

两种相思树种树皮密度、树皮率及木材密度研究

覃毓¹, 刘云², 魏国余¹, 文立华¹ (1. 广西国有高峰林场, 广西南宁 530001; 2. 广西农业职业技术学院, 广西南宁 530007)

摘要 [目的]比较2种相思树种树皮密度、树皮率及木材密度,为木材加工利用提供科学依据。[方法]伐倒5年生的马占相思和厚荚相思2个相思树种各10株样木,在胸径处锯取5 cm厚圆盘,用排水法测定木材基本密度、树皮基本密度和树皮率。[结果]马占相思木材基本密度平均值为407 kg/m³,厚荚相思为418 kg/m³;马占相思树皮基本密度的平均值为376 kg/m³,厚荚相思为456 kg/m³;马占相思的树皮率为16.5%,厚荚相思为14.2%。[结论]厚荚相思的木材和树皮基本密度都高于马占相思,马占相思的树皮率大于厚荚相思的树皮率。

关键词 马占相思;厚荚相思;木材基本密度;树皮基本密度;树皮率

中图分类号 S792.119 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-02993-02

Study on the Bark Basic Density and the Timber Basic Density of *Acacia mangium* and *Acacia crassicaarpa*

QIN Yu et al (Gaofeng Forestry Farm of Guangxi, Nanning, Guangxi 530001)

Abstract [Objective] The bark basic density, percent of bark and the timber basic density of *Acacia mangium* and *Acacia crassicaarpa* were studied in order to provide scientific basis for utilization of the wood. [Method] 5 cm thick disk was taken by chain saw in diameter at breast height place. Drainage method was used for determining timber basic density, bark basic density and percent of bark. [Result] The mean value of timber basic density of *Acacia mangium* is 407 kg/m³, and *Acacia crassicaarpa* is 418 kg/m³; The mean value of bark basic density of *Acacia mangium* is 376 kg/m³, and *Acacia crassicaarpa* is 456 kg/m³. The mean value of bark rate of *Acacia mangium* is 16.5%, and *Acacia crassicaarpa* is 14.2%. [Conclusion] The timber basic density and the bark basic density of *Acacia crassicaarpa* are higher than those in *Acacia mangium*. The cortices rate of *Acacia mangium* is higher than *Acacia crassicaarpa*.

Key words *Acacia mangium*; *Acacia crassicaarpa*; Timber basic density; Bark basic density; Cortices rate

马占相思(*Acacia mangium*)属含羞草科,为大乔木,喜光、喜温暖、不耐寒、生长迅速、根深叶茂,具有根瘤,可起固氮改土作用。马占相思原产澳大利亚昆士兰沿海,以及巴布亚新几内亚和印度尼西亚的热带湿润地区,是豆目的一种多用途树种。我国于1979年从澳大利亚引入,先后在广东、广西、海南、福建、云南等省(区)栽培。

厚荚相思(*Acacia crassicaarpa*),又名粗果相思,原产于澳大利亚和新几内亚岛(伊里安岛),该树种为热带速生树种,其适应性强、耐干旱瘠薄、又耐盐渍,在原产地可生长在滨海钙质沙土和花岗岩发育的红壤、黄壤以及冲积土上。20世纪80年代初期引入我国,主要分布在广东、广西、海南和闽南等地^[1]。

近年来很多学者就马占相思和厚荚相思木材解剖特征和木材特性^[2-5]进行了大量研究。陈丛瑾等^[6]对相思树皮进行了研究,认为马占相思树皮是一种优良的栲胶原料,厚荚相思树皮也有生产栲胶的价值,可以代替部分酚类物质用于制取高分子材料。这些研究的对象主要集中在相思树的成熟龄阶段,而对中低龄阶段的相思树的木材特性尚未有研究。该试验取样于广西高峰林场界牌分场的5年生马占相思和厚荚相思试验林,对木材基本密度、树皮基本密度和树皮率进行比较研究,为木材加工利用提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 取样于广西国营高峰林场界牌分场5年生马占相思和厚荚相思试验林。根据林分的平均胸径、树高,在每个树种中选择10株具有代表性的样木作好标记并进行

