

广东雷州一些桉树杂种的 表型分化调查研究*

曾 天 勋

(林 学 系)

提 要

本文报道的是广东雷州七个桉树杂种表型分化的调查结果：七个桉树杂种的叶型分化明显，窄叶和宽叶型的植株数均较少，中间型的株数最多；它们的树皮颜色多变，树皮剥落的情况不一致，有的剥落，有的不剥落，其中树干上部树皮剥落的，中间型的株数占多数；植株之间的生长相差显著，最大植株的树高和胸径同最小植株的相较，分别为1.5~3.1和2.3~4.7倍，明显地表现出杂种优势的特性。对桉树杂种优势的利用问题也作了讨论。

一、引 言

桉树原产澳洲，种类繁多，据报道有1000多个种和变种^[1]。由于桉树为异花授粉的树种，在自然情况下易产生自然杂种。关于桉树杂种问题，很早以前就有人做过观察和研究。A.R.Penfold等（1961）描述，最早研究桉树杂种的是G.Caley，他于1800—1810年记述过灰厚皮桉（*Eucalyptus hemiploia*）×铁皮桉（*E.siderophloia*）杂种；后来（100年后）Deane和Maiden又描述过布曼桉（*E.boormani*）杂种；Blakeley（1934）注意到桉树杂交的“种”，并对其亲缘关系作了估计；直至1937年，许多科学工作者才一致地确认了桉树杂种的位置，但对桉树杂种的产生尚欠缺证据；Brett（1937）在塔斯马尼亚获得了杂种的证据；Pryor（1951）对澳大利亚的桉树杂种做了鉴定。Brett曾经指出，在自然界的桉树杂种F₁与亲本回交或杂种个体间授粉，所获得的后代变异很大；Pryor（1951）作过一系列的人工控制授粉试验，结果表明桉树在多数情况下容易杂交^[2]。

广东雷州林业局自1954年开办林场以来，已经营造了桉树人工林78万多亩，在桉树

* 参加调查工作的，先后有我院林学系林业专业1970届和1972届的部分学生。

选育种方面做了大量的工作,从60年代初开始进行选育种以来,由30多种桉树和100多个品号的反复试验中,选出了雷林1号桉(*E. leichow* NO. 1)等自然杂种^[4]。1973年作者同我系部分教师和学生在该局唐家林场森林资源的复查过程中,发现该场试种和推广的“良种桉”(雷州林业局对所选出的表型好的桉树的统称)叶子、果形和生长等分化明显,大大地影响了林分单位面积产量。是时该局的一些林场已对雷林1号桉等品号做了正号树的选择,作为营建无性系种子园的材料。我们认为这些品号的桉树还是属于遗传性不稳定的自然杂种,需要进行选育和提纯工作,而不宜急于营建种子园。为了提供依据,我们在唐家林场作了6个品号的桉树表型调查。1974年5月又对我院教学基地引种雷州的两个品号桉树的表型作了调查,本文是根据两次调查材料整理写成的。

二、调 查 方 法

在桉树人工林分内设立330—660平方米(0.5~1亩)的标准地进行调查:

(一)立木表型分化调查:先按植株叶子的宽窄,把立木分为窄、中、宽三类,再从三类立木中分别选择具有代表性的标准木3、5、3株作为观察对象(中间型的植株最多,故选5株),观察记录树皮特征、冠形、干形及分枝情况等,量度各种叶型的叶子宽度和长度。

