

韶关市6个桉树无性系试验初报

黄立军 陈虞禄 张朝旺
(韶关市林业科学研究所 韶关 512028)

摘要 通过对参试的尾巨桉(DH-33-27、DH-33-29、广林9号)、尾赤桉(201号、201-2号)和尾叶桉(U6)6个桉树无性系早期人工林的生长量和抗逆性进行调查和综合评价。结果表明:参试无性系20个月生林分平均胸径6.30~7.72 cm,平均树高为5.87~9.18 m,都表现出速生特性。6个无性系间的树高生长存在极显著差异,胸径生长量存在显著差异。尾赤桉和尾巨桉5个无性系间树高生长也存在极显著差异,胸径生长量差异不显著。尾叶桉U6和尾巨桉DH-33-29耐寒性较差,尾赤桉系列幼龄林存在易风倒现象。尾巨桉系列(DH-33-27、广林9号)速生性、适应性较强,可作为目前韶关市桉树人工林建设的主栽品种。

关键词 桉树 无性系 选择 韶关

中图分类号: S792.39 文献标识码: A 文章编号: 1006-4427(2008)03-0017-04

Analysis on Early Growth Performance Between the Six Clones of *Eucalyptus* in Shaoguan City

Huang Lijun Chen Yulu Zhang Chaowang
(Shaoguan Forestry Research Institute, Shaoguan, 512028)

Abstract The early growth performance and resistance to environmental stress of six *Eucalyptus* clones including *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis* (DH-33-27, DH-33-29, Guanglin 9), *E. urophylla* × *E. camaldulensis* (201, 201-2) and *E. urophylla* (U6) were investigated in Shaoguan. The results indicated that all clones grew fast. The average height was 5.87~9.18 m, the diameter at breast height was 6.30~7.72 cm. There were very significant differences of height growing among six clones, significant differences of breast diameter growing, but indistinctive of breast diameter growing between clones of *E. urophylla* × *E. grandis* and *E. urophylla* × *E. camaldulensis*. U6 and DH-33-29 were appraised with relatively faintish resistance to the cold, 201 and 201-2 were easy lodging by wind. Clones DH-33-29 and Guanglin 9 were available for planting in Shaoguan city.

Key words *Eucalyptus*, clones, selection, Shaoguan city

桉树是世界著名的速生丰产用材林树种,因其速生、适应性广且材质优良,适合营建短轮伐期工业用材林而被广为引种^[1]。近年来,随着桉树杂交育种技术和无性繁育技术的成熟和应用,桉树的发展又有了一个飞跃。通过多年来的品种引进和技术推广,目前韶关市桉树人工林种植面积约为10万hm²,成为本区域发展最快的商品林营建树种。桉树种类繁多,不同品系间的生长量、适应性和抗逆性往往也相差较大^[2-3]。无性系测定是品种选择的依据,以前韶关市的桉树品种选择仅依据在其他地区的生长表现来确定,缺乏科学性。为此,韶关市林业科学研究所对韶关市目前主要应用的6个桉树无性系,包括尾巨桉(*Eucalyptus urophylla* × *E. grandis*)系列(DH-33-27、DH-33-29、广林9号)、尾赤桉(*E. urophylla* × *E. camaldulensis*)系列(201、201-2)和尾叶桉(*E. urophylla*)(U6)开展了早期林分生长量和抗逆性的测定和选择试验,为选择更合于韶关市营建短轮伐期工业用材林的桉树无性系提供科学依据。

1 试验地概况

试验点设在广东省韶关市乳源县林科所内,位于韶关市西北部。地理坐标约为北纬24°45',东经113°

22', 属中亚热带典型常绿阔叶林地带, 年均气温 19.9℃, 极端最高气温 39.6℃, 极端最低气温 -4℃, 年均降水量 1 691 mm, 雨季多集中于 2~8 月, 近年随着全球气候变暖, 全年无霜期已超过 320 d, 年平均有霜日数小于 10 d, 早霜在 12 月中上旬, 晚霜多在 2 月上旬。年均日照时数 1 600 h。试验地属山丘地带, 为 2005 年马尾松采伐迹地。平均海拔 95 m, 坡度 15°~20°, 坡向东南, 全坡位。土壤为砂页岩发育的山地红壤, 土层厚度 100 cm 以上, 表土层 15~23 cm, 下层土稍粘重, 透水、通气性稍差, 肥力中等(表 1)。原有植被主要有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、岗松 (*Baeckea frutescens*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、黑面神 (*Breynia fruticosa*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、七裂悬钩子 (*Rubus* spp.)、莎草 (*Cyperus* spp.) 等, 覆盖度 75%~98%。

