

Growth Regularity of 13-Year-Old *Quercus griffithii* Plantation in Southwest Guangxi

Zaosong Pang¹, Bin He^{2*}, Jun Fu¹, Haixing Li¹, Zhengge Huang²

¹Paiyangshan Forestry Farm of Guangxi, Ningming Guangxi

²Forestry College, Guangxi University, Nanning Guangxi

Email: *hebin125@sina.com

Received: Jul. 9th, 2020; accepted: Jul. 23rd, 2020; published: Jul. 30th, 2020

Abstract

The growth rule of 13-year-old *Quercus griffithii* plantation in Southwest Guangxi was studied by analytical tree method. The results showed that the average diameter at breast height (DBH), height and volume of stand came to 15.85 cm, 13.92 m and 0.1373 m³, respectively. The tree of DBH and growth of height were the fastest in the previous 8 years, and then gradually decreased with the increase of the forest age; the growth of volume entered the fast-growing period at 8-year-old, and then maintained a relatively high growth rate until 13-year-old. Therefore, *Quercus griffithii* has strong growth adaptability and fast-growing characteristics in southwest of Guangxi. The results provide a basis for the reasonable development of *Quercus griffithii* plantation in southwest of Guangxi.

Keywords

Quercus griffithii Plantations, Growth Regularity, Southwest Guangxi

桂西南13年生大叶栎人工林生长规律分析

庞赞松¹, 何斌^{2*}, 付军¹, 李海星¹, 黄振格²

¹广西国有派阳山林场, 广西 宁明

²广西大学林学院, 广西 南宁

Email: *hebin125@sina.com

收稿日期: 2020年7月9日; 录用日期: 2020年7月23日; 发布日期: 2020年7月30日

摘要

以桂西南13年生大叶栎人工林为研究对象, 采用树干解析法研究其生长规律。结果表明, 13年生大叶栎

*通讯作者。

人工林平均胸径、平均树高和平均单株材积分别达到15.85 cm、13.92 m和0.1373 m³，林木胸径和树高生长都以前8年最快，此后随林龄增加逐渐下降；材积生长在8年生时进入速生期，随后至13年生始终保持较高的增长速度。因此，大叶栎在桂西南具有较强的生长适应性和速生特性，研究结果为桂西南地区大叶栎人工林的合理发展提供了依据。

关键词

大叶栎人工林，生长规律，桂西南

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

大叶栎(*Quercus griffithii*)又名黧蒴、大叶栲、裂斗椎、闽粤栲、乌叶子，属于壳斗科的落叶乔木，壳斗科栲属常绿阔叶，乔木树高可达25 m，胸径可达60 cm [1]。主要分布于广西、广东、福建、云南、海南及贵州、湖南、江西南部。具有适应性强，耐贫瘠和干旱，生长快和萌芽力强等优点，其木质坚硬，适用于造板、造纸，树皮还可以用来提取栲胶，是兼具经济效益和生态效益的优良乡土树种，已成为广西优先发展的速生乡土树种之一。目前，国内有关大叶栎人工林的研究已有较多的报道，但多数研究主要集中在大叶栎栽培技术研究等方面[2]-[7]，有关大叶栎人工林生长规律研究的报道极少[4] [8]。为此，本文通过对广西南明县13年生大叶栎人工林生长过程和规律的分析，以揭示大叶栎在桂西南地区的生长特性，为该区域大叶栎人工林的经营管理提供科学依据。

2. 研究区自然概况

研究区设在广西南明县内的广西国有派阳山林场(106°30'~107°15'E, 21°15'~22°30'N)。宁明县处于北回归线以南，属于雨季旱季分明的亚热带季风气候。由于受海洋季风的影响，形成终年温度较高，年平均气温在22.1℃~22.9℃之间，≥10℃年积温7730℃，极端高温为40.7℃，极端低温为3℃。雨量较多，年平均降雨量为1250~1700 mm。年蒸发量为1423 mm，相对湿度约82.0%，无霜期约360 d。试验地设置在该林场的公武分场，地貌类型为丘陵，海拔320~350 m，坡度为20°~25°，坡向为东北坡，土壤为山地红壤，成土母岩(母质)为砂页岩、土层厚度大于80 cm。

