

斑皮桉地理种源生长试验*

翁启杰 郑海水 杨曾奖 李克正 谢火寿

关键词 斑皮桉、地理种源、生长表现

斑皮桉(*Eucalyptus maculata* Hook f.)天然林分布于澳大利亚东部,从维多利亚 38 S 至昆士兰 25 S,从沿海向内陆延伸 75~380 km 范围内。它适生于均匀降雨型和夏雨型气候区,总降雨量 625~1 250 mm,天然分布区为 800 mm;年平均气温 20 以上,在原产地最热月的平均最高温度 22~35 ,最冷月平均最低温度 2~5 ,霜冻极少且不严重,为不耐霜冻树种^{1, 2)}。

斑皮桉已被许多国家引种栽培,尤为南非和哥伦比亚 B 区发展最快。我国引种时间虽然长,80 年代开始才真正进行栽培研究,由于种源差异较大,因此,选择优良种源是引种和扩大栽培的关键。本试验旨在通过斑皮桉种源试验研究,为选择适宜华南贫瘠丘陵地生长快、产量高的优良种源提供依据。

1 试验地概况

试验地位于广东省花都市花山镇(23 14 N, 113 28 E),属亚热带气候区,年平均温度 21.7 ,全年有 7 个月气温达 20 ,年降雨量 1 676 mm,但分布不均,3~6 月为雨季,11~1 月为旱季,全年相对湿度 79%。土壤由花岗岩发育而成的赤红壤,土层厚度小于 40 cm,表土层小于 10 cm,土壤中含有大量石块和砂粒,保水肥性能差。有机质含量 8.92 g/kg,全 N 0.5 g/kg,速效磷 1.81 mg/kg,速效钾 14.4 mg/kg, pH 4.7。植被为芒箕(*Dicranopteris linearis*)、岗松(*Baeckea frutescens*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.) 和莎草(*Rotundus* Linn.) 等,盖度达 0.6~0.7。

2 试验材料和方法

2.1 材料来源

试验用种由澳大利亚(CSIRO)种子中心提供。种源原产地概况详见表 1。

2.2 试验方法

试验按随机区组设计,6 次重复,每小区 25 株,株行距 2 m × 2 m。试验地清杂后挖穴,规格为 35 cm × 35 cm × 30 cm,每穴施过磷酸钙 100 g 作基肥。于 1988 年 6 月造林。3 个月后调查成活率,每年观测一次树高、胸径和保存率,6 年生时进行生物量和材积调查。对观测资料进行方差分析、Duncan 多重比较检验、相关分析等,并用座标综合评定法进行评定分析。¹⁾

1994-12-22 收稿。

翁启杰助理工程师,郑海水,杨曾奖(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520);李克正,谢火寿(广东省花都市林业局)。

* 本文系国家“七五”攻关课题“优良薪材树种引种、选种、薪材林经营技术及其多种效益的研究”和加拿大国际发展研究中心(IDRC)资助的“薪炭林项目”的一部分,何克军参加部分工作。本文承蒙梁坤南助理研究员审阅,并提出修改意见,谨此致谢。

1) 顾万春编著. 林业试验统计. 中国林科院广西大青山实验局和浙江省林业科学研究所, 349~353.

表1 参试种源原产地概况

种批号	产地		纬度 (°)S	经度 (°)E	海拔 (m)	种子生活力 (粒数/g)
13542	18k NW of Monto	QLD	24 50	151 01	390	183
13539	20K SE of Gympie	QLD	26 17	152 48	150	185
13964	MT Glorious	QLD	27 23	152 41	500	128
13538	West of Pomona	QLD	26 22	152 40	150	119
13569	Buladelah	NSW	32 27	152 08	160	115
15361	20K NW Batemang Bay	NSW	35 35	150 03	250	151
6169	W of Southport	QLD	27 57	153 22	120	116
13568	Wyong	NSW	33 08	151 21	120	100

