

桂北木荷生长性状及其相关性分析

杨天平¹, 韦书远¹, 戴勤¹, 王涛¹, 杨梅², 梁欣¹

(1. 广西国有黄冕林场, 鹿寨 545600; 2. 广西大学林学院, 南宁 530005)

摘要: 通过样地调查对桂北地区广西国有黄冕林场木荷胸径、树高、枝下高及冠幅等生长性状及其相关性进行分析。结果表明: 随径阶的增大木荷枝下高未随树高的增加而增加, 而相同径阶不同立地条件枝下高变化趋势与树高变化趋势相似; 桂北地区海拔 660 m 的木荷林分生长状况显著低于海拔 420 m 以下的木荷林分生长状况; 造林密度对木荷林分生长状况影响显著, 株距 × 行距为 2 m × 2 m 的造林密度是比较适合的桂北木荷造林规格; 造林前应对坡位较高的山脊和防火林带施以促长手段; 木荷自然生长过程中分叉较突出, 经营者应适时采取间伐、修枝等措施调控林分密度。

关键词: 桂北; 木荷; 生长性状; 相关性

中图分类号: S726.2

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)05-0079-05

An Analysis of the Growth Factors and Correlation of *Schima superba* in Northern Guangxi

YANG Tian-ping¹, WEI Shu-yuan¹, DAI Qin¹, WANG Tao¹, YANG Mei², LIANG Xin¹

(1. Guangxi Huangmian State-owned Forest Farm, Luzhai 545600, Guangxi, China;

2. Forestry College of Guangxi University, Nanning 530005, China)

Abstract: Analysis was made of the growth factors and correlation of diameter, tree height, height under branch and crown width of *Schima superba* in Huangmian Forest Farm in northern Guangxi. The results showed that the diameter would not increase along with the increase of height under branch. Under the same diameter and different site conditions, the change of height under branch was similar to tree height. The growth of *Schima superba* at 660 metres above sea level was lower than the growth at elevations below 420 meters. Afforestation density had an obvious influence on the growth of *Schima superba*. Afforestation density of 2 m × 2 m row spacing was suitable for *Schima superba* planting. Before planting, some ways should be adopted to make trees grow well on the high ridge and the firebreak tree belt. *Schima superba* trees were apparently bifurcated in the process of naturally growing, thus some measures, such as thinning and pruning, should be taken to control the stand density.

Key words: northern Guangxi, *Schima superba*, growth factors, correlation

木荷 (*Schima superba* Gardn. et Champ) 又名荷木、荷树, 为山茶科木荷属常绿大乔木, 广泛分布于我国南方各省海拔为 400 m ~ 1 500 m 的地区^[1]。木荷喜温暖湿润气候, 能耐 -10℃ 的短暂低温, 也能抗 39℃ 的炎热, 耐干旱瘠薄; 自然状态下, 多与马尾

松、青冈栎、麻栎、苦槠、樟、油茶等混生。木荷萌发力强, 树冠大, 枝叶浓密, 叶片含水量高达 42%, 脂液少^[2], 其木材坚硬、耐磨、耐腐, 常用于建筑、装饰、桥梁和船舶等行业及制作纱锭、纱管等^[3], 是我国南方山区重要的高效生物防火和优质用材树

收稿日期: 2015-05-18

基金项目: 国家自然科学基金(桉树人工林土壤酚酸物质积累机制及其环境行为, 31260176)。

作者简介: 杨天平(1983-), 男, 工程师, 硕士, 主要从事林业产业开发与管理工作, E-mail: yangtianping2@126.com

通讯作者: 杨梅(1970-), 女, 博士, 副教授, 主要从事森林培育研究, E-mail: fjiangmei@126.com。

种^[4],也是我国亚热带地带性常绿阔叶林的主要建群种。但木荷生长缓慢,培育周期长,经营效果不佳,人工栽培不多,活立木资源较少^[5]。除此之外,木荷人工林经营会受地域、土壤、气候、海拔、造林密度及营林措施等因素影响^[6]。因此,开展木荷人工林生长状况的研究很有意义,尤其是对特定地区和气候区木荷林地调查研究,可为木荷人工林培育地块选择、优材培育及丰产营林技术提供帮助。

1 研究地概况

在广西国有黄冕林场内选择不同海拔、造林密度、坡向以及营林措施的木荷林地作为试验地进行调查研究。试验地地质年代属泥盆系,成土母岩以砂页岩、夹泥沙岩和紫红砂砾岩为主。表土层和土层薄至中,少量达到厚土层;质地轻壤到中壤土。海拔500 m以下的土壤类型属山地红壤,500 m~800 m属山地黄红壤,800 m以上为山地黄壤。气候属中亚热带气候,温暖多雨,光照充足,雨热同季,夏冬干湿明显,年平均气温19℃,极端最低温-2.8℃,年均降雨量1750 mm,年均蒸发量达1426 mm,雨量系数92.1,为水分充足区。降雨一般集中在4月~8月,冬季多东北风,林木偶有雪压之害。