试验林前茬林分为马尾松(*Pinus massoniana*)纯林，2005年采伐后经过炼山和整地，于2006年5月用1年生大叶栎营养杯苗造林，株行距为2 m × 4 m，带状挖穴整地，规格50 cm × 50 cm × 40 cm，密度为1250株/hm² (2 m × 4 m)，造林前每穴施入0.25 kg基肥(氮磷钾有效养分含量≥20%)，造林当年9月及第2、第3年的5~6月和9~10月分别进行铲草抚育1次。2019年5月调查时13年生大叶栎人工林林分保留密度1060株/hm²，平均树高13.92 m，平均胸径15.85 cm。林下植被发育较差，主要有毛桐(*Mallotus japonicus*)、牛奶果(*Ficus ruyuanensis*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)、粗叶悬钩子(*Rubus alceaefolius*)等，覆盖度25%，凋落物层厚度约3.2 cm。

3. 研究方法

3.1. 样地设置与解析木的选择与测定

于2019年5月在13年生西南桦人工林林分中按上坡、中坡和下坡各设置1块400 m² (20 m × 20 m)

样地, 分别测定各样地林木树高、胸径等, 计算林木平均树高和胸径。然后, 在每个标准地内选择 1 株平均木并将其伐倒, 以每 2 m 为作为区分段, 截取 5.0~5.5 cm 厚度圆盘, 在圆盘面(非工作)上用记号笔标明南北方向, 并以分数形式记号笔标注平均木号、圆盘号和断面高度, 与梢头一起带回实验室, 用树干解析方法[9]分析林木生长过程。

3.2. 数据处理与分析

运用 Excel 2013 进行数据的整理和计算, 其中林木单株材积参照文献[9]方法计算。

4. 结果与分析

4.1. 胸径生长特性

由图 1 可见, 大叶栎人工林胸径总生长量随年龄增长而不断增大, 13 年生时胸径总生长量可达到 15.85 cm。其中前 8 年的生长速度较快, 9~13 年生生长速度较为缓慢。大叶栎胸径连年生长量随年龄增加呈现反复的先升高后下降的变化趋势。总体来说, 2~8 年生胸径连年生长量增长速度较快且均高于 1.45 cm, 8 年生后胸径连年生长量随年龄增加逐渐下降, 但直至 13 年生时连年生长量仍然达到 0.83 cm。大叶栎胸径平均生长量随年龄增加呈现先上升后下降的变化趋势, 其中 2~4 年生平均生长量增长较快, 此后至 8 年生继续增长但速度减缓, 8 年生时胸径平均生长量达到峰值 1.41 cm, 此后平均生长量开始呈现缓慢下降的趋势, 直到 13 年生时平均生长量下降到 1.22 cm。大叶栎胸径连年生长量与平均生长量的交点约在 8 年生处, 交点后胸径的平均生长量都大于连年生长量, 且随着年龄的增大, 两者的差距也逐渐增大。

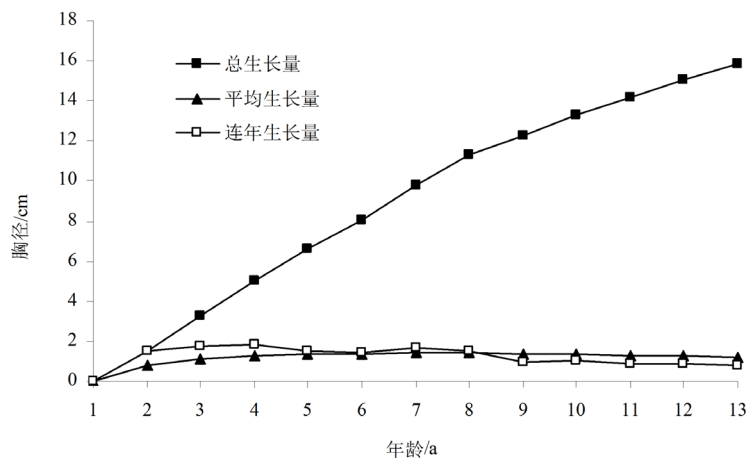


Figure 1. Diameter growth process curve of *Q. griffithii*

图 1. 大叶栎胸径生长曲线

4.2. 树高生长特性

从图 2 可以看出, 大叶栎树高的总生长量伴随着年龄的增加而呈现增长的趋势, 13 年生时树高总生长量可达到 13.92 cm, 其中前 11 年生树高生长迅速, 之后直到 13 年生时树高生长速度减缓。大叶栎树高连年生长量变化趋势不很稳定, 分别在 2 年生和 7 年生时两次达到峰值, 其中在 2 年生时连年生长量出现第 1 次峰值(1.76 m), 之后开始进入下降和上升状态, 至 7 年生时出现第 2 次峰值(1.57 m), 此后至 13 年生逐渐下降到 0.56 m。大叶栎的树高平均生长量呈现先上升后下降的变化趋势, 其中 0~2 年生增长速度较快, 2~8 年生一直保持较高的平均生长量; 此后, 随年龄增长呈缓慢的下降趋势, 至 13 年生时平均