表 1 试验点土壤肥力分析

单位: %

土壤样号	土层	取土深度 (cm)	有机质	全氮	全磷	全钾	pH 值
1	A	0~25	4.014	0.150	0.051	0.981	5.8
2	B	25~100	0.934	0.070	0.484	1.328	5.5

2 材料与方法

2.1 供试材料

供试桉树无性系为尾巨桉 (DH-33-27、DH-33-29、广林 9 号)、尾赤桉 (201, 201-2 号)、尾叶桉 U6。供试苗木为韶关市中心苗圃引进相应无性系组培瓶苗营建采穗圃培育的无性系扦插苗, 苗高 20~25 cm 左右。

2.2 试验设计与造林

随机完全区组设计。以无性系为处理, 每个处理 300 株, 单行 5 株, 50 株为一个重复, 共 6 个重复。每个无性系种植面积 0.18 hm², 株行距 2 m × 3 m。造林地经全面劈杂、炼山等清理工序后, 块状整地, 挖穴规格 50 cm × 40 cm × 40 cm。造林前 1 个月施桉树专用复合肥 500 g/穴为基肥后回表土, 并拾除草根和石块。苗木于 2006 年 4 月中旬定植。植后 30 d 调查成活率并补植缺株。造林当年 5 月和 9 月进行 2 次抚育, 次年 5 月进行 1 次抚育, 全面除草压青, 并在植穴周围松土、培土。在当年第一次抚育和次年抚育的同时, 追肥 2 次, 每次追施尿素 150 g/株, 要求在植株树冠投影边缘开沟埋施。造林前用 0.5 g/L 绿僵复合剂溶液浸苗 1 min, 以预防病虫害。

2.3 数据收集与处理

造林后一个月 (2006 年 5 月中旬) 调查存活率。2007 年 2 月 (即造林后 10 个月) 和 12 月 (即造林后 20 个月) 各进行一次林分生长量调查。在每个参试无性系的 6 个重复中共随机选取 6 株试验木, 测量胸径和树高。每株树测 2 组数据, 每个无性系共 12 组数据, 取每组数据的平均值作为分析数据。在 20 个月生长量调查的同时进行风害及病虫害情况调查。2008 年 2 月进行了冻害情况调查。统计分析由 EXCEL 和 SAS 统计软件完成。

3 结果分析

3.1 生长性状表现

表 2 参试无性系生长情况

无性系	成活率 (%)	10 个月 (2007 年 2 月)				20 个月 (2007 年 12 月)			
		平均树高 (m)	位次	平均胸径 (cm)	位次	平均树高 (m)	位次	平均胸径 (cm)	位次
尾巨桉 DH-33-27	93.1	6.75	5	4.56	5	9.15 a	2	7.49 a	3
尾巨桉 DH-33-29	92.6	7.21	1	5.08	1	8.86 a	3	7.70 a	2
尾巨桉广林 9	92.7	6.82	4	4.80	3	9.18 a	1	7.18 a	4
尾赤桉 201	89.4	7.03	3	4.92	2	8.17 ab	5	7.72 a	1
尾赤桉 201-2	90.5	7.11	2	4.73	4	8.19 ab	4	7.06 a	5
尾叶桉 U6	90.7	5.08	6	4.16	6	5.87 bc	6	6.30 b	6