伐倒。

1.2 研究方法 测量20株样木胸径、树高,标好胸径位置、伐倒,用油锯在胸径处锯取2个圆盘,圆盘的厚度为5 cm。

先用排水法测定带树皮圆盘的体积,再测定去皮后圆盘的体积,两者相减就得到树皮的体积,分别将树皮和圆盘放入烘箱中烘至恒干,测定树皮和圆盘恒干时的质量。用排水法测定木材基本密度,基本密度计算公式:

$$\rho = m/v$$

式中: ρ 为试样的基本密度,kg/m³; m 为试样全干时的质量,kg; v 为试样饱和水分时的体积,m³。

2 结果与分析

2.1 木材基本密度 木材基本密度是木材材性中一个重要指标,是判定木材力学强度的重要指标^[7],基本密度高的木材对化学制浆更有利^[8]。研究马占相思和厚荚相思早期木材基本密度在个体间的差异可为育种选择提供依据。

从表1可知,5年生马占相思木材基本密度变化范围为362~459 kg/m³,平均值为407 kg/m³。厚荚相思木材基本密度变化范围为390~488 kg/m³,平均值为418 kg/m³。马占相思个体间木材基本密度的标准差为30.8,厚荚相思为29.1,可见马占相思木材基本密度间的差距比厚荚相思的大。从图1可知,2种相思的木材基本密度在个体间差异不大,厚荚相思的木材基本密度比马占相思的略高。

用低密度木材制造刨花板,既可少用胶还易得到高强度的刨花板。5年生马占相思和厚荚相思木材基本密度都属于低、中密度木材,适宜制造刨花板^[9]。

2.2 树皮基本密度 马占相思树皮的单宁含量很高,而单宁是栲胶的主要成分,因此马占相思的树皮是一种优良的栲胶原料^[6,10-11]。很多学者对马占相思树皮研究主要集中在栲胶利用上。厚荚相思的树皮也有生产栲胶的价值。

表 1 马占相思和厚荚相思的木材特征

树号	胸径//cm		树高//m		木材基本密度//kg/m ³		树皮基本密度//kg/m ³		树皮率//%	
	马占相思	厚荚相思	马占相思	厚荚相思	马占相思	厚荚相思	马占相思	厚荚相思	马占相思	厚荚相思
1	13.1	17.6	13.1	17.8	459	420	393	475	14.7	12.4
2	14.8	14.8	13.4	15.2	448	432	413	458	18.3	15.4
3	9.0	14.8	11.3	15.6	374	410	354	396	17.4	15.9
4	11.6	15.0	12.5	16.2	385	435	385	469	15.1	13.3
5	11.3	18.6	11.1	15.8	421	488	379	482	14.5	14.6
6	13.5	19.0	13.4	20.1	397	400	386	443	16.7	16.4
7	11.2	13.3	11.6	17.3	395	393	358	448	18.6	11.6
8	11.2	14.4	11.2	16.6	362	390	327	455	14.4	15.0
9	11.9	17.8	12.8	18.2	413	400	365	503	17.8	13.0
10	14.2	12.4	12.6	15.1	416	407	399	425	17.6	14.3
平均值	12.2	15.8	12.3	16.8	407	418	376	456	16.5	14.2
标准差					30.8	29.1	25.2	30.2	1.7	1.6

从表 1 可知,马占相思树皮基本密度的变化范围为 327 ~ 413 kg/m³,平均值为 376 kg/m³;厚荚相思树皮基本密度的变化范围为 396 ~ 503 kg/m³,平均值为 456 kg/m³。厚荚相思树皮基本密度的平均值要比马占相思树皮基本密度的平均值大 17.5%。厚荚相思个体间树皮基本密度的标准差为 30.2,比马占相思 25.2 的大,说明厚荚相思树皮基本密度在个体间的差异较马占相思的大。

