

研究与开发

短周期桉树人工林木材天然耐久性研究

骆土寿 施振华 温秋莲

摘要 通过对几种桉树短周期人工林木材的室内耐腐、抗蛀性和野外耐久性等试验,结果表明:4~9年生的桉树木材天然耐腐性较差,心材多属稍耐腐级,边材属不耐腐级;抗蛀性较差,易被小蠹虫及家白蚁为害,尾叶桉木材天然耐久年限稍大于半年,属不耐久等级。

关键词 短周期人工林;桉树木材;天然耐久性;耐腐性;抗蛀性

A study on the Wood Durability of Short Rotation Eucalyptus Plantation

Luo Tushou Shi Zhenhua Wen Qiulian

(Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520)

Abstract In recent years, eucalyptus plantation is being developed very quickly in southern China and became an important raw material for industrial utilization. But it is necessary to determine the natural decay resistance, durability and ability of anti-attack to pests. After both laboratory tests and field trials were applied, the results showed as follows: wood natural decay resistance of eucalyptus in 4~9 years after planted was relatively poor; most heartwood belonged to the moderate class, but sapwood all belonged to perishable class; the ability of wood anti-attack to pests were relatively low as the wood was easy to be attacked by beetles and termites. The natural durable life of the *Eucalyptus urophylla* wood were slightly longer than half a year, and the wood belonged to non-durable class.

Keywords Short rotation plantation; Eucalyptus; Natural durability; Natural decay resistance; Ability of anti-attack to pest

1 前言

桉树人工林发展速度很快,目前已广泛种植于我国的热带、亚热带的各省区,成为我国南方的主要工业用材林、生态公益林、三高林业的主要造林树种。短轮伐期桉树人工林生产的木材主要是小径木,多属幼龄材,密度低,不耐腐,易受粉蠹虫、长蠹虫和白蚁危害。而桉树种间、种源内由于遗传特性等因素造成木材物理、化学性质的差异^[1~3],对虫菌危害表现出不同程度的抵抗能力。防腐处理能有效地提高桉树木材的抗腐性和抗蛀性,扩大用途,提高经济效益^[4~6]。但迄今为止,国内外对目前我国南方大量发展的速生桉树树种、种源的木材天然耐腐性、抗蛀性和耐久性的报导极少。本文旨在通过试验测定桉树木材的这些性能,为提高抗腐性、抗蛀性,给育种和木材防腐技术研究及应用提供科学依据。本研究为广东省林业厅资助的1995~

1996年林业科学研究重点课题“短周期工业用材林桉树与相思木材防腐试验”的部分内容。

2 试验材料和方法

2.1 材料

2.1.1 树种 试材的树种如表1所示。

2.1.2 试菌 白腐菌——彩绒革盖菌(*Coriolus versicolor*)

2.1.3 蛀虫 家白蚁(*Coptotermes formosanus*)

2.2 试验方法

2.2.1 天然耐腐性测定 按国标 GB/T 13942.1-92进行。

2.2.2 天然耐久性测定 按国际 GB/T 13942.2-92进行。

2.2.3 抗蛀性测定

①室内抗家白蚁蛀试验。用河砂木块法进行,先是将经气干的20 mm×20 mm×70 mm的试验木块垂直插入直径为9 cm、高为10 cm、内盛约250 g经高温高

收稿日期 1996-06-17
骆土寿、施振华、温秋莲:分别为中国林科院热带林业研究所工程师、副研究员、实验员,广州市 510520

表 1 试材选用的树种
Tab. 1 Wood species tested

编 号	树 种	年龄	胸径	树高
		(a)	(cm)	(m)
1	细叶桉 (<i>Eucalyptus tertiornis</i>)	5	14. 6	—
2	赤桉 (<i>E. camaldulensis</i>)	5	12. 7	—
3	赤桉 (<i>E. camaldulensis</i>)	5	16. 2	—
4	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	5	21. 6	—
5	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	5	19. 1	—
6	赤桉 (<i>E. camaldulensis</i>)	9	22. 7	—
15	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	9	19. 1	19. 3
18	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	9	11. 9	17. 2
20	水青冈 (<i>Fagus longipetiolatu</i>)	—	—	—
22	柚木 (<i>Tectona grandis</i>)	—	—	—
25	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	4	15. 6	16. 4
26	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	4	16. 1	14. 6
27	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	4	16. 2	16. 3
28	尾叶桉 (<i>E. urophylla</i>)	4	17. 2	13. 2

压灭菌并加有 100 ml 蒸馏水的河砂的玻璃缸中,埋入深度约 5 cm 每只玻璃缸中埋 1 个试块,放入 2 g(约 400 ~ 600 头)新诱集的家白蚁,盖上玻璃盖,置于室内用黑布盖住,逐日观察、记录白蚁活动及死亡情况,直到白蚁全部死亡为止。根据试块失重率、白蚁存活期和被蛀蚀等级评分值来评价木材抗蛀性。评分标准如表 2