2 研究方法

2.1 数据来源

运用典型选取及随机抽样相结合的方法,在生长良好林相整齐的非林缘处木荷林地和宽为13 m的木荷防火林带中,选择立地条件不同、海拔不同、林相不同的、有代表性的标准样地9块(10 m×20 m)^[7]。利用罗盘仪精确地设置样地,使闭合差小于0.5%,利用测高器、围径尺、皮尺等测定并记录每块样地的名称、海拔、经纬度、坡度、坡向、郁闭度等基本信息。在每个标准样方内,起测胸径为3 cm,每木检尺胸径、树高、枝下高、冠幅等测树因子。

2.2 数据处理与分析

9块样地中共调查了479株胸径径阶在4 cm以上的木荷,径阶8 cm以下的152株,占31.73%;径阶8 cm~16 cm的305株,占63.67%;径阶16 cm以上的22株,占4.60%。由于试验地木荷防火林带中一部分木荷种植已达50 a左右,经过时代的变迁,一些木荷未能成活,经过多次补植修护,林带内树种年龄参差不齐。因此,本文主要以木荷径阶

为出发点开展研究,分析相同径阶木荷在不同海拔、造林密度、坡向及营林措施等情况下生长性状间差异显著性的表现特征,探讨木荷生长过程中受到的环境因子及营林措施的影响。根据调查所得的胸径数据范围,确立以1 cm进级,尺寸不足2 cm时,足1 cm进级,不足1 cm舍去,即确立径阶为4 cm、6 cm、8 cm、10 cm、12 cm、14 cm、16 cm、18 cm、20 cm、22 cm、24 cm、26 cm、28 cm。利用excel 2007电子表格进行数据整理和归档,采用SPSS19.0统计软件进行相关数据的单因素方差分析、多重比较,以及性状间的相关性分析^[8-10]。

3 结果与分析

3.1 不同海拔木荷生长性状表现

由图1可知,调查的木荷林地海拔分别为155 m、235 m、420 m和660 m,造林密度、坡向和营林措施基本一致。胸径为4 cm径阶的木荷树高和枝下高都随着海拔的增加呈先增大后减少趋势,海拔最高的林地树高和枝下高最小;海拔之间树高差异均不显著,枝下高仅海拔155 m和660 m之间存在显著差异,其他均无显著差异。6 cm径阶的木荷树高随海拔增加先增大后减少,155 m、235 m和420 m海拔之间差异均不显著,但660 m海拔的木荷树高与其他3种海拔之间均存在极显著差异;枝下高随海拔增大先平稳后减少,前3种较低海拔之间枝下高均无显著差异,660 m海拔的木荷与其他3种海拔之间均存在极显著差异,与树高差异情况一致。8 cm径阶木荷树高随海拔的增加先增大后减少,但较4 cm和6 cm径阶的增大有所提前,即海拔235 m以后树高开始下降,海拔155 m与235 m、235 m与660 m及420 m与660 m3组之间均存在极显著差异,海拔155 m和660 m之间存在显著差异,其他无显著差异;枝下高与树高变化趋势基本一致,不同的是各海拔间差异显著性,除155 m与235 m、155 m与420 m两组之间不存在显著差异以外,其他均有极显著差异。10 cm径阶木荷树高随海拔的变化趋势与8 cm径阶的基本一致,枝下高随前3种低海拔的增加不断上升,彼此之间无显著差异,但枝下高海拔为660 m的最小,与海拔235 m、420 m之间均存在极显著差异。12 cm径阶的木荷树高随海拔增加变化趋势与4 cm径阶的木荷树高变化基本一致,海拔间均无显著差异;枝下高变化与4 cm径阶的木荷枝下高变化趋势基本一致,不同的

是海拔660 m与235 m、420 m 海拔的枝下高存在极显著差异。由于海拔梯度包含了温度、湿度、光照等诸多环境因子的剧烈变化,随着海拔升高,气温下降、大气压及 CO₂ 分压降低、光强增加等,植物的生态和生理特征将产生巨大的变化,可能影响到植物种类在海拔梯度上的分布、植物群落的结构组成^[11]。综上,不同胸径径阶树高和枝下高随海拔增

加均存在不同变化趋势,不同海拔之间也存在极显著差异,这些现象极可能与样地土壤、坡位和局地小气候等因素有关。另,根据以上研究数据发现,不同胸径径阶在海拔660 m处树高和枝下高都显著低于其他海拔的树高和枝下高。由此可知,海拔为660 m的木荷林地生长状况明显低于440 m海拔以下的林地生长状况。

