林场、广西国有钦廉林场、广西国有派阳山林场、广西国有大桂山林场。

2.2. 调查方法

采用线路踏查及典型抽样相结合方法进行。在上述4个林场全面自查的基础上,对每个林场抽取典型线路5条、线路总长度至少30 km、每条线路抽取3个典型样点进行详查,调查受害林分地点、受害无性系、发病时间、发生面积、感病株率、枯死树株率等。

发生危害等级划分：轻度、中等、严重 3 个等级。病死株率 1~9%为轻度；10~29%为中等；30%以上为严重。

3. 结果与分析

3.1. 调查区基本情况

广西国有六万林场位于广西东南部、广西国有钦廉林场位于广西南部沿海地区、广西国有派阳山林场位于广西西南部、广西国有大桂山林场位于广西东北部，都是桉树人工林主要种植区。根据 2020 年森林资源规划设计调查成果资料显示，在 4 家林场中，钦廉林场桉树种植时间最早、面积最大，占比最高。调查区(4 家林场)基本情况见表 1。

Table 1. Basic information for the 4 forest farms in Guangxi (2020)
表 1. 调查区(4 家国有林场)基本情况表(2020 年)

序号 No.	林场名称 Name	所在市 Location	林地范围 Distribution range of forest land	气候特点 Climate	森林面积 Forest area (hm ²)	桉树面积 Eucalyptus area (hm ²)	桉树占比 Eucalyptus ratio (%)
1	六万林场	玉林	东经 109°41'~110°00', 北纬 22°25'~22°38'	南亚热带季风 气候	11105.74	6184.7	57.7
2	钦廉林场	钦州	东经 108°40'~109°30', 北纬 22°13'~22°43'	北热带湿热季风 气候	29433.84	18339.02	82.3
3	派阳山林场	崇左	东经 106°30'~107°34', 北纬 21°46'~22°3'	北热带季风气候	24905.29	6847.55	27.5
4	大桂山林场	贺州	东经 111°20'5"~111°54'39", 北纬 23°58'33"~24°14'25"	湿润亚热带季风 气候	35082.25	9304.61	28.5

3.2. 桉树面积及主栽品种

据统计，2023 年上述 4 个国有林场桉树面积共计 126593.0 hm²，栽种品种 DH32-26、DH32-29 分别占 47.8%、49.2%，其它品种约占 3.1%。大多数为 1~7 年生人工林，植苗林约占 70.0%，萌芽林约占 30.0%。苗木全部来源于广西八桂种苗公司，造林苗木为组培苗(表 2)。

Table 2. Eucalyptus plantation Area and main varieties (clones)
表 2. 桉树面积与主栽品种统计表

序号 No.	单位 unit	桉树面积 Eucalyptus plantation area	品种占比 varieties(clones)%			苗木来源 Source of seedlings	苗木类型 Nursery type
			DH32-26	DH32-29	其它		
1	六万林场	42640	55.0	43.8	1.2	八桂种苗	组培苗
2	派阳山林场	16487	53.0	42.0	5.0	八桂种苗	组培苗
3	大桂山林场	43133	32.0	65.1	2.9	八桂种苗	组培苗
4	钦廉林场	24333	51.0	45.9	3.1	八桂种苗	组培苗
合计		126593.0	47.8	49.2	3.1		

3.3. 桉树枝枯病分布与危害

- (1) 分布。在上述 4 个林场调查了 12 个分场，桉树枝枯病均有发生危害，分布率为 100%。
- (2) 发生面积与危害程度。
- 1) 全场面上调查结果。据调查统计，2023 年度六万林场、派阳山林场、大桂山林场、钦廉林场桉树枝枯病发生面积共计 8765.73 hm²，发生率 6.92%。其中，轻度、中等、严重发生危害面积分别为 5428.27

hm²、2953.09 hm²、384.37 hm²，分别占发生危害面积的 61.93%、33.69%、4.38%。表明当前发生危害以轻度 and 中等等级为主。各林场桉树枝枯病发生面积和发生率见表 3。

Table 3. Investigation of *Verticillium albo-atrum* damaging on Eucalyptus plantation (2024.1)
表 3. 桉树枝枯病发生危害情况统计表(2024.1)

序号 No.	单位 Unit	桉树面积 Eucalyptus plantation area(hm ²)	发生危害面积 Damage area (hm ²)				发生危害率 Damage rate (%)	备注 Notes
			合计 Total	轻度 Light	中等 Medium	严重 Serious		
1	六万林场	42640	3609.87	2165.87	1082.93	361.07	8.47	
2	派阳山林场	16487	1926.13	537.60	1388.53		11.68	
3	大桂山林场	43133	1912.00	1644.80	267.20		4.43	
4	钦廉林场	24333	1317.73	1080.00	214.43	23.3	5.42	
	合计	126593.0	8765.73	5428.27	2953.09	384.37	6.92	
	发生率%		100.0	61.93	33.69	4.38		

