

广东郁南51年生灰木莲生长研究*

张 栋¹ 林宗鑫¹ 文珊珊² 李晓泳² 姜清彬²

(1. 广东省郁南林场, 广东 云浮 527121; 2. 中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520)

摘要 研究以广东省郁南林场大东坑工区内 51 年生灰木莲 *Manglietia conifera* 为研究对象, 对灰木莲树高、胸径、材积、树干通直度、侧枝生长习性等指标进行调查和分析。结果表明: 51 年生灰木莲生长良好, 胸径平均为 44.28 cm, 最大为 79.60 cm, 树高平均为 20.79 m, 最高为 27.00 m, 单株材积平均为 1.48 m³, 最高为 3.65 m³。可见, 灰木莲引种在广东郁南适应性强, 能够生长良好, 具有生长速度快, 树干通直, 自然整枝好等特点, 是该地区可以推广种植和培育大径材的优良树种。

关键词 灰木莲; 生长; 引种栽培; 郁南林场

中图分类号: S792.99 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2020) 02-0089-05

Study on the Growth of 51 Years Old *Manglietia conifera* Trees in Yunan of Guangdong

ZHANG Dong¹ LIN Zongxin¹ WEN Shanna² LI Xiaoyong²
JIANG Qingbin²

(1. Yunan Forest Farm, Guangdong Province, Yunfu, Guangdong 527121, China; 2. Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract In order to study the *Manglietia conifera* tree growth in Yunan of Guangdong, we investigated 51 years old *M. conifera* trees in Yunan Forest Farm, we studied and collected the data of tree height, DBH, volume, trunk straightness and growth habits of lateral branches. The results showed that 51 years old *M. conifera* trees grow well. The average DBH of *M. conifera* trees was 44.28 cm, and the maximum value was 79.60 cm. The average height of the tree was 20.79 m, and the maximum value was 27.00 m. The average volume was 1.48 m³, and the maximum volume was 3.65 m³. *M. conifera* that were introduced to Yunan of Guangdong have strong adaptability and can grow well for a long term. It has the characteristics of fast growth, straight trunk and good natural pruning. It is an excellent potential tree species for planting and cultivating large-diameter timber in Yunan of Guangdong.

Key words *Manglietia conifera*; growth; introduction and cultivation; Yunan Forest Farm

灰木莲 (*Manglietia conifera*) 是木兰科木莲属常绿阔叶树种, 树干通直、树形优美, 花朵净白而大, 能抗一定程度的污染, 是优良的园林绿化树种^[1]。灰木莲木材材质优良, 木材色泽好, 重量适中, 可用于板材、切面板、弦切板、家具以及建筑用材。灰木莲生长速度较快, 目前在华南地区是具有较大发展潜力的优质速生用材林树种。灰木莲原产于越南, 我国自 20 世纪 60 年代开始在我国广东、广西、福建、

* 基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2017KJCX027, 2019KJCX012)

第一作者: 张栋 (1971—), 男, 工程师, 主要从事森林培育与技术推广, E-mail: 80753446@qq.com。

通信作者: 李晓泳 (1998—), 女, 主要从事森林培育研究, E-mail: magnoliaceae_tree@caf.ac.cn。

海南、云南等热带亚热带区域有引种栽培，生长表现较好^[1-3]。根据杨耀海^[2]、朱锦川^[4]、韦善华^[5]、肇庆地区林科所营林组^[6]等的调查研究可知，灰木莲在广东、广西、福建、云南等地普遍生长良好，能够很好的适应各地的环境气候。但目前关于灰木莲生长规律的调查研究尚少，且已有的调查研究基本集中在灰木莲早期速生期的生长表现^[7-10]。针对大径级灰木莲的生长规律，韦善华等人^[5]研究了广西高峰林场 46 年生灰木莲人工林生长规律和林分分布规律，且建立了拟合效果好、精度高的生长模型，其拟合结果显示灰木莲人工林材积生长到 46 年仍未达到最大值。为了进一步研究大径材灰木莲的生长规律，本论文以广东省郁南林场 51 年生灰木莲为材料调查其生长状况，探讨灰木莲大径材在广东郁南的生长表现，为灰木莲的大径材的经营与培育提供参考。

1 材料与方法

1.1 林地概况

试验地位于广东省郁南林场大东坑工区，地处南亚热带季风气候，夏长冬短，热量充足，日照资源丰富，雨量充沛。试验地为低山，于 1968 年种植，共有两个样地种植灰木莲，合计约 0.133 hm²。海拔基本一致，约 361 m。坡向均为西南，样地 1 坡度约 20°，样地 2 坡度约 30°。两个样地的土壤母岩是页岩，林下植被以棕叶芦、蕨类为主。

