

红锥等7种阔叶树种早期生长分析*

曾 武

(高州市林业科学研究所, 广东 高州 525200)

摘要 对高州市马贵镇、大坡镇的红锥 (*Castanopsis hystrix*)、火力楠 (*Michelia macclurei*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、木荷 (*Schima superba*)、香樟 (*Cinnamomum camphora*)、红花荷 (*Rhodoleia championii*) 和台湾相思 (*Acacia confuse*) 7 种阔叶树种早期生长调查表明, 红锥 2~4 a 生树高优于其他树种, 其次为台湾相思, 香樟最矮; 红锥、枫香及红花荷 2~4 a 生地径生长较好, 香樟地径最小。方差分析表明, 各树种 4 a 和 3 a 生树高显著高于 2 a 生 ($P<0.05$); 各树种 3 个林龄间地径生长差异显著 ($P<0.05$)。7 个树种 2, 3, 4 a 生树高的下坡位 / 上坡位均值分别为 1.24、1.48、1.43, 地径下坡位 / 上坡位均值分别为 1.32、1.32、1.21, 7 个阔叶树种在下坡位的生长表现明显优于上坡位。

关键词 高州; 阔叶树种; 早期生长; 坡位

中文分类号: S727 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427 (2015) 03-0053-04

Analysis of Early Growth of Seven Broad-leaved Tree Species Including *Castanopsis hystrix*

ZENG Wu

(Gaozhou Institute of Forestry Science, Gaozhou, Guangdong 525200, China)

Abstract This paper investigated the early growth condition of seven broad-leaved tree species namely *Castanopsis hystrix*, *Michelia macclurei*, *Liquidambar formosana*, *Schima superba*, *Cinnamomum camphora*, *Rhodoleia championii* and *Acacia confuse* in Gaozhou city on August 2014. The survey of the early growth of seven broad-leaved tree species revealed that *C. hystrix* from 2 to 4 year-old showed some edges over heights, which was followed by *A. confuse*, while *C. camphora* came last. Base diameter of *C. hystrix*, *L. formosana*, *R. championii* grew fastest, and *C. camphora* ranked second. Analysis of variance showed that the tree height among different species of 3 and 4 year-old tree were significant higher than 2 year-old tree ($P<0.05$), which also indicated that the growth of tree height among three different age broad-leaved trees had no significant difference ($P<0.05$). All species among three different forest age, which except for *L. formosana*, *R. championii* and *A. confuse*, had significant difference in the growth of base diameter ($P<0.05$). The mean ratio of tree height among three different forest age of 2, 3 and 4 year-old on downhill and uphill were 1.24, 1.48 and 1.43 respectively, and the mean ratio of base diameter on downhill and uphill were 1.32, 1.32 and 1.21 respectively. And the growth condition of broadleaf species on downhill was significantly better than those on the uphill.

Key words Gaozhou; broad-leaved trees; early growth; slope positions

* 第一作者: 曾武 (1963-), 男, 高级工程师, 主要从事林业实用技术与推广, E-mail: gdgzlks@163.com。

红锥 (*Castanopsis hystrix*)、火力楠 (*Michelia macclurei*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、木荷 (*Schima superba*)、香樟 (*Cinnamomum camphora*)、红花荷 (*Rhodoleia championii*) 和台湾相思 (*Acacia confuse*) 等 7 个阔叶树种具有固土保水肥土功能, 萌芽再生能力强, 生态功能显著, 是广东省营造生态林的主要树种^[1]。近年来, 红锥等 7 种阔叶树种在高州市生态林营造中得到广泛的应用, 在提高高州市人工林物种多样性、提升人工林生态系统稳定性、抵御病虫害风险、加快生态系统的养分循环等方面发挥了较高的生态价值。本研究采用阔叶树种等比例随机混交方式, 结合树种生物学特性及生长特性, 分析红锥等 7 种阔叶树种不同坡位早期树高及地径生长, 为生态林树种适地适树、树种选择及配置提供科学依据。

1 试验地概况

高州市马贵镇、大坡镇位于广东省西南部, 东经 110°22'45"~110°36'46", 北纬 21°42'34"~22°18'48", 地处热带北缘地区, 年均气温 22.8℃, 年降雨量约 1 892.7 mm, 年均日照时数 1 702~2 151 h, 年无霜期 362 d, 冬暖夏凉, 热量丰富, 雨量充沛。土壤由花岗岩、砂页岩、片麻岩发育成的赤红壤、红壤、黄壤, 土层深厚, 透水性好, 肥力中等, pH 值为 4.5~5.1。自然植被属亚热带季雨林型, 植物种类丰富。高州市是乡土阔叶树红锥、火力楠、木荷、枫香、红花荷和香樟的原生地, 也是我省火力楠和红锥等良种采种基地。