2) 标准地调查结果

Table 4. Standard site investigation of *Verticillium albo-atrum* (2024.1)
表 4. 桉树枝枯病标准地调查统计表(2024.1)

林场 Farm	地点 Location	树龄 Age (年)	平均树高 Height (m)	调查面积 Survey area (hm ²)	发生面积 Occurrence area (hm ²)	发生率 Occurrence rate (%)	标准地 Standard site (个)	调查 Survey quantity (株)	病死 Death number (株)	病死率 Fatality rate (%)	危害等级 Hazard level
六万	陆川分场	2.5	10.5	131.3	53.0	40.3	5	150	115	76.7	严重
	东山分场	1.7	6.5	35.0	6.5	18.6	4	120	35	29.2	中等
	北流分场	1.7	6.9	40.0	3.6	9.0	4	120	25	20.8	中等
	小计			206.3	63.1	30.6	13	390	175	44.9	
钦廉	乌家分场 1	2.7	9.6	50.5	6.5	12.9	5	150	48	32.0	严重
	乌家分场 2	2.7	10.1	36.5	10.5	28.8	5	150	33	22.0	中等
	钦南区 细望鸭村	1.5	11.5	33.1	3.5	10.6	5	150	65	43.3	严重
	小计			120.1	20.5	17.1	15	450	146	32.4	
派阳山	念克分场	1.5	11.5	16.5	6.5	39.4	5	150	43	28.6	中等
	大王山分场	1.5	11.5	23.1	5.3	22.9	5	150	31	20.7	中等
	公武分场 2	1.5	11.5	25.1	6.8	27.1	5	150	21	14.0	中等
	小计			64.7	18.6	28.7	15	450	95	21.1	
大桂山	和平分场	2.7	10.1	19.9	4.5	22.6	5	150	23	15.3	中等
	六排分场	2.7	10.1	26.5	3.8	14.3	4	120	8	6.7	轻度
	东叶分场	2.7	10.1	23.1	6.3	27.3	4	120	16	13.3	中等
	小计			69.5	14.6	21.0	13	390	47	12.1	
合计	12			460.6	116.8	25.4	51	1530	463	30.3	

在线路踏查基础上,以发生危害为导向选择桉树枝枯病发生危害较严重区域设立标准样地调查发生危害情况,包括病害发生率、病死株率、危害等级等。

发生率。在 4 个林场调查面积共计 460.6 hm²,其中,桉树枝枯病发生面积 116.8 hm²,发生率 25.4%。其中,六万林场、钦廉林场、派阳山林场、大桂山林场发生危害面积分别为 63.1 hm²、20.5 hm²、18.6 hm²、14.6 hm²,发生危害率分别为 30.6%、17.1%、28.7%、21.0%。

病死株率。在 12 个分场共设置标准地 51 块,每个标准地调查 30 株,共调查 1530 株,其中桉树枝枯病死树 463 株,病死率 30.3%。

危害等级。六万林场 3 个调查点,1 个点为严重等级,2 个点为中等等级;钦廉林场 3 个调查点,2 个点为严重等级,1 个点为中等等级;派阳山林场 3 个调查点,均为中等等级;大桂山林场 3 个调查点,1 个轻度,2 个为中等等级(表 4)。2023 年,六万林场和钦廉林场林地受台风暴雨影响最大,桉树枝枯病发病严重;派阳山林场、大桂山林场受台风暴雨影响中等。

从总体上看,标准地的病害发生率、病死树率、危害等级等指标都高于全场面上调查指标。表明所选样地为桉树枝枯病重点发生危害区域。

3.4. 病原

本次调查发现桉树枝枯病病原为黄萎轮枝孢菌(*Verticillium albo-atrum* Reinke et Bert.),隶属半知菌亚门、丝孢纲、丝孢目真菌。

3.5. 主要症状

首先从树梢或嫩枝、嫩叶开始枯死,逐渐延至大树枝、树干,枝条上的叶片亦随之变褐色干枯,严重时全株枯死。有时只有 1~2 枝或几个枝条枯死,有时半边树冠枝条枯死。树干表面无明显症状,树干横断面边材上有绿褐色的变色条斑。纵剖时可见条斑由根向上蔓延。剖面保湿 3~5 天,即可长出暗褐色霉层,为病原菌的分生孢子梗和分生孢子。

3.6. 致病机理

病菌菌丝在植物体内大量繁殖,在导管内蔓延,堵塞导管,使水分不能输送到树梢,树梢失水而枯死;叶片制造的养分不能顺利输送到根部,在植物体内积累形成毒素,引起树木萎蔫。最终树根韧皮部变黑、腐烂。

