

尾叶桉种源试验*

周文龙 梁坤南

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

摘要 本文对尾叶桉7个种源的4年生幼林生长进行分析。结果表明,种源间差异显著或极显著。最好种源为12895、14532,树高分别为12.94、13.01 m,胸径为11.62、11.34 cm;最差种源10140,树高为6.71 m,胸径为5.96 cm。抗风及其他性状也有明显差异。

关键词 尾叶桉;种源

尾叶桉(*Eucalyptus urophylla*)天然分布于印度尼西亚的一些岛屿,位于 $8^{\circ}30' \sim 10^{\circ} S$,主要在东帝汶岛(Timor)、弗洛勒斯岛(Flores)、韦塔岛(Welar)、阿洛岛(Alor)、龙布岛(Lomlen)、潘塔尔岛(Pantar)、阿多纳拉岛(Adonara)的山坡和山谷上。垂直分布于海拔300~3 000 m山地。分布区年雨量1 000~2 000 mm。在东帝汶岛地区尾叶桉分布的海拔范围最广,从400~3 000 m,生长在高海拔地区的尾叶桉为扭曲的小灌木;生长在低海拔和中纬度地区的尾叶桉树高超过50 m,胸径可达2.0 m,是热带、亚热带地区主要的造林树种。

其木材在东帝汶岛广泛用作重型建筑和桥梁用材^[1],巴西主要用作纸浆生产。

我国于60年代初引进尾叶桉,80年代初开始广泛引种和地理种源试验。

本试验旨在为我国热带、亚热带地区选择适宜生长的优良种源,为今后适地适树适种源提供科学依据。

1 试验地概况

试验地设于海南省琼海县, $19^{\circ}06' N$, $110^{\circ}24' E$, 海拔15 m。试验地为浅海沉积物发育的粗砾质黄红色砖红壤,肥力低,土体中石砾含量高,地表裸露 $> 3 mm$ 的石砾($5.96 kg/m^2$),随土层加深含量随之增多,在85~120 cm的土层中 $> 3 mm$ 的石砾占61.9%,胶结成极为坚硬的石盘层。

土壤中养分含量低,0~20 cm表层土壤腐殖质含量在0.8%~1.5%,含氮量在0.05%以下,速效P、K含量也很低(表1)。

试验地属热带季风气候区,全年平均气温 $24^{\circ}C$,年降雨量2 182 mm,蒸发量1 826 mm,年平均相对湿度86%,试验区台风频繁^[2]。

试验地原为低劣的窿缘桉疏残林分,林下植被稀,盖度不足10%。林分树龄为10年生,平均树高11.8 m、平均胸径9.9 cm,年生长量 $4.05 \sim 8.70 m^3/ha$,平均为 $6.98 m^3/ha$ 。

本文于1989年9月29日收到。

*本试验为澳大利亚ACIAR资助项目,参加试验工作的有钟崇录、杨曾奖、廖宝文同志。试验得到海南省琼海县国营上涌林场大力支持,在此一并致谢。

表1 试验地土壤分析结果

土层厚度 (cm)	腐殖质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	速效磷 P ₂ O ₅ (mg/100g土)	速效钾 K ₂ O (mg/100g土)	pH		代盐 基	镁	水解酸	代换酸
						H ₂ O	KCl				
0~2	1.31	0.0406	0.025	0.914	0.830	6.0	4.8	1.01	0.234	1.81	0.43
2~31	1.41	0.0211	0.022	0.732	—	6.0	4.8	1.76	0.130	1.76	0.59
31~59	0.63	0.0166	0.025	0.288	0.841	6.0	4.8	2.02	0.260	1.64	0.57
59~96	0.74	0.0136	0.026	0.498	1.048	6.0	4.8	2.52	0.183	1.82	0.75
96~110 以下	0.79	0.0050	0.029	0.264	2.528	6.0	4.8	3.82	0.211	2.08	0.96