灰木莲种植穴规格大小为 60 cm × 55 cm × 25 cm，株行距为 4 m × 4 m。裸根实生苗种植，种植时苗高 60 cm，初植密度为 625 株 / hm²。

1.2 调查方法

于 2019 年 5 月对 2 个样地灰木莲进行全林调查，包括林木胸径、树高、枝下高、冠幅、林木主干通直度、主干分叉习性、侧枝粗细、侧枝密度和侧枝分枝角等指标。

①主干通直度（Strst）：这一特征只记录那些在主干分叉习性中得分为 4-6 分的树。首先确定主干是否垂直，若弯曲，弯曲可能出现在整个树高的 1/4 到 3/4 处，主干顶端的弯曲忽略不计，其弯曲程度分为以下 6 级^[11]，见表 1。

表 1 树干通直度分级表
Tab.1 Grade of trunk Strst

划分等级 Grade	弯曲程度 Trunk bending degree
1	树干有 2 段以上呈明显弯曲
2	树干有 2 段以上稍弯曲
3	1-2 段明显弯曲
4	1-2 个大致垂直或稍微弯曲
5	整个树干大致垂直
6	整个树干通直

②主干分叉习性（Axpst）：从下到上，树的总高度被分为 4 个相等的部分，依据此来观测判断主干从何处开始分叉，共分为 6 个等级^[11]，见表 2。

表 2 主干分叉习性分级表
Tab.2 Grade of trunk Axpst

划分等级 Grade	分叉程度 Branching degree
1	从地面开始就分出两个或多个分叉
2	在树的第一个 1/4 部分开始分叉
3	在树的第二个 1/4 部分开始分叉
4	在树的第三个 1/4 部分开始分叉
5	在树的第四个 1/4 部分开始分叉
6	从下到上，保持一个完整的主干，未分叉

③侧枝粗细（Thkpb）：分为 4 个级别^[11]，见表 3。

表 3 侧枝粗细分级表
Tab.3 Grade of lateral branch Thkpb

划分等级 Grade	粗细程度 Degree of lateral branch Thkpb
1	非常粗：超过三个分枝，分枝直径 > 相邻主干直径的 1/3
2	粗：1 到 3 个分枝，分枝直径 > 相邻主干直径的 1/3
3	细：分枝直径 ≤ 相邻主干直径的 1/3
4	非常细：分枝直径 < 相邻主干的 1/4

④侧枝密度（Denpb）：分为 4 个级别^[11]，见表 4。

表 4 侧枝密度分级表
Tab.4 Grade of lateral branch Denpb

划分等级 Grade	密度 lateral branch Denpb
1	极密：主干上侧枝节间距较均匀且 ≤ 15 cm
2	密：主干上侧枝节间距不均匀且多数 ≈ 15 cm
3	疏：主干上侧枝节间距不均匀且多数 ≈ 30 cm
4	极疏：主干上侧枝节间距极稀疏 >30 cm

⑤侧枝分枝角（Angpb）：分为两个级别^[11]，见表 5。

表 5 侧枝分枝角分级表
Tab.5 Grade of lateral branch Angpb

划分等级 Grade	分枝角大小 Angpb
1	侧枝与主干上部夹角 <60°（向上）
2	侧枝与主干上部夹角 >60°（水平）

1.3 数据分析

采用 Microsoft Excel 进行数据整理，参考韦善华等^[4]计算材积，数据统计分析采用 SPSS 22.0 软件。林木单株材积采用广西阔叶树二元立木材积式^[12]计算：

$$V = 0.667\,054 \times 10^{-4} D^{1.847\,954\,50} H^{0.966\,575\,09}$$

2 结果与分析

2.1 灰木莲林木生长表现

对 2 个样地的全部灰木莲林木调查得到，样地 1 和 2 的保存率分别为 52.5% 和 63.1%。由表 6 得知：51 年生灰木莲胸径平均值为 44.28 cm，其中，样地 1 的灰木莲的平均胸径为 47.5 cm，样地 2 的灰木莲林木平均胸径为 42.48 cm，灰木莲单株中胸径最大可达 79.60 cm，单株中胸径最小为 21.00 cm，胸径的变异系数为 24.01%。

51 年生灰木莲树高平均值为 20.79 m，其中，样地 1 的灰木莲的平均树高为 19.87 m，样地 2 的灰木莲林木平均树高为 21.30 m，灰木莲单株中树高最高可达 27.00 m，单株中树高最小为 13.50 m，树高的变异系数为 10.29%。

