

## 不同种源巨桉生长与材性变异\*

王豁然 柴修武 郑勇奇 臧道群 方玉霖 王维辉

关键词 巨桉、种源、材性变异

在我国南方,巨桉(*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden)是生长最快的桉树之一,现已  
被选作世界银行贷款国家造林项目的主要树种。中国林业科学研究院与澳大利亚国际农业研  
究中心,于1986年在福建省长泰县首次建立巨桉全分布区种源试验林。1991年又在福建省华  
安县建立了包括150个自由授粉家系的子代测定试验林。王豁然等<sup>[1]</sup>对试验结果做了第一次  
评价,发现巨桉种源间生长差异显著;通过气候相似分析,预测出巨桉在中国的适生范围。我国  
栽培巨桉的主要目的是生产纸浆材,因此巨桉的材性研究,特别是纸浆材的选育,尤为重要。

国内的桉树改良研究,多集中在生长性状方面,有关材性研究未见报道。本研究旨在分析  
巨桉材性的种源变异规律,为制订巨桉育种策略、确定巨桉纸浆材的选育,提供科学依据。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 试验林概况

试验地设在福建省长泰县岩溪林场(24°40'N,117°50'E,海拔50m)。试验林于1987年营  
造,共有15个巨桉种源,其中11个澳大利亚种源、2个巴西种源和2个南非种源。试验用种子  
全部由澳大利亚林木种子中心提供。王豁然等<sup>[1]</sup>已于1989年详细报道了田间试验的建立方  
法。表1为参试巨桉地理种源情况。

表1 巨桉地理种源概况

种源号	采种母树株数	地 点	纬度(° 'S)	经度(° 'E)	海拔(m)
13431	7	刘易斯山,北昆士兰	16 36	145 16	840
14393	11	马瑞巴,昆士兰	17 06	145 33	900
14849	22	亚瑟顿,昆士兰	17 06	145 36	1 050
14420	20	雷温舒,昆士兰	17 42	145 28	860
14210	5	"	17 50	145 33	720
14838	7	卡得威尔,昆士兰	18 14	143 00	620
14431	25	比尔绍国有林,昆士兰	26 52	152 42	500
14509	25	厄班威勒,昆士兰	28 31	152 30	600
13020	10	考夫斯港,新南威尔士	30 10	153 01	98
13019	10	"	30 13	153 02	135
14519	25	塔瑞,新南威尔士	31 50	152 01	230
14860	—	巴西林研所	—	100 00	—
14861	—	"	—	100 00	—
13965	—	南非种子园	—	—	—
13365	—	"	—	—	—

1993-04-15 收稿。

王豁然副研究员,郑勇奇,臧道群(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);柴修武(中国林业科学研究院木  
材工业研究所);方玉霖、王维辉(福建省漳州市林业科技推广站)。

\* 本项研究系中国林业科学研究院与澳大利亚国际农业研究中心(ACIAR)1988~1993年合作研究项目。

## 1.2 木材取样

1991年5月,与巨桉种源试验林间伐相结合采集木材样品。试材4.5年生,林分平均树高13.21 m,平均胸径9.65 cm。每小区选一株平均木,在胸高1.3 m处锯一个5 cm厚圆盘。每种源有5次重复。15个种源共取75个圆盘。测量每个圆盘的带皮直径和去皮直径;从圆盘髓心向外,以半径中心为界,分别取内、外两个部位样品测定木材基本密度;沿半径分成三等分,从各等分中取一个样品,随机观测100个纤维细胞和100个导管分子。

## 1.3 数据分析

采用Datachain<sup>[2]</sup>软件包,进行数据预处理。用Genstat<sup>[3]</sup>语言编程计算。

$$\text{基本密度}(\text{kg}/\text{m}^3) = \frac{\text{样品干重}}{\text{样品鲜重的体积}}; \quad \text{相对皮厚}(\%) = \frac{\text{带皮直径} - \text{去皮直径}}{\text{带皮直径}} \times 100\%$$

$$\text{单株立木材积}(\text{m}^3/\text{株}) = 1/12\pi d^2 h; \quad \text{其中:} d \text{——胸高直径,} h \text{——树高}$$

## 2 结果与分析

### 2.1 生长速率

表2表明,种源间材积生长差异显著。昆士兰北部海拔较高的种源生长较快;新南威尔士的种源生长较慢;南非和巴西的种源生长居中。单株材积最大的种源为14393号(0.054 87 m<sup>3</sup>/株),最小的种源为14509号(0.033 61 m<sup>3</sup>/株),前者比后者大63%(表2,图1)。

图1说明巨桉不同地理种群的单株材积与木材基本密度(或称容重)不呈现规律性的相关变化。14210和13019种源尽管生长较快,但基本密度低,而纤维得率亦低。但是,14393、14849、14860和14431种源单株材积生长较快,而基本密度也高,很显然可以作为纸浆材的优良种源来选择。上述种源来自澳大利亚,唯有14860来自巴西,但原产地与其它几个种源一样,都是昆士兰北部种源。