表 2 白蚁蛀蚀等级评分标准

Tab. 2 Standard of degree-scoring of termites attack		
等级	评分	试材受蛀情况
1	100	无蛀痕
2	80	轻微蛀蚀、蛀痕面积 < 3%、蛀深 < 2 mm
3	60	中等蛀蚀、蛀痕面积 3% ~ 20%、蛀深 2~ 3 mm
4	30	严重蛀蚀、蛀痕面积 20% ~ 50%、蛀深 3~ 5 mm
5	0	损坏蛀蚀、蛀痕面积 > 50%、蛀深 > 5 mm

② 野外抗蚁蛀试验。依据国标 GB/T 13942. 2-92 进行。

③ 室外抗虫蛀试验。方法是把试材锯成 25 mm× 50 mm× 500 mm 木方,按气干堆垛方法堆于林中气干棚内,分别于 6 个月、12 个月后观测试样上蛀孔数量或羽化孔数量

3 结果分析

3. 1 不同树种木材的天然耐腐性

不同树种木材心、边材白腐失重率和天然耐腐等级的测定结果表明:桉树在树种、种源间的木材天然耐腐性有差别(见表 3、4),心材多属稍耐腐级(3)尾叶桉 15 18 25 26 27 28 属耐腐级,其中 15 18 号尾叶桉(种源号 3224)较其子代的 25~ 28 号尾叶桉年龄大,密度较高,天然耐腐性较高,边材均属不耐腐级(4),失重率比心材大 0. 5~ 1 倍。

从参试树种失重率看,尾叶桉耐腐力较强,尤其

3224 种源亲、子代的心、边材均表现出众

表 3 不同树种心、边材白腐失重率(%) 及耐腐级

Tab. 3 Durability and weight loss rate of different species from sapwood/heartwood decayed by white rot				
树种	心 材		边 材	
	失重率(%)	耐腐级	失重率(%)	耐腐级
细叶桉 1	41. 54	3	51. 17	4
赤桉 2	48. 65	4		
赤桉 3	32. 51	3	50. 71	4
赤桉 6	30. 91	3		
尾叶桉 4	31. 98	3	65. 74	4
尾叶桉 5	47. 24	4	71. 28	4
尾叶桉 15	8. 71	1	57. 80	4
尾叶桉 18	6. 44	1		
尾叶桉 25	26. 77	3	43. 16	3
尾叶桉 26	9. 36	1	40. 08	3
尾叶桉 27	11. 90	2	38. 43	3
尾叶桉 28	14. 39	2	16. 61	2
柚木	6. 53	1	21. 35	2
水青冈	32. 05	3		

表 4 不同树种木材白腐失重率与耐腐级

Tab. 4 Durability and weight loss rate of different species wood decayed by white rot				
树种	心材		边材	
	失重率(%)	耐腐级	失重率(%)	耐腐级
尾叶桉	19. 60(8)	2	49. 59(7)	4
赤桉	37. 26(3)	3	50. 71(1)	4
细叶桉	41. 54(1)	3	51. 17(1)	4
尾叶桉 3224	13. 77(5)	2	34. 57(4)	3
水青冈	32. 05(1)	3		
柚木	6. 53(1)	1	21. 35(1)	2

注:表中括号内为试样来源的株数。

3. 2 不同树种木材的抗蛀性

3. 2. 1 尾叶桉锯材的抗蛀性

在世界各国的桉树新伐材或活树立木主要由(*Pheracantha semipunctata*) 为害^[2],此虫先在树皮底下产卵,幼虫在树皮蛀成坑道,后蛀入木材,严重时造成边材毁坏。温暖条件下一年繁殖 2 代。试验选取的尾叶桉 50 mm× 25 mm× 500 mm 锯材在气干棚内半年后主要被两种蛀虫危害:带皮锯材在皮下及边材普遍出现微小蠹(*Crypturgus* sp.),先在皮下蛀成坑道,然后在边材外部蛀食成坑道;剥皮锯材在心材和边材均有材小蠹(*Xylborus* sp.)成虫蛀入,蛀孔深,但虫孔数量不多。

3. 2. 2 尾叶桉木材的抗蚁性

室内试验的结果如表 5 尾叶桉木材抗蚁性差,边材比心材受害更严重。

3. 3 尾叶桉木材天然耐久性

尾叶桉木材经过半年野外埋桩试验,结果表明:木材主要受家白蚁和土白蚁危害,半年已有 40% 试材全蛀毁,完好指数达 2. 95,接近受损毁试样数达 60% 的耐久性年限指数 1. 6 的标准。所以,尾叶桉木材天然耐久

表 5 尾叶桉抗家白蚁室内试验结果

Tab. 5 Testing result of *E. urophylla* wood resist termites (*Coptotermes formosanus*) attacking