表1 唐家林场六个品号桉树林分生长和植株表型分化比较

品 号	林 分 因 子						不同叶型株数			目的木	非目的	备 注
	年 龄 (年)	株 数 (亩)	平均树高(米)	平均单株材积	每亩材积	每亩平均生长量	宽 叶	中 间	窄 叶	株 数	株 数	
			平均胸径(厘米)	每株材积(米 ³)	每株材积(米 ³)	每株材积(米 ³)	占 总 株 数 的 %			占 总 株 数 的 %	占 总 株 数 的 %	
雷林1号桉	5	189	11.8 6.7	0.0180 3.42	0.6804	I	29 15.4	145 76.6	15 8.0	85 45	104 55	不是单株母树 采种育苗,造林 时间1968年。
" " 2 " "	5	212	8.0 5.1	0.0081 1.72	0.3434	I	34 16.0	162 76.4	16 7.6	136 64.1	76 35.9	单株母树采种 育苗,造林时 间1968年。
" " 9 " "	5	208	8.2 5.9	0.0110 2.29	0.4576	I	34 16.3	124 59.7	50 24.0	152 73.1	56 26.9	同 上
" " 10 " "	5	234	8.5 5.4	0.0082 1.92	0.3838	I	34 14.5	152 65.0	48 20.5	138 59.0	96 41.0	同 上
" " 15 " "	5	222	8.8 5.8	0.0111 2.46	0.4928	I	18 8.1	186 83.8	18 8.1	144 64.9	78 35.1	同 上
" " 22 " "	5	224	8.6 4.7	0.0072 1.61	0.3212	I	20 8.9	154 68.7	50 22.4	128 57.2	96 42.8	同 上

• 雷州林业局的成林桉树分类,以每亩材积年平均生长量为指标;

I 类林材积生长量大于0.5米³/亩·年;

II " " " " " " 为0.30~0.49米³/亩·年;

III " " " " " " 为0.20~0.29米³/亩·年;

IV " " " " " " 小于0.2米³/亩·年。

表 2 唐家林场六个品号桉树的树高、胸径生长比较

品 号	年 龄 (年)	树 高(米) 比 较			胸 径(厘米) 比 较			备 注
		最 高	中 等	最 小	最 大	中 等	最 小	
雷林 1 号桉	5	$\frac{17.2}{313}$	$\frac{11.8}{122}$	$\frac{5.5}{100}$	$\frac{14.2}{470}$	$\frac{11.8}{393}$	$\frac{3.0}{100}$	本表的分数式: 分子表示树高、胸径; 分母表示以最小树高和胸径为 100% 同最大和等中的相比较的相对值。
" " 2 " "	5	$\frac{10.6}{200}$	$\frac{8.0}{130}$	$\frac{5.8}{100}$	$\frac{10.6}{290}$	$\frac{5.1}{140}$	$\frac{3.7}{100}$	
" " 9 " "	5	$\frac{11.3}{269}$	$\frac{8.2}{198}$	$\frac{4.2}{100}$	$\frac{11.3}{419}$	$\frac{5.9}{218}$	$\frac{2.7}{100}$	
" " 10 " "	5	$\frac{12.0}{245}$	$\frac{8.5}{173}$	$\frac{4.9}{100}$	$\frac{10.0}{345}$	$\frac{5.4}{180}$	$\frac{2.9}{100}$	
" " 15 " "	5	$\frac{12.2}{259}$	$\frac{8.8}{188}$	$\frac{4.7}{100}$	$\frac{10.7}{345}$	$\frac{5.8}{190}$	$\frac{3.1}{100}$	
" " 22 " "	5	$\frac{11.1}{154}$	$\frac{8.6}{120}$	$\frac{7.2}{100}$	$\frac{9.7}{255}$	$\frac{4.7}{123}$	$\frac{3.8}{100}$	

表 3 两个品号桉树 1 年生植株表型分化情况比较

品 号	调 查 株 数	不同叶型株数分配			叶 子 特 征			树 皮 特 征		
		宽叶	中间	窄叶	宽 叶	中 间	窄 叶	宽 叶	中 间	窄 叶
		株 数 占总株数%			宽 × 长 × × ~ × × × × × ~ × × (厘米)			宽 叶	中 间	窄 叶
雷林 1 号	143	$\frac{1}{0.7}$	$\frac{117}{82.0}$	$\frac{25}{17.3}$	2.5~3.5 ×	1.3~2.5 ×	0.7~1.1 ×	棕红色, 不剥落	红褐、灰白、灰绿等色, 上部树皮剥落的植株占多数。	灰褐色, 有的上部树皮剥落。
雷林 8 号	128	$\frac{7}{5.5}$	$\frac{94}{73.4}$	$\frac{27}{21.1}$	3.5~4.5 ×	1.7~2.7 ×	0.8~1.4 ×	灰褐、灰绿、棕褐等色, 有的植株上部树皮剥落。	灰褐、棕红、灰黑等色, 上部树皮剥落的植株占多数。	灰黑、棕黑等色, 树皮多数不剥落。