表2 4.5年生各种源巨桉木材性质

种源号	单株材积 (m <sup>3</sup> )	导管长度 (mm)	纤维长度 (mm)	纤维宽度 (mm)	基本密度 (kg/m <sup>3</sup> )	相对皮厚 (%)
13431	0.040 18	0.49	0.86	0.019	460	8.55
14393	0.054 87	0.44	0.80	0.019	442	7.27
14849	0.051 75	0.45	0.83	0.019	440	6.53
14420	0.040 10	0.45	0.81	0.020	427	7.95
14210	0.051 14	0.46	0.84	0.019	407	6.78
14838	0.045 40	0.44	0.80	0.019	415	8.00
14431	0.049 43	0.42	0.82	0.019	462	9.39
14509	0.033 61	0.45	0.84	0.020	440	7.79
13020	0.035 27	0.50	0.89	0.021	432	7.76
13019	0.051 06	0.49	0.87	0.020	421	8.21
14519	0.040 66	0.48	0.86	0.019	437	7.85
14860	0.051 00	0.51	0.90	0.019	450	5.50
14861	0.040 72	0.52	0.89	0.019	422	6.25
13965	0.038 88	0.47	0.89	0.019	416	8.65
13365	0.045 42	0.50	0.90	0.019	410	7.33
总平均	0.043 40	0.47	0.85	0.019	432	7.59
标准误	0.006 75	0.02	0.04	0.000 7	23	0.58

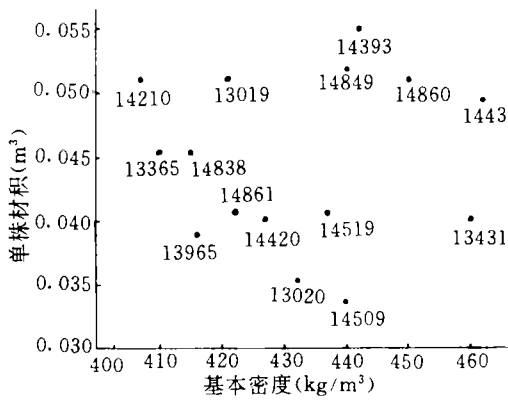


图1 各种源的巨桉平均单株材积和木材密度

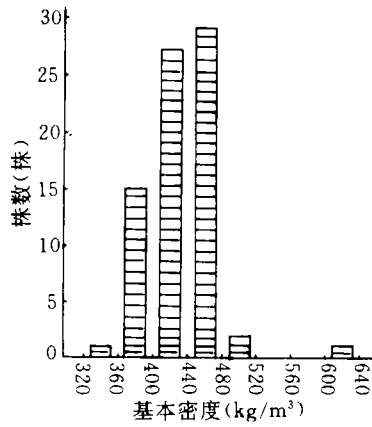


图2 75株巨桉平均基本密度

### 2.2 木材密度

方差分析表明,巨桉基本密度在种源间差异不显著,但单株间变异较大,变动范围为 350~617 kg/m<sup>3</sup>,总平均为 432 kg/m<sup>3</sup>。从圆盘髓心向外,基本密度增加,内外两个部位的平均基本密度分别为 417、449 kg/m<sup>3</sup>。从图 2 可知,大多数样本的基本密度在 360~480 kg/m<sup>3</sup> 之间。

### 2.3 导管长度

种源间导管长度差异不显著,平均值变动范围在 0.42~0.52 mm(表 2)。单株间变异较大,变动范围 0.34~0.57 mm,总平均值 0.47 mm。

### 2.4 纤维长度和宽度

分析结果表明,种源间纤维长度和纤维宽度差异均不显著(0.05 显著性水平)。单株间纤维长度的变动范围为 0.72~1.03 mm,总平均值为 0.85 mm。单株间纤维宽度变动范围为 0.016~0.023 mm,总平均值为 0.019 mm(表 2)。

### 2.5 树皮厚度

巨桉幼林的树皮厚度种源间差异不显著,单株间皮厚变动范围为 2.9~4.7 mm,总平均值为 3.7 mm。换算成相对树皮厚度后,单株间变动范围为 5.50%~9.39%,总平均值为 7.59%(表 2)。

总之,巨桉 1.5 年生时,种源间生长差异不显著<sup>[1]</sup>;4.5 年生时,种源间差异显著。1.5 年生时生长最快的种源(14509)到 4.5 年生时变成最慢种源,表明 1.5 年生的生长表现,还不能完全反映树木本身的遗传潜力。研究还说明我国南方速生丰产林宜采用生长迅速、木材密度大的昆士兰北部 14393、14849 等种源。巨桉木材基本密度的变异,主要存在于单株之间,故巨桉的材性选择应在单株水平上进行,因此,建立巨桉子代测定林,深入研究家系间遗传变异非常重要。

## 参 考 文 献

- 1 王豁然, 阎洪, 周文龙. 巨桉种源试验及其在我国适生范围的研究. 林业科学研究, 1989, 2(5): 411~419.
- 2 ICRAF. Datachain user manual. Kenya, 1989.
- 3 Payne R W. Genstat 5 reference manual. Oxford, 1987.

## Provenance Variation in the Growth Rate and Wood Properties of *Eucalyptus grandis* in China

Wang Huoran Cai Xiuwu Zheng Yongqi Zang Daoqun  
Fang Yulin Wang Weihui

**Abstract** There were very significant differences in volume growth between the overall 15 provenances, which were involved in the test, of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maid. , provenances of north Queensland performed better than the others, one seedlot of Coff's Harbour and seed sources from the seed orchard of South Africa were relatively inferior. It was not found that any significant variation existed in wood density between provenances, however, tree to tree variation within the species was considerable in the range from 350 to 670 kg/m<sup>3</sup> with mean value of density 432 kg/m<sup>3</sup>.

**Key words** *Eucalyptus grandis*, provenance, variation of wood properties

---

Wang Huoran, Associate Professor, Zheng Yongqi and Zang Daoqun (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Cai Xiuwu (The Research Institute of Wood Industry, CAF); Fang Yulin, Wang Weihui (Forestry Extension Station, Forestry Bureau of Zhangzhou City, Fujian Province).