生长量仍然达到 1.07 m。大叶栎树高平均生长量与连年生长量分别于 4~5 年和 8~9 年生时相交，9 年生后平均生长量均大于连年生长量，并随着年龄的增大，两者的差距也越来越大。

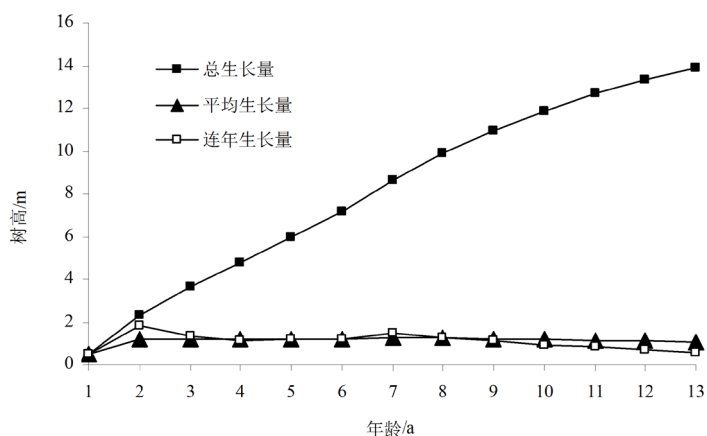


Figure 2. Tree height growth curve of *Q. griffithii*
图 2. 大叶栎树高生长曲线

4.3. 材积生长特性

林木材积是林分树高和胸径测定因子的综合反映。从图 3 可以看出，大叶栎单株材积生长量呈现出随年龄增加而逐渐增大的变化趋势，其生长过程的前 7 年单株材积生长速度比较缓慢，而后伴随着年龄的增加生长速度逐渐加快，到 13 年时单株材积达到 0.1373 m³。大叶栎单株材积平均生长量随年龄增加而增加。在 0~7 年生阶段，材积的平均生长量比较小，7 年生后单株材积平均生长量的增长速度逐渐加快，至 13 年生时达到最大值 0.0106 m³。大叶栎单株材积连年生长量伴随着年龄的增加呈现先增加再降低而后又增加的变化，其中 0~7 年生大叶栎生长速度非常缓慢，其材积连年生长量很小，随年龄的增长速度非常缓慢，均低于 0.050 m³；8~11 年生时材积连年生长量均高于 0.062 m³，而且保持较高的增长速度，直到 13 年时单株材积连年生长量达到最大值 0.0190 m³，明显高于同年材积平均生长量。根据森林经营学关于林木生长材积平均生长量与连年生长量曲线相交可作为林木数量成熟期[10]，可以适合采伐利用的观点。本研究 13 年生大叶栎人工林材积平均生长量和连年生长量的生长曲线尚未相交，材积生长还未达到“数量”成熟，依然保持着较高的生长速度。