图 2 表明,厚荚相思树皮基本密度比马占相思的大,厚荚相思树皮基本密度大都在 400 kg/m³ 以上,而马占相思树皮基本密度大都在 400 kg/m³ 以下。

个体间树皮率的标准差为 1.7,比厚荚相思的个体间树皮率 1.6 大,说明马占相思树皮率的个体间差异较厚荚相思的大。

3 结论与讨论

(1)木材基本密度与木材的制浆和造纸特性紧密相关,一般纸的强度性能随木材的基本密度上升(300 ~ 650 kg/m³)而急剧下降。同时,纸面的粗糙度也是随着密度的增大而增大。马占相思木材基本密度变化范围为 362 ~ 459 kg/m³,厚荚相思木材基本密度变化范围为 390 ~ 488 kg/m³,正好满足制造高质量纸浆的要求,这 2 种相思树种属于中低密度木材,适宜制造刨花板^[12]。

(2)马占相思树干通直,尖削度小,单板光洁度好。用马占相思制造胶合板研究^[11]表明:马占相思胶合板的胶合强度较高,其物理力学性能很容易达到 GB9846.4-88 I、II 胶合板强度指标要求(≥0.8 MPa)。因此马占相思可以用于胶合板生产,较适宜做芯板。同时马占相思木材基本密度为中、低密度,机械加工性能好,刨面光滑,单板厚度均匀,开裂少,花纹美观,适宜刨切薄单板,油漆性能好,制成实木家具,能迎合不同层次的消费者的需求。

(3)陈丛瑾^[12]的研究表明:马占相思和厚荚相思树皮单宁均属缩合类,马占相思树皮单宁含量较高,达 36% 以上,应用于制革工业,具有渗透速度快,成革颜色浅,不溶物少等特点,单宁与胶原结合良好,是一种优良的鞣皮剂,因此马占相思树皮是优良的后备栲胶原料;厚荚相思制得的栲胶中多酚含量接近 70%,可代替部分酚类用于高分子材料工业。马占相思单宁研制成胶粘剂,其性能与高峰林场人造板厂原来使用的脲醛树脂胶粘剂相同,但成本每吨降低 500 多元,马占相思有望成为栲胶原料的主要替代树种^[10]。

(4)马占相思树皮基本密度平均值为 376 kg/m³,厚荚相思为 456 kg/m³。马占相思的树皮率平均值为 16.5%,厚荚相思为 14.2%。这 2 种相思类树皮自身的单宁含量较高,单宁是栲胶的主要成分,可代替胶粘剂将纤维等微粒经过热压粘结在一起。热压时不添加或仅添加少量的胶粘剂,压制出来的制品没有甲醛挥发,或仅有不危害人体的微量甲醛挥发,是一种新型环保制品。

(下转第 3133 页)