51 年生灰木莲材积平均值为 1.48 m³，灰木莲单株材积最大值为 3.65 m³，单株材积最小值为 0.23 m³，材积的变异系数为 44.13%。枝下高平均值为 14.50 m，单株中枝下高最大 20.00 m，单株中枝下高最小 3.50 m，胸径的变异系数为 23.17%。

此外，灰木莲的材积变异系数最大为 44.13%，其次是胸径的变异系数为 24.01%，树下高的变异系数为 23.17%，树高的变异系数最小为 10.29%。

表6 灰木莲林木生长情况
Tab.6 Growth situation of *Manglietia conifera*

指标 Index	样地 1 Sample plot 1	样地 2 Sample plot 2	平均值 Average value	最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	变异系数 /% coefficient of variation
胸径 /cm	47.54	42.48	44.28	79.60	21.00	24.01
树高 /m	19.87	21.30	20.79	27.00	13.50	10.29
材积 /m ³	1.56	1.40	1.48	3.65	0.23	44.13
枝下高 /m	14.10	14.73	14.50	20.00	3.50	23.17

2.2 灰木莲树形

灰木莲冠幅东西 × 南北向最大可达 14.6 m × 17.2 m, 最小为 4.00 m × 3.50 m, 样地 1 平均值为 7.51 m × 8.21 m, 样地 2 平均值为 7.63 m × 8.63 m, 平均值为 7.59 m × 8.48 m; 灰木莲主干通直, 灰木莲样地 1 主干通直度平均评分为 5.61, 样地 2 主干通直度平均评分为 5.96, 两地的主干通直度平均评分为 5.84, 大部分植株在调查结果中显示为整株树干通直, 仅有少数单株的树干表现为有明显弯曲或稍微弯曲, 样地 2 中的灰木莲主干通直度整体评分要优于样地 1, 样地 2 当中仅一株灰木莲的主干稍微弯曲。灰木莲样地 1 主干分叉习性的平均评分为 4.42, 样地 2 主干分叉习性的平均评分为 3.39, 两地的主干分叉习性的平均评分为 3.76, 说明灰木莲大部分林木在树高的 3/4 处开始分叉。灰木莲大树侧枝粗细评分为 3.62, 侧枝密度评分为 3.99, 侧枝分枝角评分为 1.99, 说明其侧枝较细, 侧枝分布较稀疏, 灰木莲侧枝基本呈水平伸展, 与主干上部夹角大于 60°。

表7 灰木莲林木分枝特性
Tab.7 Branching characteristics of *Manglietia conifera*

指标 / 最佳值 Index / Optimum value	样地 1 Sample plot 1	样地 2 Sample plot 2	平均值 Mean
冠幅 (东西 × 南北, m)	7.51 × 8.21	7.63 × 8.63	7.59 × 8.48
主干通直度 /6	5.61	5.96	5.84
主干分叉习性 /6	4.42	3.39	3.76
侧枝粗细 /4	2.94	4	3.62
侧枝密度 /4	3.97	4	3.99
侧枝分枝角 /2	1.97	2	1.99

3 结论与讨论

韦善华等^[4]对南宁地区 46 年生灰木莲人工林开展解析木分析, 建立了灰木莲的拟合精度高的生长模型, 树高、胸径、材积的生长数学模型的决定系数 R^2 分别为 0.999、0.999 和 1.000。生长模型结果显示灰木莲树高到 40 a 后基本稳定在一定水平趋于成熟, 材积的平均生长量在 46 年尚未达到最大值, 说明其成熟期在 46 a 之后。46 a 的灰木莲人工林胸径、树高和单株材积为 21.72 cm、22.80 m、0.469 m³。本研究可知, 郁南林场 51 a 生灰木莲林木胸径和树高平均值分别为 44.28 cm、20.79 m, 单株材积平均值为 1.48 m³, 在郁南林场 51 a 生的灰木莲的胸径和树高远大于南宁地区 46 年生灰木莲, 可见本文探讨的郁南林场种植灰木莲的地方非常适宜灰木莲的生长, 具有适宜气候环境和土壤等, 灰木莲在该地区表现出良好的速生生长特性。郁南的年降雨量与广西南宁年降雨量基本持平, 但郁南年均气温 26℃, 比广西南宁的年平均温度 21.8℃高。南宁高峰林场的土壤类型为砂页岩发育形成的赤红壤, 土壤厚度在 80 cm 以上, 腐殖质层厚度 15 ~ 20 cm, 保水保肥尚好, 立地条件良好。本文所作调查样地的土壤母岩是页岩。此外, 郁南林场种植灰木莲的样地坡度较缓, 且处于沟谷山地, 水肥条件优, 由此可见, 灰木莲在较温暖气候,