表 4 两个品号桉树立木生长比较

品 号	调查株数	平均树高 (米)	平均胸径 (厘米)	最 大	中 等	最 小	最 大	中 等	最 小	目的木株数	非目的木株数
				树 高(米) 比 较			胸 径(厘米) 比 较			占总株数 %	占总株数 %
				(以最小的为100%)						(以最小的为100%)	
雷林 1 号	143	3.9	3.2	$\frac{4.7}{162}$	$\frac{4.0}{138}$	$\frac{2.9}{100}$	$\frac{5.3}{230}$	$\frac{3.4}{148}$	$\frac{2.3}{100}$	$\frac{121}{84.5}$	$\frac{22}{15.5}$
雷林 8 号	128	4.0	3.3	$\frac{5.3}{212}$	$\frac{4.1}{164}$	$\frac{2.5}{100}$	$\frac{5.2}{361}$	$\frac{3.2}{229}$	$\frac{1.4}{100}$	$\frac{124}{96.9}$	$\frac{4}{3.1}$

(二) 立木生长调查：按径级每木检尺，将不同叶型的立木分为目的木和非目的木（前者为树干通直、树冠发育正常，有培育前途的优良木，后者为树干弯曲、树冠畸形，无培育前途的不良木），求出各叶型的目的木与非目的木的株数；用断面积加权法求林分平均胸径（没有达到胸高的植株不计）；再按各径级立木的分配情况，选择标准木 9—11 株，进行实测，求算平均树高，最大木、中等木和最小木的生长。

三、结果和讨论

(一) 雷州唐家林场六个品号桉树的林分均在后塘林队，1968 年造林，除了雷林 1 号桉不是单株母树采种育苗，林地是隆缘桉 (*E. exserta*) 林分中之外，其它五个品号均为单株母树采种育苗，造林地设在同一个立地上。六个品号的林分生长和立木表型分化情况及其比较，如表 1、表 2 和图 1 所示。

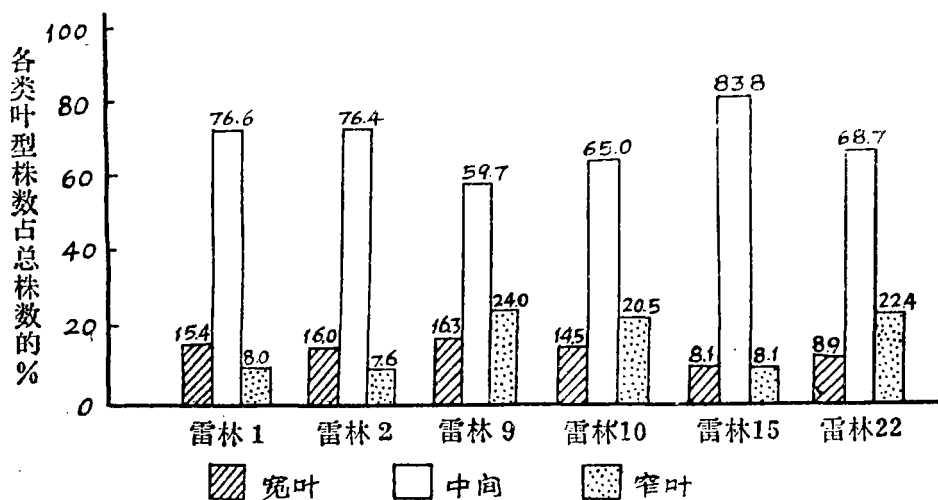


图 1 六个品号桉树 5 年生植株叶型分化比较

(二) 我院教学基地栽植的雷州两个品号桉树种子均来自雷州林业局，1973 年 3 月用塑料薄膜营养土育苗，同年 5 月在基地长岗的同一立地造林，株行距为 2×2 米，造林和抚育措施相同，其 1 年生的立木表型分化和生长情况，详见表 3、表 4 和图 2。