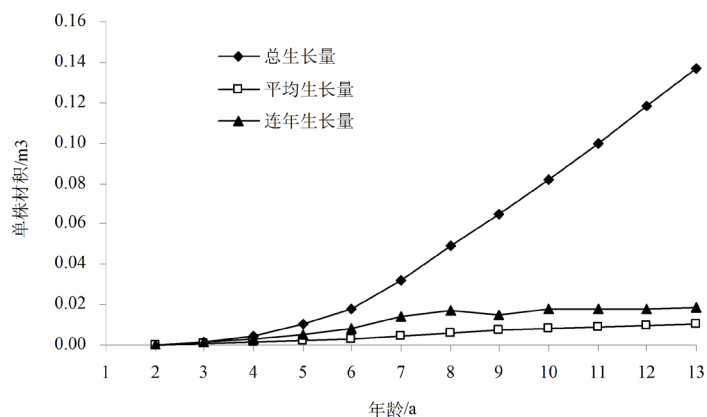


Figure 3. Volume growth process curve of *Q. griffithii*
图 3. 大叶栎材积生长过程曲线

5. 结论与讨论

Meng 等对广西平果县 23 年生大叶栎人工林研究表明[4], 大叶栎胸径和树高生长速生期分别在 2~8 年和 6~11 年, 从第 8 年开始胸径平均生长量和连年生长量均呈现随年龄增加而下降的趋势, 且两者在第 8~9 年间相交; 树高连年生长量和平均生长量分别在 7 年生和 11 年生开始逐渐下降, 且两者在第 11~12 年生前相交; 林分蓄积平均生长量和连年生长量直至 14 年生始终表现出随年龄增加而增大的变化趋势[4], 但 14 年后连年生长量随生长过程逐渐下降, 而材积平均生长量则直至 23 年生始终保持上升趋势。本研究表明, 桂西南大叶栎人工林平均胸径、平均树高和林单株林积均随年龄增加而增大, 其中胸径和树高均以 2~8 年生生长最快, 该阶段胸径和树高连年生长量分别达到 1.52 cm 和 1.46 m 以上, 随后均呈现随年龄增加而逐渐下降的趋势, 其中胸径连年生长量和平均生长量在第 8~9 年生前相交, 树高连年生长量和平均生长量则分别在 4~5 年生和 8~9 年生前相交, 9 年后胸径和树高的连年生长量均小于其平均生长量。材积生长增长幅度则以前 5 年最大, 但增长量相对较小, 5 年后直至 6 年生单株林积连年生长量仅为 0.080 m³, 至 7 年生时快速增加到 0.0141 m³, 随后一直保持增加趋势, 至 13 年生达到 0.0190 m³, 始终高于林积平均生长量。但直至 13 年生林木生长的材积平均生长量与连年生长量的曲线尚未相交, 表现出与广西平果县大叶栎人工林相似的变化趋势。总的来看, 大叶栎在桂西南地区具有较强的生长适应性, 其速生特性也比较明显。由于本研究的 13 年生大叶栎人工林的“数量”成熟期尚未达到, 其合理采伐期还有待于根据经营情况进一步研究和确定。而根据大叶栎生长过程, 在其 2~8 年生的速生阶段合理进行林地施肥, 满足林木对养分的需求, 可能对促进林木生长发育, 充分发挥林地生产力, 提高大叶栎人工林的经济效益和生态效益都有重要的促进作用。

致 谢

参加本研究的还有派阳山林场李春宁工程师、广西大学硕士研究生周刚、谢敏洋, 在次一并致谢!

基金项目

国家自然科学基金项目(31160152, 31560206); 广西重大林业科技项目(桂林科字 2010-7); 广西大学、广西国有派阳山林场科技合作项目(2013-3-8)。

参考文献

- [1] 蔡静如, 张谦, 连辉明, 等. 黎蒴良种选育和繁育的研究进展[J]. 广东林业科技, 2010, 26(1): 97-101.
- [2] 唐庆兰, 黎海利, 黄寿先, 等. 大叶栎优势种子性状变异研究[J]. 广西林业科学, 2006, 3(1): 12-33.
- [3] 何焱, 莫泽莲, 陈彪, 等. 大叶栎轻型基质扦插育苗试验[J]. 西部林业科学, 2009, 38(4): 43-47.
- [4] Meng, Y.Y., Shi, X.M., Huang, S.X., et al. (2013) Study on the Growth Law of 23-Year-Old *Castanopsis fissa* Plantation. *Agricultural Science & Technology*, **14**, 1821-1825.
- [5] 李盛, 韦国浩, 梁机, 等. 大叶栎地理种源生长差异及优良种源选择[J]. 湖北农业科学, 2015, 54(15): 3675-3679.
- [6] 蒋焱, 黄荣林, 姜英, 等. 大叶栎优良家系选择[J]. 广西林业科学, 2015, 44(2): 93-99.
- [7] 黄庆青. 大叶栎引种适应性及培育技术研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2018.
- [8] 何林骏. 桉树红锥大叶栎混交林生长规律及生产力研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2019.
- [9] Perez, D. (2008) Growth and Volume Equations Developed from Stem Analysis for *Tectona grandis* in Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science*, **20**, 66-75.
- [10] 黄弼昌, 何斌, 周燕萍, 等. 桂西北西南桦人工林生长规律和生物生产力[J]. 林业科技开发, 2015, 29(1): 123-126.