注: QLD——昆士兰, NSW——新南威尔士。

表2 不同种源造林成活率及保存率比较

种批号	成活率(%)	种批号	6a 保存率(%)
13542	97.3 a	6169	88.0 a
6169	96.0 ab	13542	85.3 ab
13964	93.7 abc	13539	84.0 ab
13539	92.3 abc	13569	80.7 abc
13538	92.0 abc	13964	76.7 bc
13569	90.3 bed	13568	72.7 c
13568	89.0 cd	13538	71.0 c
15361	82.4 d	15361	54.6 d

$F = 6.904 > F_{0.01} = 3.20$ $F = 7.893 > F_{0.01} = 3.20$

3 结果与分析

3.1 成活率和保存率比较

分析结果表明(表2):不同种源间成活率与保存率差异极显著,最高的分别为13542与6169种源,最差的为15361种源。

3.2 种源生长比较

3.2.1 胸径、树高生长 胸径与树高生长分

析结果(表3)表明,胸径、树高生长差异显著,

造林前3年13542种源生长最好,15361种源较差,6年生时6169种源生长表现最好,13542种源次之,15361种源生长最差。

表3 参试种源胸径和树高生长比较

因子	林龄 (a)	种源号							
		6169	13569	13542	13568	13539	13964	15361	13538
胸径 (cm)	2	0.76	0.36	1.26	0.26	0.82	0.47		0.71
	3	1.89	1.31	2.18	1.11	1.65	1.42	0.91	1.41
	4	3.05	2.37	3.03	2.08	2.59	2.24	1.97	2.19
	5	4.42	3.61	3.93	3.44	3.62	3.30	3.18	2.95
	6	5.51	4.74	4.60	4.60	4.37	4.16	3.76	3.67
	6年生平均值	0.92	0.79	0.77	0.77	0.73	0.69	0.63	0.61
树高 (m)	1	0.87	0.66	1.34	0.52	1.14	0.87	0.56	1.03
	2	1.83	1.40	2.45	1.24	1.98	1.60	1.05	1.91
	3	2.83	2.38	3.40	2.12	2.74	2.29	1.65	2.64
	4	4.04	3.47	4.39	3.08	4.07	3.24	2.73	3.53
	5	5.13	4.44	5.27	4.39	4.52	4.03	3.77	4.25
	6	6.19	5.27	6.06	5.40	5.37	4.80	4.27	4.93
6年生平均值	1.03	0.88	1.01	0.90	0.89	0.80	0.71	0.82	
6年生枝下高(m)		2.46	1.61	3.35	1.60	2.42	1.80	0.86	2.07

$F(d) = 2.284$ $F(h) = 2.795 > F_{0.05} = 2.280$

3.2.2 材积、生物量生长 6 年生生物量(鲜重)、材积生长差异极为显著(表 4)。以昆士兰州低海拔的 6169 种源产量最高, 单位面积生物量和材积分别为 31.143 t/hm^2 和 $20.861 \text{ m}^3/\text{hm}^2$, 其次为来自新南威尔士的 13569 和昆士兰的 13542 种源, 生物量和材积产量分别为 20.90 t/hm^2 、 20.303 t/hm^2 和 $14.931 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 、 $14.383 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。产量最低的是来自新南威尔士高纬度的 15361 种源, 仅为 9.957 t/hm^2 和 $6.505 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。产量最高的分别是最底的 1.9 和 3.1 倍。

表 4 斑皮桉 8 个种源 6 年生生物量和材积

种源号	生 物 量		材 积	
	单株(kg)	单位面积(t/hm^2)	单株(m^3)	单位面积(m^3/hm^2)
6169	14.187	31.143 a	0.009 53	20.861 a
13569	10.940	20.900 b	0.007 39	14.931 ab
13542	9.462	20.303 bc	0.006 68	14.383 abc
13568	9.638	18.103 bcd	0.006 43	12.120 bcd
13539	8.637	17.713 bcd	0.005 89	12.045 bcd
13964	8.340	15.811 bcd	0.005 40	10.276 bcd
13538	6.402	11.562 cd	0.004 08	7.380 cd
15361	7.404	9.957 d	0.004 82	6.505 d