2 材料与方法

2.1 参试材料

供试种苗来自高州市林业科学研究所苗圃, 均为塑料袋装容器苗 (表 1)。

2.2 造林和抚育措施

2.2.1 造林方法 采用“环山割带”形式进行林地清理、挖穴栽种, 于 2009, 2010, 2011 年底在造林地段内沿环山等高线, 按带宽 1.5 m, 每两带间相距 3 m, 清除带内杂草, 保留杂灌小树。带状清理完毕后挖穴, 穴规格为 50 cm × 50 cm × 40 cm, 每穴施复合肥 0.15 kg。选择在 2010, 2011, 2012 年 3~6 月份雨季进行栽种, 以等比例随机混交方式种植, 营建混交林相。植后 1 个月内及时补植, 以保证造林成活率。

2.2.2 抚育措施 植后当年 10 月份进行 1 次抚育。抚育时将树苗基部周围 50 cm 范围内杂草用锄头铲除并将泥土浅翻, 然后在树头靠坡内侧沿树冠滴水边缘开一条长 50 cm 半月形浅沟, 将复合肥 0.2 kg/株均匀撒入沟内并覆土。之后每年年底按上述方法抚育 1 次, 连续抚育 3 a。

2.3 调查方法

于 2014 年 8 月, 在造林样地内, 选择同一坡向, 在上坡位和下坡位分别设 3 个 20 m × 30 m 的调查样地, 在每个调查样地内, 每个树种随机调查 30 株的树高与地径, 取 3 个样地数据平均值。

2.4 数据统计

运用 Microsoft Excel 进行数据整理和预处理, 利用 SPSS 16.0 进行单因素方差分析。采用 Duncan 新复极差法比较各树种不同林龄树高、地径的差异性, 显著性水平设为 $\alpha=0.05$ 。

3 结果与分析

3.1 不同林龄各树种树高与地径生长分析

3.1.1 树高生长 树高生长是评价树种优良性状的重要指标, 特别是阔叶树种之间高生长差异很大^[4]。从图 1 可知, 7 种阔叶树种 4 a 生树高为 193.5~392.4 cm, 其中, 红锥树高达 392.4 cm, 明

表 1 参试苗木情况

序号	科名	种名	苗期 / 个月	苗高 / cm
1	壳斗科 (Fagaceae)	红锥	12	40~50
2	木兰科 (Magnoliaceae)	火力楠	12	50~60
3	山茶科 (Theaceae)	木荷	12	30~50
4	金缕梅科 (Hamamelidaceae)	枫香	12	50~60
5	金缕梅科 (Hamamelidaceae)	红花荷	12	50~60
6	樟科 (Lauraceae)	香樟	12	50~60
7	含羞草科 (Mimosaceae)	台湾相思	8	30~40

显高于其它树种，其次为台湾相思，而香樟树高仅为 193.5 cm；7 个树种 2, 3 a 生树高分别为 85.4~193.0、165.8.5~330.8 cm。红锥与台湾相思 2 a 和 3 a 生树高优于其他树种，香樟树高最小。7 个造林树种的 3, 4 a 生的树高生长均显著优于 2 a 生 ($P<0.05$)，3 a 生与 4 a 生的树高生长差异不显著。