表 1 和表 3 立木叶型分化，表征似葡萄桉 (*E. botryoides*) 叶子的为宽叶，似隆缘桉叶子的为窄叶，介于两者之间的为中间型。1 年生和 5 年生的各个品号的叶型分化情况是一致的，即以中间型的植株为最多，宽叶与窄叶型的均较少，如图 1、图 2 所示。从表 3 还可见两个品号桉树 1 年生立木的树皮颜色与特征多变，树皮的剥落情况很不一致，有的剥落，有的不剥落，而以中间型叶的上部树皮剥落的植株占多数。此外，树冠发育也有很大的差别，有的枝条粗大而分枝少，有的枝条细小而分枝密，有的介于两者之间。

除了上述表征之外，各个品号植株之间生长力的差异也很大。表 2 中六个品号桉树

最大植株的树高和胸径,同最小植株的相较,分别为1.5~3.1和2.5~4.7倍;表4中两个品号桉树最大植株的树高和胸径,同最小植株的相较,分别为1.6~2.1和2.3~3.6倍,其中雷林1号桉有3株,没有主干,呈灌木状,与林分平均高3.9~4.0米相较,差异非常悬殊。

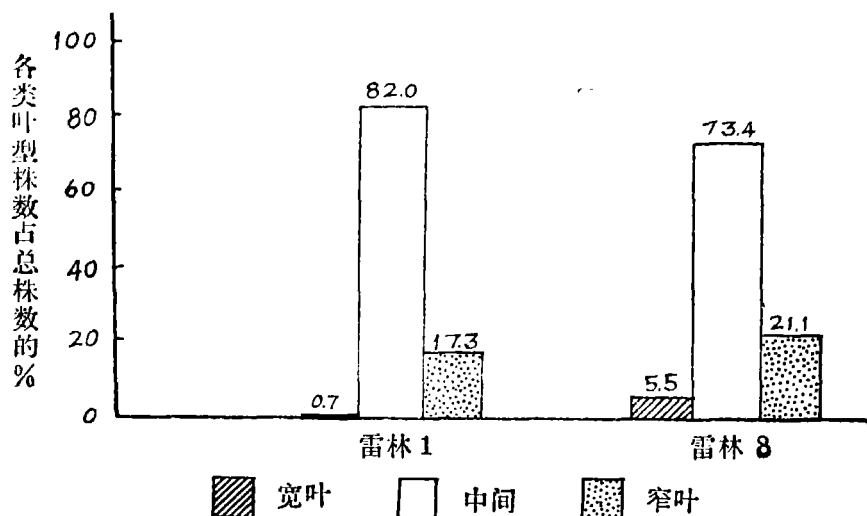


图2 两个品号桉树1年生植株叶型分化比较。

关于桉树杂种的分化,国外研究较多。Pryor对桉树杂种花药形态、花序、抗性、幼态叶型、幼态叶解剖、芽和果实形状、生长力、木瘤的存缺、树皮和木材特征等遗传性状的研究指出,桉树杂种均有前述各种性状的变异,即具有这一亲本或另一亲本的特征,或介于两亲本之间的中间型特征;桉树杂种部分植株的生长力可以超过亲本,但比不上亲本的也有,如树高生长,曼腾桉 (*E. maideni*) × 二棱桉 (*E. bicostata*) 杂种比曼腾桉高12%;二棱桉 × 曼腾桉杂种比二棱桉高20%;自由授粉的桉树杂种生长很不一致,常产生许多矮小的植株,如多枝桉 (*E. viminalis*) × 科迪埃桉 (*E. cordieri*) 杂种4年生时,部分植株高达8米,另一些矮小的还不到1米^[2]。显然,我们调查的情况和Pryor的研究结论是一致的。

综合前述可见,雷州所选育的一些桉树杂种表型分化明显,生长力差异大。在尚未从这些杂种中选育出新品种之前,不宜以杂种优势植株作为营建种子园的正号树,否则将会失去种子园的作用。但是可以利用桉树杂种优势的有利性状,进行无性繁殖,以获得林木速生丰产。据Mahmood Husain (1966) 介绍,特拉布桉 (*E. trauti*) 原为撒丁岛的葡萄桉与赤桉 (*E. camaldulensis*) 杂种,已经在西西里岛和地中海地区推广。印度的迈索尔桉 (*E. hybrid*) 已经成为印度地方性的造林树种,并试用无性繁殖的方法,以解决种源不足问题^[3]。我国已选育出在生产上有推广价值的桉树杂种,如雷林1号桉,干形通直,抗风性能好,材积生长量比隆缘桉快25%以上;四川以葡萄桉与隆缘桉自然杂交中选出长叶二叶桉高生长比亲本快30%以上^[5];从蓝桉 (*E. globulus*) 与