3.7. 发生危害规律

病原菌为土壤习居菌,在土壤中营腐生生活。以厚垣孢子在土中或树干上越冬,翌年多由地下根部侵入,然后向上蔓延。秋季在树皮脱落后产生大量分生孢子,分生孢子由雨水、风、昆虫或其他动物传播。菌丝可在导管内蔓延,堵塞导管,并分泌毒素,引起树木萎蔫。地势低洼,土壤湿度大,易发病。在屋边、沟边、水田旁的桉树易发病。碱性林地土壤病害较严重。台风暴雨过后,容易暴发成灾,台风或强对流天气过后,造成树根、叶片、嫩芽、嫩梢受损形成伤口,病菌从伤口入侵树根,然后向树干、树枝、树梢蔓延。树梢、嫩枝、嫩叶抵抗力较弱,感病后 20 天左右即干枯死亡;大枝条或树干抵抗力较强,感病 30~45 天树叶枯死,树皮干枯,严重时整株枯死。4~10 月均可发病,7~9 月为发病高峰,病菌可重复侵染,11 月至翌年 3 月发病较轻,病菌冬季处于休眠状态。

3.8. 直接经济损失估算

桉树枝枯病不仅危害幼龄林、中龄林,还危害近熟林和成熟林。轻则造成生长量损失,严重造成林

木枯死，损失严重。按轻度危害造成立木生长量损失 7.50 m³/hm².a，中等危害损失 15.00 m³/hm².a，严重危害损失 22.50 m³/hm².a 进行估算，4 个林场桉树枝枯病发生面积 8765.73 hm²，立木生长量损失 93656.6m³/a，直接经济损失 3746.26 万元/a。在 4 个林场中，六万林场直接经济损失最大，达到 1620.48 万元，占 41.26%，派阳山林场经济损失 994.22 万元，占 26.53% (表 5)。

Table 5. Economic loss assessment of *Verticillium albo-atrum* damaging on Eucalyptus plantation (2024.1)
表 5. 桉树枝枯病直接经济损失估算表(2024.1)

序号 No.	单位 Unit	类别 Type	发生危害程度 Damage level			
			小计 Total	轻度 Light	中等 Medium	严重 Serious
1	六万林场	危害面积(hm ²)	3609.87	2165.87	1082.93	361.07
		生长量损失(m ³)	40512.0	16244.0	16243.9	8124.1
		经济损失(万元)	1620.48	649.76	649.76	324.96
2	派阳山林场	危害面积(hm ²)	1926.13	537.60	1388.53	
		生长量损失(m ³)	24855.4	4027.5	20827.9	
		经济损失(万元)	994.22	161.1	833.12	
3	大桂山林场	危害面积(hm ²)	1912.00	1644.80	267.20	
		生长量损失(m ³)	16338.0	12330.0	4008.0	
		经济损失(万元)	653.52	493.20	160.32	
4	钦廉林场	危害面积(hm ²)	1317.73	1080.00	214.43	23.3
		生长量损失(m ³)	11840.8	8100.0	3216.5	524.3
		经济损失(万元)	473.63	324.0	128.66	20.97
合计	合计	危害面积(hm ²)	8765.73	5428.27	2953.09	384.37
		生长量损失(m ³)	93656.6	40712.0	44296.3	8648.3
		经济损失(万元)	3746.26	1628.48	1771.85	345.93

估算指标:轻度危害损失 7.50 m³/hm².a, 中等危害损失 15.00 m³/hm².a, 严重危害损失 22.50 m³/hm².a, 立木材积价格: 400 元/m³。

3.9. 发生危害特点

- (1) **危害隐蔽难发现。**枝枯病菌习居在土壤中，感病林木初期无症状，难以通过肉眼发现。桉树枝枯病首先从树梢开始发病，然后向树枝、树干蔓延。一旦树梢、树枝出现枯死，全树很快就会枯死。因此，桉树枝枯病监测防控难度大。
- (2) **混合发生难识别。**桉树枝枯病可与焦枯病、叶斑病等混合发生，不容易识别，常将枝枯病误认为是焦枯病、叶斑病或其它病害，增加了监测防控难度。
- (3) **危害严重损失大。**桉树枝枯病不仅危害幼树，还可危害大树，台风暴雨过后容易暴发成灾，造成林木成片枯死，直接经济损失往往比青枯病、焦枯病、叶斑病大得多。

3.10. 主要防控情况

2022~2023 年，这 4 家林场主要采用飞机喷撒化学农药进行防治。防治时间 5~9 月，一般每年防治

1~2 两次,第 1 次在 5~6 月防治,第 2 次在 8~9 月防治,防治间隔期 60 天左右。由于枝枯病菌在土壤中习居,叶面施药并没有接触到病原菌,因此,防治效果不理想。