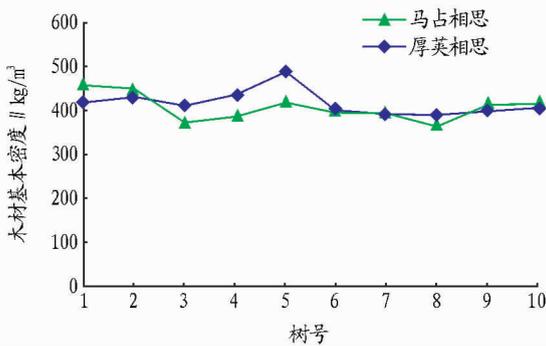


图 1 马占相思和厚荚相思木材基本密度比较

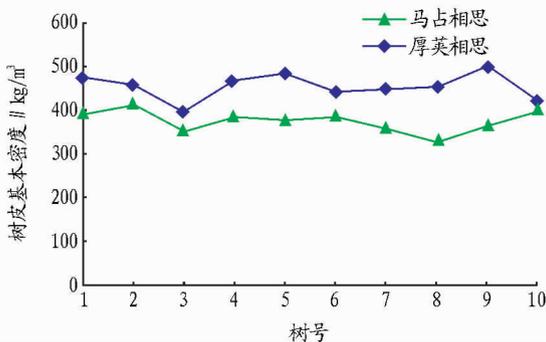
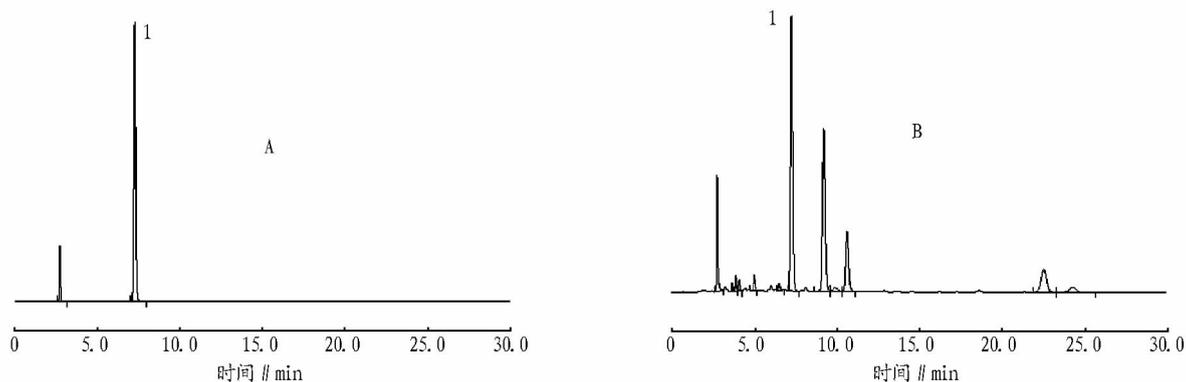


图 2 马占相思和厚荚相思树皮基本密度比较

2.3 树皮率 用排水法测定体积来计算树皮率。从表 1 可知,马占相思树皮率的平均值为 16.5%,厚荚相思为 14.2%,马占相思树皮率高于厚荚相思树皮率的 13.9%。马占相思



注:A. 对照品;B. 供试品;1. 咖啡因。

图1 咖啡因高效液相色谱

2.3 供试品溶液的稳定性试验 取同一供试品溶液,分别于0、2、4、6、12 h 取样 10 μ l 注入液相色谱仪,按照“1.2.4”条件测定。结果,咖啡因峰面积的 *RSD* 为 0.97%,表明茶叶供试品至少在 12 h 内稳定。

2.4 重现性试验 取同一批样品 6 份,每份精密称定 0.2 g,按“1.2.2”方法处理样品,按“1.2.4”条件进行测定。结果表明,该批样品中咖啡因含量的平均值为 41.34 mg/g, *RSD* 为 0.56% ($n=6$)。

2.5 加样回收率试验 取已知含量的样品 6 份,每份精密称定 0.1 g,置具塞锥形瓶中,各加入咖啡因对照品 4.0 mg,按“1.2.2”方法处理样品,并按“1.2.4”条件测定。由表 1 可知,测得咖啡因的平均加样回收率为 100.49%, *RSD* 为 1.12% ($n=6$)。结果表明,该试验方法准确可靠。

表 1 加样回收率试验结果

取样量/g	样品中 EGCG 量//mg	加入量/mg	实测值/mg	回收率//%	平均回收率//%	<i>RSD</i> /%
0.103 4	4.266	4.23	8.52	100.57	100.49	1.12
0.098 9	4.081	3.79	7.92	101.29		
0.099 5	4.105	4.07	8.35	101.84		
0.101 3	4.180	4.11	8.18	99.76		
0.103 5	4.270	3.89	8.11	98.71		
0.105 6	4.357	4.42	8.61	100.75		

2.6 含量测定 取样品 3 批,照上述方法测定,按外标法以峰面积计算咖啡因含量,结果得出,批号 120501、120502、120503 的样品中咖啡因含量依次为 41.26、41.85、40.93 mg/g。