从表2可看出,6个参试无性系成活率为89.4%~93.1%,平均成活率达到91.5%。从生长量调查结果可以看出,6个参试无性系10个月生林分平均胸径为4.16~5.08 cm,估算年均生长量为4.99~6.09 cm;平均树高为5.08~7.21 m,估算年均生长量为6.09~8.65 m。20个月生林分平均胸径为6.30~7.72 cm,估算年均生长量为3.78~4.63 cm;平均树高为5.87~9.18 m,估算年均生长量达到3.52~5.55 m。从参试无性系林早期生长表现看,尾叶桉系列无性系U6,无论是树高还是胸径生长,其表现都是最差的。而其他2个系列的5个参试无性系早期生长趋势并非一致。如尾巨桉DH-33-27号,其高和胸径10个月生长量都在6个无性系中排名第五,但在20个月调查时,其胸径、树高生长排名则为第三和第二。总体而言,尾巨桉系列无性系表现较好,尾赤桉系列无性系次之,最差的是尾叶桉系列U6。

3.2 不同无性系早期生长量差异分析

3.2.1 树高早期生长量差异分析

表3 参试无性系20个月树高生长量方差分析

变异来源	DF	MS	F值	备注
无性系间	5	21.68	21.46**	$F_{0.01}(5,11) = 5.67$
重复间	11	1.01		$F_{0.05}(5,11) = 3.36$
误差	55			

表3结果表明,参试6个桉树无性系间20个月生林分树高生长量存在着极显著差异($P=0.01$)。如果去除一个树高生长明显偏低的尾叶桉系列U6,将其他5个无性系20个月生林分树高生长量进行方差分析,其F值为6.64,也达到极显著差异($P=0.01$)。尾叶桉U6的树高极显著地低于尾巨桉无性系(表2),与尾赤桉系列无性系差异不显著。

3.2.2 胸径早期生长量差异分析

表4 参试无性系20个月胸径生长量方差分析

变异来源	DF	MS	F值	备注
无性系间	5	4.14	4.54*	$F_{0.01}(5,11) = 5.67$
重复间	11	0.91		$F_{0.05}(5,11) = 3.36$
误差	55			

表4结果表明,参试的6个无性系间20个月生林分胸径生长量存在着显著差异($P=0.05$)。如果将胸径生长量明显偏低的尾叶桉系列U6无性系去除,只对尾巨桉系列DH-33-27、DH-33-29、广林9和尾赤桉系列201号、201-2号进行胸径生长量方差分析,其F值仅为2.70,差异不显著。尾巨桉和尾赤桉系列无性系的树高均显著大于尾叶桉U6(表2)。

3.3 不同无性系间抗逆性表现

3.3.1 耐寒性表现 由于韶关地区处于中亚热带向北亚热带气候过渡区域,耐寒性也成为桉树品系选择的主要因素,特别是在幼林阶段,因较易遭受冻害,耐寒性往往成了影响桉树品系生长的制约因子。2008年1月粤北地区出现了百年一遇的冰雪冻害天气,我们进行了参试无性系的耐寒性调查,每个无性系每个重复选取5株林木,总计调查30株,出现寒害症状超过6株即20%的,按严重程度列入相应的寒害等级。不同无性系(22个月生)的耐寒性表现见表5。

从表5可以看出:在连续20d的0~5℃的低温天气下,参试无性系间的耐寒能力差异较大。其中尾叶桉U6的顶叶和顶梢受冻约20cm,树叶也有冻害,林相较差,受害情况比较严重。而同一系列无性系间耐寒性也有差异,如DH-33-27号表现正常,而DH-33-29则有轻微冻害,说明在桉树品系的应用选择中,首先进行区域性试验是必不可少的。

表 5 参试无性系寒害情况

无性系	寒害症状	受害株数	寒害等级	寒害等级标准 ^[4]
DH-33-27	正常	1	0	0 级: 不受害、生长正常;
DH-33-29	顶叶、顶梢轻微受冻	8	1	1 级: 幼叶和嫩梢受轻微危害, 过后即恢复生长;
广林 9	正常	1	0	2 级: 顶叶、顶梢受害; 3 级: 树冠全枯;
201	正常	0	0	4 级: 主干 1/2 受冻; 5 级: 主干全部受冻。
201-2	正常	2	0	
U6	顶叶、顶梢受冻 20 cm, 叶皱	19	2	