注: 热林所海南试验站分析。

2 试验材料和方法

2.1 试验材料

7个种源的参试种子由澳大利亚CSIRO种子中心提供, 种源产地、种子生活力及场圃发芽率见表2。

表2 种源产地、种子生活力及场圃发芽率

种批号	产地	纬度 (° ') S	经度 (° ') E	海拔 (m)	种子生活力 (粒数/10g)	场圃发芽率 (%)
15089	MT. Egon flores Indonesia	8 38	122 27	500	未测定	54
14532	MT. Lewotobi flores Indonesia	8 31	122 45	398	6 200	55
13828	MT. Mutis w. timor Indonesia	10 35	123 35	1 200	2 250	41
12898	MT. Boleng, adonara Indonesia	8 21	123 15	890	2 700	37
12362	S. dili east timor Indonesia	8 37	125 38	1 100	4 700	31
10140	E. of hato bulico timor Indonesia	8 53	125 02	2 100	3 570	24
12895	MT. Mandiri flores Indonesia	8 15	122 58	415	4 500	39

2.2 试验方法

试验地用拖拉机全垦整地, 植穴规格为40cm×40cm×40cm, 穴施火烧土2.5kg, 复合肥75g作基肥。试验采用完全随机区组设计, 每小区18株, 4次重复。株行距1.5m×3.0m, 1986年6月定植。定植6个月后观测树高、胸径、枝下高、冠幅。两年后每年观测一次。

试验数据进行方差分析、多重比较和相关分析。

材积计算公式¹⁾:

$$V = \frac{\pi d^2 \cdot H}{120\,000} = 0.000\,026\,18\,d^2\,H \text{ (m}^3\text{/株)}$$

$$\text{或 } V = 0.000\,026\,18\,d^2\,H \times \frac{10\,000}{1.5 \times 3.0} \text{ (m}^3\text{/ha)}$$

3 试验结果与分析

3.1 树高、胸径、材积生长比较

尾叶桉初期生长快, 干形通直。但不同种源有明显差异^[3]。4年生最好的是弗洛勒斯岛

1)公式由澳大利亚CSIRO提供。

的12895、14532两个种源，其树高分别为12.94、13.01 m，胸径为11.62、11.34 cm，单株材积为0.045 742 2、0.043 799 9 m³；而生长最差的是帝汶岛的10140种源，树高为6.71m，胸径5.96 cm，单株材积0.006 224 m³；而且种源间差异随树龄增大越趋显著。

表3 4年生树高、胸径方差分析

变 异 来 源	自由度	树 高			胸 径			F _{0.05}
		平方和	均 方	F 值	平方和	均 方	F 值	
种 源 间	6	120.59	20.09	31.75**	93.03	15.5	13.73**	F _{0.05} = 2.57
区 组 间	3	5.73	1.91	3.01*	1.57	0.52	0.46	F _{0.01} = 3.81
误 差	9	11.39	0.63		20.31	1.12		
总 的	18	137.71			114.93			

表3表明其平均树高、平均胸径存在极显著差异。

对7个种源的4年生平均树高、平均胸径进行多重比较检验(表4)。

表4 4年生树高、胸径平均数比较检验

种 批 号	平均树高 (m)	0.01		0.05		种 批 号	平均胸径 (cm)	0.01		0.05	
		14532	13.00							12895	11.61
12895	12.93					12898	11.37				
15089	12.46					14532	11.33				
12362	11.32					15089	10.71				
12898	11.06					12362	10.24				
13828	10.02					13828	9.58				
10140	6.70					10140	5.95				

结果表明，6个种源的平均树高极显著优于10140种源；其中14532、12895极显著优于12898、13828、10140种源。6个种源的平均胸径极显著优于10140种源。

图1表明，最好种源的4年生树高、胸径、材积分别为最差种源的192.85%、194.97%和733.05%。

3.2 保存率、抗风能力、干形的比较

3.2.1 保存率 尾叶桉造林虽较容易，但造林后稍遇干旱，其成活率会受一定影响；同时，造林后6个月内容易发生病害(青枯病)或遭白蚁危害，直接影响保存率。造林两年后保存率调查结果见表5。方差分析表明，种源间保存率无显著差异。