$F = 7.722 > F_{0.01} = 3.20$ $F = 6.590 > F_{0.01} = 3.20$

3.3 生长指标综合评定分析

以成活率、保存率、胸径、树高、生物量和材积等指标进行综合评定, 结果表明(表 5): 6169 种源最好, 13542 和 13569 种源次之, 均可扩大种植, 15361 和 13538 种源在贫瘠丘陵地区不宜生长。

表 5 综合评定结果

种源号	生 长 指 标						$(P_i)^2$	评价序号
	成活率	保存率	胸径	树高	生物量	材积		
13542	0	0.000 96	0.027 2	0.000 4	0.121 1	0.096 7	0.246 5*	2
13539	0.002 6	0.002 0	0.042 8	0.017 4	0.185 8	0.178 9	0.429 6	4
13964	0.001 4	0.016 4	0.060 0	0.050 6	0.242 1	0.257 0	0.627 5	6
13538	0.003 0	0.037 2	0.111 6	0.041 6	0.395 6	0.417 3	1.006 4	7
13569	0.005 2	0.006 9	0.019 6	0.022 2	0.108 2	0.080 6	0.242 8	3
15361	0.023 4	0.143 6	0.101 1	0.096 1	0.462 4	0.473 3	1.300 0	8
6169	0.000 2	0	0	0	0	0	0.000 2*	1
13568	0.007 3	0.030 3	0.027 2	0.016 4	0.175 3	0.175 6	0.432 4	5

注: * 表示具有性状标准值的种源, 其评价序号优先由 $(P_i)^2$ 值由小到大排列。

3.4 树高、胸径、生物量、材积、成活率和保存率与原产地地理位置相关分析

斑皮桉不同种源 6 年生树高、胸径、生物量、材积以及成活率和保存率与原产地的地理位置进行相关分析, 结果表明(表 6): 不同种源的造林成活率、保存率与纬度和经度呈负与正的弱度与中度相关外, 各项均无显著相关。

表6 树高、胸径、生物量、材积、成活率和保存率与原产地地理位置相关关系

项 目	纬度	经度	海拔	r_a
成活率	- 0.872* *	0.616	0.239	$r_{0.05} = 0.707$
保存率	- 0.682*	0.662*	- 0.026	
树高	- 0.514	0.381	- 0.185	$r_{0.01} = 0.834$
胸径	- 0.116	0.396	- 0.261	
生物量	- 0.252	0.507	- 0.233	$r_{0.1} = 0.622$
材积	- 0.244	0.466	- 0.225	

4 小结与建议

(1) 在贫瘠丘陵地种植斑皮桉, 种源不同其造林活成率、保存率、胸径、树高、生物量及材积生长差异显著或极显著。来自昆士兰州低海拔的 6169 种源生长最好、产量最高; 其次是 13569 和 13542 种源, 生长表现及产量居中上水平, 15361 和 13538 种源最差, 其余种源一般。

(2) 斑皮桉不同种源的成活率与保存率与原产地地理位置的纬度呈一定程度的负相关。但由于种源与试点数较少, 且纬度与海拔高度又多交叉, 故这一结论仍有待于进一步验证。

参 考 文 献

- 1 马文元, 高尚武, 等主编. 中国主要能源树种. 北京: 中国林业出版社, 1990. 77 ~ 88.
- 2 郑海水, 何克军, 黄世能, 等. 短轮伐期新材用材林培育技术. 北京: 中国林业出版社, 1990. 261 ~ 268.

Research on the Growth Performance of *Eucalyptus maculata* Provenances

Weng Qijie Zheng Haishui Yang Zhengjiang Li Kezheng Xie Houshou

Abstract The results of 6-year growth monitoring to a trial of 8 *Eucalyptus maculata* provenances indicated differences statistically existed among the tested provenances in survival rate, DBH, height, volume and biomass yields. The provenance 6169 from Queensland has the best performance with high survival rate and good growth performance (the volume and biomass is 3.1 times of that of the worst provenance 15361). The performance of provenances 13569 and 13542 are also good. The results also showed a correlation between the survival rate and the altitude and longitude of the provenances. This trial was established in poor hilly land. The results of the experiment provided useful information for provenance selection in the regions with similar site condition.

Key words *Eucalyptus maculata*, provenance, growth performance