3.3.2 抗风倒和病虫害表现 在 2007 年 12 月的试验林调查中, 我们发现在参试的无性系中, 尾赤桉系列 201 号和 201-2 号林分, 均有树木被风吹倒或树干弯曲的现象。尤以 201-2 号林分最为严重, 部分被风吹倒的林木已有萌芽条出现。我们在与试验地点同区域的韶关林场黄岗工区进行调查, 发现同龄的尾赤桉 201 号、201-2 号林分也出现了同样的风倒情况。其他四个无性系林分则未发现有风倒的现象。另据野外观测, 参试无性系均没有出现严重的病虫害危害。

4 结论和讨论

4.1 从参试的 6 个桉树无性系幼龄期生长量调查结果表明, 年均胸径生长量可达到 3.78 ~ 4.63 cm; 年均树高生长量达到 3.52 ~ 5.55 m, 从以往种植情况分析, 预计 6 ~ 7 年即可皆伐。而据调查本区域内主要的用材林营造树种生长量情况表明, 良种马尾松幼龄林年均生长量树高为 1.26 ~ 1.57 m、胸径为 1.33 ~ 2.31 cm; 湿加松幼龄林年均生长量树高为 1.26 ~ 1.40 m、胸径为 1.61 ~ 2.42 cm, 预计轮伐期为 12 ~ 14 年^[5]。因此, 桉树无性系无论从生长量或产出周期来看, 都具有一定优势。在野外调查中, 也没有发现韶关地区的桉树林出现毁灭性的病害、虫害和旱害现象, 说明速生桉树无性系在粤北适宜地区作为速生用材树种经营是可行的。

4.2 通过对参试的尾巨桉(DH-33-27、DH-33-29、广林 9)、尾赤桉(201、201-2)和尾叶桉(U6)6 个无性系的速生性和抗逆性, 特别是耐寒性和抗风倒调查分析和综合评价, 试验结果表明, 尾叶桉 U6 生长量、耐寒性表现较差, 不适宜本地区营造桉树速生丰产林; DH-33-29 耐寒性一般, 但速生性较强; 尾赤桉 201 和 201-2 号速生性和耐寒性较好, 但抗风倒能力差, 应选择的风害现象不明显的地区种植; DH-33-27 和广林 9 号速生性和抗逆性都表现较好, 可作为韶关市营造桉树短轮伐期工业用材林的主栽品系。

4.3 韶关地区属于粤北山区, 在此区域种植桉树其速生性和抗逆性除了与林木本身的遗传特性有关外, 还与海拔及小地形因子有关^[6]。因此, 试验选择的优良桉树无性系在本区域确切的适宜种植海拔, 还有待于今后在推广栽培中进一步调查观测。

4.4 今后应开展巨桉、邓恩桉(*Eucalyptus dunnii*)^[7]等耐寒桉树品系的区域性种植试验, 以适应粤北地区桉树人工林发展的需要。

参考文献

- [1] 白嘉雨. 桉树速生丰产培育技术[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993: 28.
- [2] 张顺恒, 洪长福, 李宝福, 等. 闽南山地桉树种/种源的选择试验研究[J]. 林业科学研究, 2001, 14(2): 188-194.
- [3] 刘宏振. 福州市桉树无性系栽培选择试验研究[J]. 福建林业科技, 2007(3): 45-47.
- [4] 林业寒害联合调查组. 广东省林业寒害情况调查报告[J]. 广东林业科技, 2000, 16(4): 26-33.
- [5] 陈虞禄, 黄立军, 韩其飞, 等. 韶关地区良种马尾松与湿加松幼龄生长调查[J]. 热带林业, 2004, 32(2): 19-20.
- [6] 祁述雄. 中国桉树[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [7] 沈中翰, 李志辉, 刘友全, 等. 湖南抗寒桉树适应性及丰产栽培技术研究[J]. 桉树科技, 1995(专刊 1 号): 1-6.