3.2.2 抗风能力 1988年第23、24号台风经琼海，风力10级以上。风后调查结果(表6)表

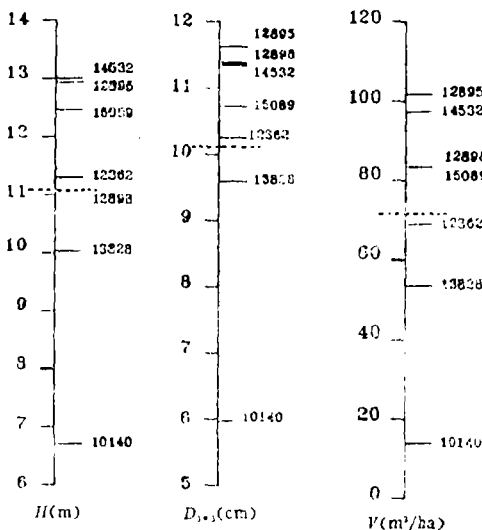


图1 各种源树高、胸径、材积生长差异比较
---表示各生长指标的总平均值

表5 7个种源保存率调查结果

种批号	15089	14532	13828	12898	12362	10140	12895	平均
保存率(%)	95.84	81.25	74.92	83.33	83.34	70.83	79.17	81.24

明, 各种源不同程度地受台风的危害。其中最好的两个种源: 12895种源受害程度轻, 总受害率3.26%; 14532种源受害程度重, 总受害率10.32%。生长最差的10140种源受害最轻, 总受害率1.92%。受风害最重的12898种源, 总受害率为24.69%。

表6 7个种源台风危害率调查

(单位: %)

种批号	受 害 率				总 受 害 率	受 害 等 级 划 分
	I	II	III	IV		
15089	1.56	0	0	3.23	4.79	I: 风倒倾斜度40°以下, 风折高度, 离地面4.0 m以上。
14532	6.67	0	0	3.65	10.32	II: 风倒倾斜度40°~60°, 风折高度, 离地面2.1~4.0 m。
13828	6.79	1.67	3.33	5.26	17.05	III: 风倒倾斜度60°~75°, 风折高度, 离地面1.1~2.0 m。
12898	11.67	1.56	1.67	9.79	24.69	IV: 风倒倾斜度75°~90°, 风折高度, 离地面1.0 m以下。
12362	2.94	1.47	0	3.31	8.04	
10140	0	0	0	1.92	1.92	
12895	0	1.79	1.47	0	3.26	

3.2.3 干形比较 尾叶桉干形通直, 但不同种源有很大差异(表7)。生长最好的是12895种源, I类干形占84.35%, III类干形占2.77%, 而最差的是10140种源, I类干形只占20.74%, III类干形占19.07%。对I类干形所占的比例, 其数据进行反正弦变换后经方差分析, 表明种源间存在显著差异(表8)。

表7 7个种源干形比较

单位(%)

种批号	I	II	III	分 类 划 分
15089	67.80	20.99	11.21	I: 树干通直、饱满, 无分叉。
14532	60.26	17.04	13.70	II: 树干稍弯曲, 但无分叉。
13828	48.71	35.03	16.26	III: 树干弯曲, 并有分叉。
12898	73.33	13.06	13.61	
12362	77.99	19.51	2.50	
10140	20.74	60.19	19.07	
12895	84.35	12.88	2.77	

表8 7个种源I类干形方差分析

变异来源	自由度	平方和	均 方	F 值	F_{α}
种 源 间	6	4 481.77	746.961	6.409**	$F_{0.01} = 3.94$
种 源 内	19	2 214.50	116.553		
总 变 异	25	6 696.27			

3.3 不同种源树高、胸径、材积、干形(I类)与原产地纬度、经度、海拔关系的比较

尾叶桉7个种源原产地地理位置接近(8°15'~10°35'S, 122°27'~125°35'E), 海拔变化较大(398~2 100 m)。树高、胸径、材积生长及干形与原产地海拔高度呈极显著或显著

相关，而与纬度和经度相关不显著。

表9 7个种源的树高、胸径、材积与原产地地理位置相关关系

项 目	纬 度	经 度	海 拔 高	r_a
树 高	-0.38	-0.68	-0.99**	$r_{0.05} = 0.754$
胸 径	-0.33	-0.66	-0.97**	$r_{0.01} = 0.874$
材 积	-0.46	-0.70	-0.94**	
I类干形	-0.46	-0.32	-0.80*	