平缓山地和水肥条件优的地方生长表现好。

灰木莲 51 a 生林木胸径平均值为 44.28 cm, 最大可达 79.6 cm, 调查中发现个别大径级存在空心的现象, 个体间存在一定程度的分化, 变异系数为 24.01%。灰木莲树高平均为 20 m, 最高可达 27 m, 在造林后 51 a 间树高生长旺盛, 与胸径相比, 灰木莲树高在个体间分化程度较低, 其变异系数为 10.29%。样地 1 灰木莲的胸径、材积的平均值大于样地 2 灰木莲的胸径、材积的平均值。综合比较分析综合比较分析两者的差异是两个样地的坡向、坡度造成的。坡向的主要因素是光照条件, 坡位的主要因素是水分和养分的再分配, 光照、水分、养分都是树木生长的重要影响因子。从陈耀辉^[13]的研究可知, 灰木莲的胸径和树高在坡位间的差异均高于坡向间, 且总体上表现出随坡位升高而减小的趋势, 灰木莲冠幅在阴坡随坡位升高而增大, 在阳坡的坡位间差异不显著; 坡位和坡向对灰木莲的胸径和树高影响显著。因此, 造林需要坚持适地适树原则, 根据树种的生长特性选择合适的立地条件。灰木莲 50 a 以上林木材积最大可达 3.65 m³, 材积在个体间分化程度较大, 需要在早期进行抚育间伐, 伐除生长不良的林木, 增大林内透光性, 提高对光合作用的利用率, 促进灰木莲的生长, 以保证林分内大径材培育。在生长过程中, 灰木莲会自然整枝, 枝下高比一般树种要高, 平均接近整体树高的 70%, 减少了人工修枝整形的工作量。灰木莲主干分叉多在树中部以上位置, 侧枝排列分布较稀疏。灰木莲侧枝基本呈水平伸展, 与主干上部夹角大于 60°。灰木莲树干通直, 自然整枝能力高。

根据郁南林场 51 a 生灰木莲的生长状况调查, 灰木莲在郁南林场生长良好, 具有生长速度快、树干通直、自然整枝好等特点, 在培育大径材方面灰木莲具有较大的发展潜力。

参考文献

- [1] 文珊娜, 姜清彬, 仲崇禄, 等. 灰木莲不同种源种子形态度异分析[J]. 中南林业科学大学学报, 2016, 36(7): 7-11.
- [2] 杨耀海, 刘明义, 常森有. 灰木莲引种栽培试验研究[J]. 西南林学院学报, 2007(3): 29-32, 51.
- [3] 姜清彬, 文珊娜, 仲崇禄, 等. 灰木莲开花结实生物学观察[J]. 西南农业学报, 2016, 29(9): 2229-2233.
- [4] 朱锦川. 厦门市山地引种南亚热带阔叶树种效果分析与评价[J]. 福建农业科技, 2019(4): 43-46.
- [5] 韦善华, 覃静, 朱贤良, 等. 南宁地区灰木莲人工林生长规律研究[J]. 西北林学院学报, 2011, 26(5): 174-178.
- [6] 肇庆地区林科所营林组. 灰木莲引种情况调查[内部资料]. 广东林业科技通讯, 1979(1): 25-26.
- [7] 刘俊, 滕秋梅, 何斌, 等. 10年生灰木莲人工林生长规律和生物生产力[J]. 福建林业科技, 2015, 42(4): 33-36.
- [8] 廖仁雅, 覃素云. 广西灰木莲人工林材积生长规律研究[J]. 绿色科技, 2016(7): 102-103.
- [9] 张运宏, 戴瑞坤, 欧世坤. 灰木莲等6种阔叶树种的早期生长表现[J]. 广东林业科技, 2004(1): 43-46.
- [10] 易观路, 罗建华, 唐仕明, 等. 火力楠等木兰科5树种早期生长比较[J]. 广东林业科技, 2007, 23(6): 40-42.
- [11] 李清莹, 陈伟俊, 仲崇禄, 等. 火力楠种质资源早期评价与选择[J]. 浙江理工大学学报(自然科学版), 2019, 41(6): 799-815.
- [12] 黄荣林, 蒋焱, 王以红, 等. 大叶栎种源/家系造林早期性状选择[J]. 广西林业科学, 2009, 38(4): 240-243.
- [13] 陈耀辉, 赵志刚, 李保彬, 等. 华南丘陵区坡向和坡位对西南桦和灰木莲生长的影响[J]. 中南林业科技大学学报, 2017, 37(1): 33-37.