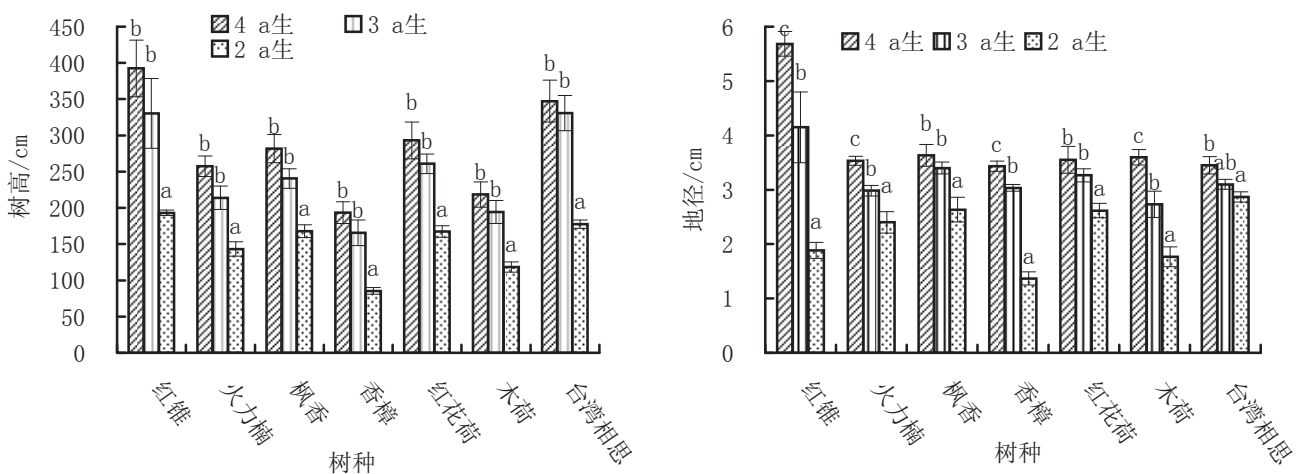
3.1.2 地径生长 红锥 3, 4 a 生地径分别为 4.2、5.7 cm，明显高于其他树种，其余树种 4 a 生地径为 3.4~3.6 cm；2 a 生林分中台湾相思地径最大，香樟地径最小。各树种 3 个林龄间的地径生长均差异显著 ($P<0.05$)。

3.2 不同坡位各树种树高与地径生长分析

3.2.1 树高生长 从表 2 可知，与上坡位相比，同一树种下坡位树高生长明显高于上坡位，受造

林初期土壤侵蚀的影响，下坡位土壤条件与水肥条件明显优于上坡。7 个树种 2, 3, 4 a 生树高的下坡位与上坡位比值为 1.16~1.36, 1.26~1.96, 1.28~1.57。2, 4 a 生林分中，红锥在上坡位和下坡位树高均显著高于其他 6 种树种 ($P<0.05$)，其次为枫香；3 a 生林分中，上坡位的红花荷和下坡位的台湾相思树高显著高于其他树种 ($P<0.05$)；3 个林龄中香樟树高生长均显著低于其他树种 ($P<0.05$)。

3.2.2 地径生长 从表 3 可知，同一树种在下坡位的地径生长明显高于上坡位。7 种树种 2, 3, 4 a 生地径生长的下坡位与上坡位比值分别为 1.04~1.59、1.09~2.07、1.10~1.37。4 a 生林分中，红锥在上坡位和下坡位的地径生长均显著高于其他 6 种树种 ($P<0.05$)。在上坡位，枫香、香樟、



不同小写字母表示同一树种不同林龄在 $\alpha=0.05$ 水平差异显著。

图 1 红锥等 7 种阔叶树种 2~4 a 生树高 (左图) 和地径生长 (右图) 比较

表 2 红锥等 7 种阔叶树种树高生长

cm

树种	4 a 生			3 a 生			2 a 生		
	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位
红锥	304.9±2.8 f	479.9±6.1 g	1.57	223.0±1.3 e	437.6±0.7 g	1.96	185.0±1.9 f	201.0±1.8 f	1.09
火力楠	226.0±0.4 c	288.9±2.1 c	1.28	178.1±1.3 c	249.6±1.4 c	1.40	121.3±1.6 c	165.2±2.0 c	1.36
枫香	238.4±3.1 e	325.1±2.0 d	1.36	210.7±2.4 d	270.3±0.3 d	1.28	148.1±1.1 d	187.4±0.6 de	1.27
香樟	160.1±1.9 a	227.0±1.9 a	1.42	126.4±2.1 a	205.2±1.0 a	1.62	75.1±0.7 a	95.6±1.4 a	1.27
红花荷	236.2±1.0 d	350.0±1.7 e	1.48	231.0±2.3 f	290.7±3.1 e	1.26	149.5±0.6 d	185.2±1.4d	1.24
木荷	179.8±0.4 b	256.9±2.3 b	1.43	158.9±3.3 b	229.8±1.4 b	1.45	102.7±0.8 b	134.2±2.0 b	1.31
台湾相思	283.0±1.6 d	411.6±2.2 f	1.45	276.8±3.4 g	384.9±1.6 f	1.39	164.8±0.3 e	190.5±1.7 e	1.16