大叶桉 (*E. robusta*) 自然杂交中选出蓝大桉，干形通直，克服了蓝桉树干扭曲的缺点，较同龄的大叶桉树高生长快37%以上，胸径快27%以上，材积快137%以上^[6]。

对于雷州的桉树杂种如何进行选育工作，是值得研究的问题。我们认为，一方面可以在同一株系形成的林分中进行选优提纯，按典型性状选择优良单株，采取枝芽进行无性繁殖，建立有隔离设施的繁殖圃，让其自然授粉，以观测其遗传变异情况，从中筛选出遗传性优良的类型。另一方面可以按表型混合选择，选出优良单株，依不同株系组成一定组合，建立无性系繁殖圃，让其自然授粉，产生杂种，分别育苗，测定其子代遗传性状，找出最优组合，建立制种圃，生产杂种种子，充分利用杂种优势。此外，还可以利用幼态叶的分化，在苗期进行苗木分类，把叶型相近似的苗木栽在一起，进行对比观察；在苗木出圃时按叶型进行苗木分类，把不同叶型的苗木分开造林，进行比较观察，鉴定其性状，淘汰表型差的类型，作为选育工作的辅助措施。

七个品号桉树杂种的叶型分化、树皮特征和生长情况等，类似隆缘桉或葡萄桉，或介于两者之间。可以说它们是葡萄桉×隆缘桉或隆缘桉×葡萄桉的自然杂种，或是杂种与亲本回交，或是杂种植株之间自然杂交的后代。若要从这些杂种中选育出遗传性优良的新种，尚需搞清楚它们的父本和母本，以利于进一步开展选育工作。

参 考 文 献

[1] The Versatile Eucalypt is the World's Favourite tree—Published in Australian News, Vol.6, No.11, for April, 1961, P.5 (自Pakis,J.For.1962, Vol.12, No.2, 152—153.)。

[2] Penfold, A.R. and J.L. Willis: 1961, The Eucalypts, printed in Great Britain at the University Press Aberdeen, first published, PP.56—63.

[3] Mahmood Husain A.M.: Preliminary Observation on Airlaying in Eucalyptus (Mysore hybrid), Ind.For., 1966, NO.8, 544—547.

[4] 广东雷州林业局: 1977, 我们是怎样选育出雷林1号桉的。《桉树科技协作动态》，1977，总第1期，七省（区）协作组编。广东雷州林业局科技情报室。

[5] 广东省《桉树》编写组: 1977, 桉树在我国的栽培。《桉树参考资料汇编》，第4辑，广东省林科所、广东农林学院林学系合编。

[6] 四川省林科所林木良种研究组: 1977, 蓝桉×大叶桉自然杂种的选择及其利用。《桉树参考资料汇编》，第4辑，广东省林科所、广东农林学院林学系合编。

AN INVESTIGATION ON THE PHENOTYPE DIFFERENTIATION OF SOME EUCALYPT HYBRIDS IN LEIZHOU OF KWANGTUNG PROVINCE

T. SH. TSENG

(Department of Forestry)

SUMMARY

This paper is an investigation on the phenotype of seven eucalypt hybrids in Leizhou of Kwangtung Province. It was found that the leaftype of these seven eucalypt hybrids varied significantly and the number of the stenophyllotype and latifoliar-type trees was much less than that of the intermediate-type trees. The colour of the bark was greatly different. Some trees shedded their bark, while the others didn't. The majority of the trees which shedded the upper bark of the stem were of the intermediate-type. There was much difference in the growth of the trees. The height and the breast-height diameter of the largest tree are 1.5—3.1 and 2.3—4.7 times more than those of the smallest tree respectively. All these clearly indicate the characteristics of the heterosis.

The utilization of the eucalypt heterosis is also discussed in the paper.