3 讨论

该研究建立了以乙腈-水-冰醋酸-乙二胺四乙酸

(15.0:82.8:2.0:0.2)为流动相,Acclaim 120 C_{18} 柱(4.6 mm \times 250 mm, 5 μ m)为色谱柱分析绿茶中咖啡因的高效液相色谱法,并且对方法的精密度、稳定性、重复性和回收率进行考察。结果证明,该方法线性关系良好,仪器精密度良好,方法准确可靠。按照此方法测得恩施州绿茶中咖啡因的含量约为 41 mg/g。

少量的咖啡因可使人的身心处于一种兴奋状态,可以刺激机体的中枢神经系统,诱发肾上腺素释放入血,增高机体血糖水平,促使人的注意力集中。但过量的咖啡因容易使人精神疲倦、身体发颤、晚上难以入睡。据报道,一般成年男性每天大约消耗 200 mg 的咖啡因较为适宜^[5],也就是相当于每天茶叶的饮用量宜控制在 5 g 以内。因此,有必要对绿茶中咖啡因的含量进行控制,如在生产绿茶时除掉部分咖啡因,或者规定每天茶叶的饮用量等,以减少人体饮用茶叶时摄入过多咖啡因的可能性。

参考文献

- [1] 李玲,轩轶欢. HPLC 测定茶叶提取物中咖啡因的含量[J]. 新疆中医药,2011,29(6):35-36.
- [2] 于新蕊. 茶叶的化学成分及药理作用[J]. 中草药,1995,26(4):219-221.
- [3] 王瑞芳,蓝伟光,张世文,等. 茶叶中有效成分的开发利用进展[J]. 亚热带农业研究,2005,1(3):64-69.
- [4] 武开业. 反相高效液相色谱法测定茶叶中咖啡因的含量[J]. 化学工程与装备,2010(5):142-143.
- [5] 健平. 咖啡因,健康杀手[J]. 中国食品,2000(10):15.
- [6] 李淑玲. 茉莉清茶中咖啡因的测定[J]. 宁夏农林科技,2011,52(2):77,90.
- [7] 刘臣,张雷,刘婧,等. 反相高效液相色谱法同时测定碧螺春茶中 4 种儿茶素类化合物及咖啡因含量[J]. 安徽农业科学,2012,40(12):7425-7427.
- [8] 尹思慈. 木材学[M]. 北京:中国林业出版社,1996:114-183.
- [9] 房桂干,谢国恩,李萍,等. 短周期工业材制浆高得率浆有关材性及制漂白化机浆适应性综合评价I. 综合评估方法的研究[J]. 林产化学与工业,1995,15(S1):1-7.
- [10] 林秀兰. 栲胶新原料——马占相思树皮[J]. 福建林学院学报,1990,10(3):283-287.
- [11] 赵绍文,秦武明,梁伟克,等. 栲胶原料新品种——马占相思树皮利用研究[J]. 经济林研究,2001,19(4):38-40.
- [12] 陈从瑾,胡华宇,覃宇奔,等. 马占相思与厚荚相思树皮抽提物的比较研究[J]. 经济林研究,2005,23(2):13-16.
- [13] 张方秋,白嘉雨,杨瑞华,等. 粤东发展相思木片基地的若干问题[J]. 广东林业科技,1998,14(3):13-17.
- [14] 庞宇. 相思木材材性及其制漂白化机浆性能的研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2007:29-30.
- [15] 梁宏温,徐峰,牟继平. 马占相思木材物理力学性质的研究[J]. 广西农业生物科学,2004,23(4):325-328.
- [16] 王小芳,徐峰. 不同树龄厚荚相思木材纤维分子测定[J]. 广西农业生物科学,2007,26(S1):113-116.
- [17] 陈学榕,林思祖,林金国,等. 闽南引种 4 个相思树种木材制浆性能的研究[J]. 福建林学院学报,2006,26(2):144-147.
- [18] 陈从瑾,胡华宇,覃宇奔. 马占相思树皮制取栲胶试验[J]. 广西科学院学报,2001,17(3):100-104.

(上接第 2994 页)

参考文献