注：同列不同小写字母表示同一坡位不同树种在 $\alpha=0.05$ 水平差异显著。

表3 红锥等7种阔叶树种地径生长分析

cm

树种	4 a 生			3 a 生			2 a 生		
	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位	上坡位	下坡位	下坡位 / 上坡位
红锥	5.20+0.15 c	6.17+0.12 d	1.19	2.70+0.01 b	5.60+0.03 C	2.07	1.80+0.06 c	1.97+0.03 b	1.09
火力楠	3.37+0.03 b	3.70+0.06 a	1.10	2.77+0.03 b	3.20+0.01 A	1.16	1.97+0.03 d	2.83+0.03 e	1.44
枫香	3.20+0.12 ab	4.07+0.03 c	1.27	3.17+0.03 e	3.63+0.03 B	1.15	2.13+0.09 e	3.13+0.03 f	1.47
香樟	3.23+0.03 ab	3.63+0.03 a	1.12	2.90+0.01 c	3.17+0.03 A	1.09	1.10+0.01 a	1.63+0.03 a	1.48
红花荷	3.00+0.06 a	4.10+0.03 c	1.37	3.00+0.01 d	3.53+0.06 B	1.18	2.57+0.03 f	2.67+0.03 d	1.04
木荷	3.30+0.01 b	3.90+0.10 b	1.18	2.20+0.06 a	3.27+0.03 A	1.48	1.37+0.03 b	2.17+0.03 c	1.59
台湾相思	3.10+0.01 ab	3.80+0.01 ab	1.23	2.90+0.06 c	3.30+0.01 A	1.14	2.67+0.03 f	3.07+0.07 f	1.15

注：同列不同小写字母表示同一坡位不同树种在 $\alpha=0.05$ 水平差异显著。

红花荷及台湾相思地径生长处于较低水平；在下坡位，火力楠、香樟及台湾相思地径生长处于较低水平。在3 a生林分的上坡位，枫香地径生长显著高于其他树种 ($P<0.05$)，木荷地径生长处于较低水平；在下坡位，红锥地径生长显著高于其他树种 ($P<0.05$)，火力楠、香樟、木荷及台湾相思地径生长处于较低水平。在2 a生林分的上坡位，台湾相思与红花荷地径生长显著高于其他树种 ($P<0.05$)，木荷与香樟地径生长处于较低水平；在下坡位，枫香与台湾相思地径生长显著高于其他树种 ($P<0.05$)，红锥与香樟地径较小。

4 讨论与结论

4.1 按不同林龄统计，4 a生林分中红锥树高和地径生长均优于其它树种，台湾相思树高仅次于红锥，而香樟早期树高和地径均较小。7个阔叶乡土树种4 a和3 a生树高显著大于2 a生；各树种3个林龄间地径生长差异显著。

4.2 3个林龄7个树种2, 3, 4 a生树高下坡位 / 上坡位均值分别为1.24、1.48、1.43，地径的下坡位 / 上坡位均值分别为1.32、1.32、1.21，7个阔叶树种在下坡位的生长状况明显优于上坡位。

4.3 7种阔叶树种在生态林造林初期以红锥的树高、地径最大，木荷和香樟较小，这主要是因为

红锥为主干通直明显的树种，其高生长快；香樟与木荷主干不明显，侧枝发达的树种会影响树高生长速度。因此，建议选择树高生长速度相仿的树种营造混交林，如火力楠+枫香+红花荷，红锥+台湾相思，香樟+荷木，造林效果比较好。在营造生态混交林初期，应避免选择树高早期生长速度差异大的树种混种，比如香樟，因生长极易被其他生长快的树种遮盖，导致混交失败。生长较快的树种如红锥，在与生长相对较慢的树种营造混交林时，所占比例不宜高，以免因高生长快而影响其他树种的生长，但红锥是一个比较速生的优良乡土阔叶树种，可作为用材林营造纯林、大面积推广种植。

参考文献

- [1] 广东省林学会. 广东省100种优良阔叶树种栽培技术 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2002.
- [2] 罗敏, 覃冀, 蔡燕灵, 等. 11个阔叶树种在粤西地区的早期生长表现[J]. 广东林业科技, 2006, 22 (3): 69-71.
- [3] 冯光钦, 古锦汉, 陈燕玲, 等. 高州水库林分改造树种选择试验分析[J]. 广东林业科技, 2006, 22 (3): 69-71.
- [4] 黄艺平, 张坤洪, 邹达坤, 等. 优良生态阔叶树种研究初报[J]. 广东林业科技, 2002, 18 (4): 32-35.