表9、图2、3表明，7个种源的尾叶桉树高、胸径生长与原产地海拔高度呈负相关。原产地海拔越低的种源，其树高、胸径生长越快，干形越好；海拔2000 m以上的种源，其树高、胸径生长极差，干形弯曲，分枝多，主干不明显，如帝汶岛的10140种源。

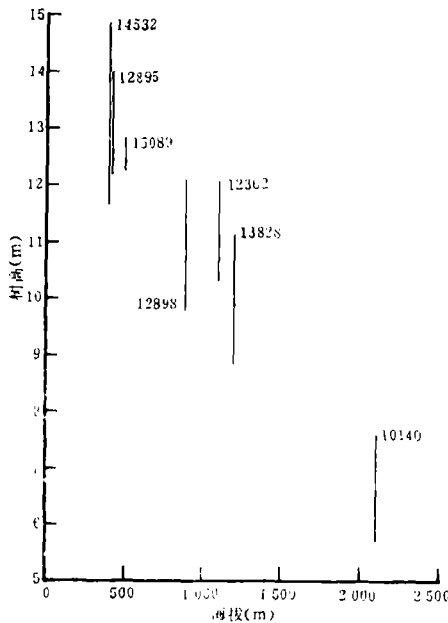


图2 各种源树高生长与原产地海拔高的关系

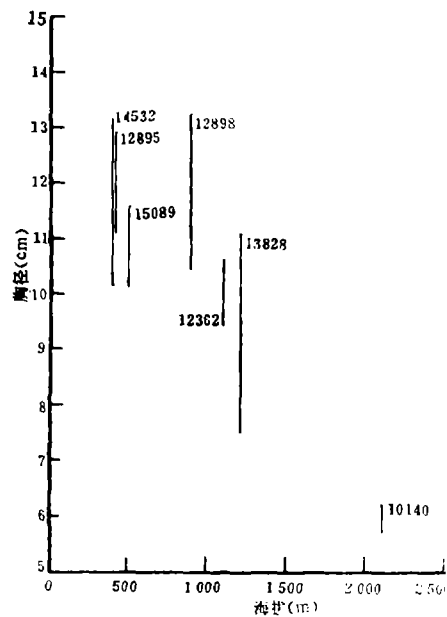


图3 各种源胸径生长与原产地海拔高的关系

4 结 语

在参试的7个种源中，其幼林生长和其他性状上，种源间存在显著或极显著的差异。经初步观测和统计分析，原产地印度尼西亚弗洛勒斯岛的12895、14532两个种源具有较高的生长量，4年生材积分别为101.6494 m³/ha、97.3317 m³/ha，年平均生长量分别为25.4124 m³/ha、24.3329 m³/ha。并且有较强的抗风能力和通直的干形，而印度尼西亚帝汶岛的10140种源则生长很差，生长量甚低，4年生材积只有13.8667 m³/ha，年生长量3.4667 m³/ha，而且干形弯曲，无明显主干，分枝多。

尾叶桉树高、胸径生长及其I类干形与原产地海拔高度相关显著或极显著，而与原产地纬度、经度相关不显著；种源产地的海拔高度越低，其生长越好，生长量越高。

参 考 文 献

- [1] M. R. 杰科布斯, 1979, 桉树栽培, 联合国粮食及农业组织, 622~625。
- [2] 仲崇录等, 1988, 海南省东部地区桉树引种初报, 澳大利亚树种在中国的栽培利用国际研讨会论文集, 78~87。
- [3] 路振绍等, 1990, 尾叶桉的引种和生长情况, 广东林业科技, (4): 18~20。

Eucalyptus urophylla Provenance Trial

Zhou Wenlong Liang Kunnan

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract The paper analysed the growth of *Eucalyptus urophylla* young plantation involving seven provenances of 4-year-old. The result showed that there were significant differences or extreme significant differences among provenances. The best provenances at the age of 4 years old are No. 12895 and No. 14532 with a mean height of 12.94 m and 13.01 m respectively, and a mean DBH of 11.62 cm and 11.34 cm respectively. The worst provenance is No. 10140 with a mean height of 6.71 m and mean DBH of 5.96 cm. Besides, There are significant differences of wind resistance and other properties existing among the 7 provenances.

Key words *Eucalyptus urophylla*; provenances