试材	规格	失重率	家白蚁存活期	蛀蚀	平分值	备 注
	(mm)	(%)	(d)	等级		
心 材	20× 20× 70	1. 488	54~ 68	3. 67	40	严重蛀蚀
边 材	20× 20× 70	5. 422	58~ 68以上	4. 67	10	损坏蛀蚀

性年限稍长于半年,属不耐久等级

3. 4 木材基本密度与幼龄材成熟问题

参试桉树基本密度 0. 425~ 0. 669 g /cm³,见表 6,与广西东门桉树极为相似^[3]。同树种心 边材的基本密度有显著区别,心材均小于边材,表明此心材属于幼龄材^[7]。此次试材树龄 4~ 9年,基本上还没有到成熟年龄。幼龄材不仅密度低,木材构造及细胞形态也有区别,材质较差。速生桉树的成熟年龄及成熟材与幼龄材的识别问题尚待观察研究,而幼龄材木材密度与耐久

表 6 桉树木材的基本密度 (g/cm³)

Tab. 6 Basic density of eucalyptus wood

树种	树龄 (a)	胸径 (cm)	心材密度	边材密度
细叶桉 1	5	14. 60	0. 519	0. 5220
赤桉 2	5	12. 70	0. 569	-
赤桉 3	5	16. 20	0. 516	0. 527
赤桉 6	9	22. 70	0. 5774	-
尾叶桉 4	5	21. 60	0. 564	0. 669
尾叶桉 5	5	19. 10	0. 472	0. 477
尾叶桉 15	9	19. 10	0. 528	0. 590
尾叶桉 18	9	22. 90	0. 510	-
尾叶桉 25	4	15. 60	0. 425	0. 468
尾叶桉 26	4	16. 10	0. 465	0. 487
尾叶桉 27	4	16. 20	0. 469	0. 504
尾叶桉 28	4	17. 20	0. 574	0. 628

性、耐腐蚀性、抗蛀性的关系也值得进一步探索

4 结论

4. 1 4~ 9年生桉树木材,基本上属于幼龄材。边材基本密度比心材高。天然耐腐蚀性较低,属不耐腐或稍耐腐级,心材比边材耐腐。

4. 2 尾叶桉不同种源的木材耐腐蚀性变化较大,腐朽失重率 6. 44%~ 47. 24%,从中有希望选出天然耐腐蚀性高的种源。

4. 3 尾叶桉木材抗蛀性较差,原木及锯材有材小蠹、微小蠹等蛀虫危害。

4. 4 尾叶桉木材天然耐久性差,野外极易受家白蚁和土白蚁危害,耐久年限稍大于半年,属不耐久等级木材。

5 参考文献

1 希里斯 W E等主编,王豁然等译.桉树培育与利用.中国林业出版社,1990

2 FAO. Eucalytus for planting. Rome, 1979, 236

3 Harding K J,李琼等.广西东门桉树的木材密度和材性的调查.纪念中国引种桉树 100周年国际桉树学术研讨会论文集.中国林业出版社,252

4 施振华,谭淑清等.柠檬桉木材防腐试验.中国林学会木材工业学会论文集(3),速生林木的综合利用,1989,106~ 111

5 郭惠平.速生林木与铁路用材.中国林学会木材工业学会论文集(3),速生林木的综合利用,1989,28~ 33

6 广东省林业科学研究所.隆缘桉和柠檬桉木材的构造及其与材性和利用关系研究.1984年研究报告 No. 73

7 管宁,王恺.速生丰产用材林的培育、材性和加工利用.木材工业,1992,6(2): 2~ 6

《林业技术装备调研报告》一书正式出版

- 反映我国林业技术装备目前状况
- 展示我国林业技术装备发展前景
- 提供我国林业技术装备有关政策
- 介绍国外林业技术装备最新成果

由林业部林业产业司组织全国有关专家调研、撰写的《林业技术装备调研报告》一书,作为我国林业技术装备方面最新、最全、最重要的内部参考资料,现已正式出版、发行。

该书共由二十大部分组成,其中包括营林技术装备,北方和南方木材生产技术装备,木材加工技术装备,人造板及二次加工技术装备,林产化工技术装备(含纸浆及造纸、松香及松节油、栲胶及单宁酸、活性炭、紫胶、糠醛生产技术装备),多种经营技术装备,林业能源及电力技术装备,林业机械设备维修及保养技术装备,林业机械设备状态监测与故障诊断技术装备,林业技术装备管理现代化及国外林业技术装备(含俄罗斯、日本、加拿大)等主要内容。是一部内容丰富、翔实,数据资料可靠的颇具权威性的参考书籍。

该书以工本费用销售,每本 60元(含邮资)。欲购者,可将现款通过邮局直接汇寄到《林业机械与木工设备》编辑部(150086 哈尔滨市学府路 374号),并注明“书款”;也可通过银行汇款,开户行:哈尔滨工商银行和兴支行,帐号: 421144365- 19,户头:《林业机械与木工设备》编辑部广告部。