3.11. 原因分析

(1) **品种单一老化**。当前这 4 家林场大面积种植品种 DH32-29、DH32-26 以及少量的 DH32-28。这些品种都是 20 世纪 90 年代初选育出来的,已经连续栽种了 5~6 代;品种严重老化,抗病性严重退化。

(2) **极端天气频发**。极端天气是枝枯病大发生的重要诱因。2023 年为有气象记载历史以来平均气温最高的一年,同时 3 个强台风登陆广西沿海地区,钦廉林场、六万林场、派阳山林场是台风严重侵袭区,大桂山林场南部林地也受到台风暴雨影响,对桉树新造林和幼林造成巨大破坏。台风暴雨所到之处,树干被吹弯(倒),枝叶相互摩擦受伤,根系松动受伤形成伤口,病原菌从伤口入侵,在树体内大量繁殖,堵塞导管,导致林木枯死。

(3) **经营措施落后**。目前经营桉树人工林绝大多数都是短轮伐期工业原料林,种植后 5~6 年即采伐利用,对林地干扰强度大、频率高,对维护生态平衡不利。过量施用化肥、农药和除草剂等,造成林地生物多样性减少,严重伤害了天敌,容易引起病虫害灾害。在下坡种植桉树,夏季高温高湿不通风,容易引发病害发生与流行。

3.12. 主要存在问题

桉树枝枯病是 2018 年以来对桉树造成重大威胁的病害。在此之前,对桉树枝枯病的分布、危害、病原、发生发展规律知之甚少,甚至将其视为焦枯病进行处置,由于认知错位,防治不到位,致使桉树枝枯病得以快速蔓延、局部成灾。

3.13. 发生趋势分析

2023 年是近年来广西桉树枝枯病发生危害最严重的一年。依据桉树林分状况、气象资料、枝枯病病原基数、防控能力等因素预测今后 5 年(2025~2029 年),上述 4 家林场桉树枝枯病发生面积将呈波浪式上升,危害程度将进一步加重,造成直接经济损失将增大。

4. 结论与讨论

4.1. 结论

(1) 桉树枝枯病是近年来六万林场、钦廉林场、派阳山林场和大桂山林场最重要的桉树病害,造成了较大的经济损失。

(2) 桉树枝枯病不仅危害幼苗、幼树、小树,而且危害大树、老树。这与焦枯病、青枯病、叶斑病很不同。

(3) 桉树枝枯病病原主要为黄萎轮枝孢菌,病菌从树根侵入树体,形成堵塞,首先引起树梢、嫩梢、嫩叶枯死,然后向枝条、树干蔓延,严重时全株枯死,在高温高湿条件下容易发病,台风暴雨过后容易成灾。

4.2. 讨论

(1) 本项调查研究认为桉树枝枯病病原为黄萎轮枝孢菌(*Verticillium albo-atrum*)。尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*) [1]、可可毛色二孢菌(*Lasiodiplodia theobromae*) [2]等可致桉树顶梢、枝条、树干及全株枯死,发病症状与枝枯病基本一致,也可能是枝枯病病原。2016~2018 年广西林业有害生物普查对桉树枝枯病病原没有鉴定确认[3]。随着调查次数增多以及覆盖面扩大,桉树枝枯病病原可能被发现更多。

伍慧雄等[4]对桉树枯萎病病原进行了鉴定,陈帅飞等[5]对桉树枝干枯萎病研究进展进行了综述。对于桉树枝枯病与桉树枯萎病的病原是否同源,需要深入研究。

(2) 目前对桉树枝枯病发生规律和致病机理还不够清楚,有待进一步深入研究。

(3) 采用叶面喷施杀菌剂防治桉树枝枯病效果不理想。为提高防治成效,建议叶面施药改为林地开沟施药肥和叶面施药相结合,严格控制枝枯病原菌数量。

(4) 为全面掌握桉树枝枯病发生危害情况,建议在桉树种植区全面系统地开展一次桉树枝枯病发生危害情况调查。

基金项目

广西林业局 2019 年专项研究课题(2019-01)——广西森林质量精准提升研究。

参考文献

- [1] 奚福生, 罗基同, 李贵玉, 等, 主编. 中国桉树病虫害及害虫天敌[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2007: 13-15.
- [2] 庞正轰. 经济林病虫害防治技术[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2006: 190-191.
- [3] 广西壮族自治区林业有害生物防治检疫站, 编著, 杨秀好, 庞正轰, 主编. 广西林业有害生物概况[M]. 北京: 中国林业出版社, 2019.
- [4] 伍慧雄, 王军, 丁志锋, 等. 桉树枯萎病的病原鉴定[J]. 广东林业科技, 2007, 23(5): 59-61.
- [5] 陈帅飞, 李国清, 周建清, 等. 桉树和相思树 *Ceratocystis* 枝干枯萎病研究进展[J]. 桉树科技, 2013(4): 34-43.