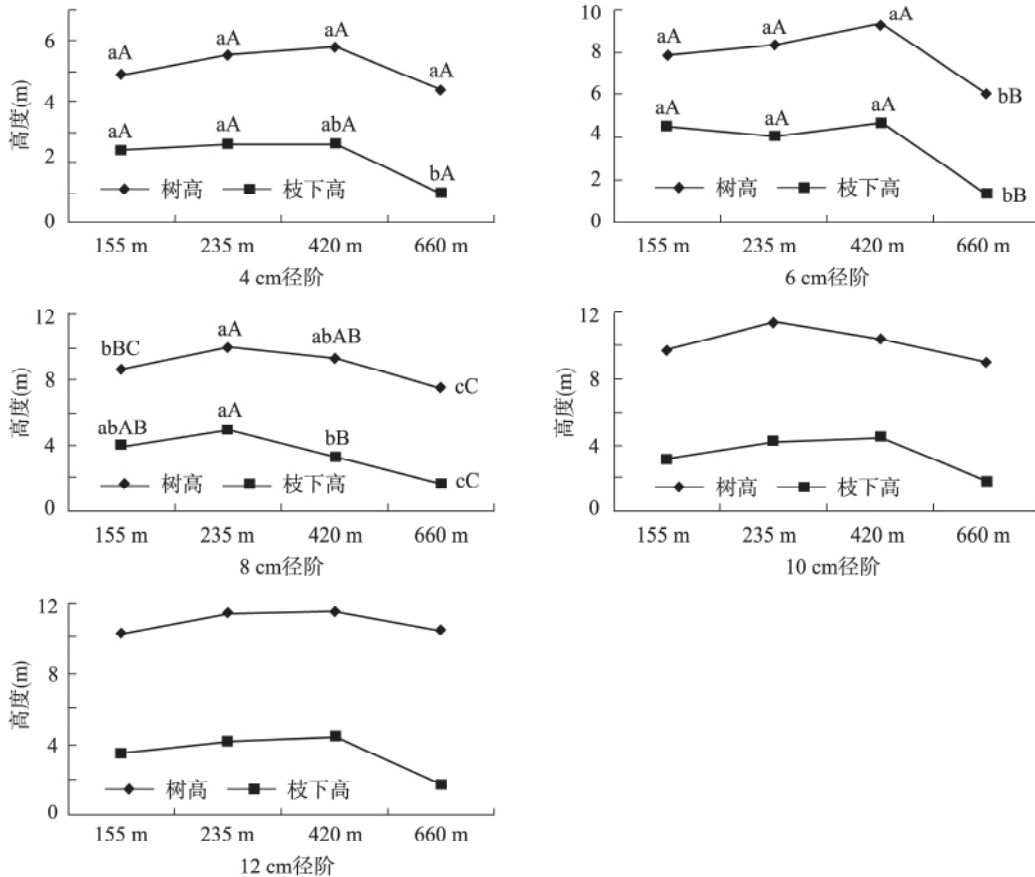


图1 各胸径径阶不同海拔树高、枝下高变异及多重比较

注: 图中不同小写字母表示差异达到显著水平 (P < 0.05), 不同大写字母表示差异达到极显著水平 (P < 0.01)。

3.2 不同造林密度木荷生长性状表现

由图2可知,研究了造林密度为株距 × 行距为 1 m × 1 m、2 m × 2 m、2 m × 3 m 的3种高、中、低密度模式,林地海拔和坡向基本一致。胸径为6 cm径阶的树高和枝下高都随着密度的减小而减小,树高在密度最高和最低之间存在极显著差异;枝下高与树高情况基本一致,不同的是中密度与低密度林地木荷枝下高也存在显著差异。8 cm径阶的树高和枝下高与6 cm径阶的变化趋势完全一致,不同的是最高密度分别与中、低密度差异均存在极显著差异,枝下高各密度模式之间均存在极显著差异。10 cm径阶的树高随密度的减小先增大后减小,最低和最高密度之间存在极显著差异;枝下高变化趋势与

6 cm、8 cm径阶的变化趋势一致,各密度之间存在显著差异,最高、中密度与低密度之间均存在极显著差异。12 cm径阶的树高、枝下高与6 cm、8 cm径阶的变化趋势一致,不同的是树高之间均无显著差异,枝下高仅最高密度和最低密度间存在极显著差异。综上,造林密度对树高、枝下高影响显著,随着密度的减小,大部分树高和枝下高都减小,且密度间存在极显著差异。因此,培育木荷用材林必须确保合理的经营密度,如林分密度过大,单株营养面积小,树冠发育不良,枝下高上升,叶面积不足,林木竞争激烈,林分群体生长滞缓,这是密度效应的必然结果^[12]。密度过小,反之亦然。枝下高是研究树冠的主要指标,林木枝下高直接影响树木的生长模式和

树干形状,营造林工作经常测量枝下高作为营造林措施和未来生长潜在指数的指标^[13]。木荷人工林

经营过程中,应适时间伐,调控林分密度,为林木的正常生长创造有利条件^[14]。

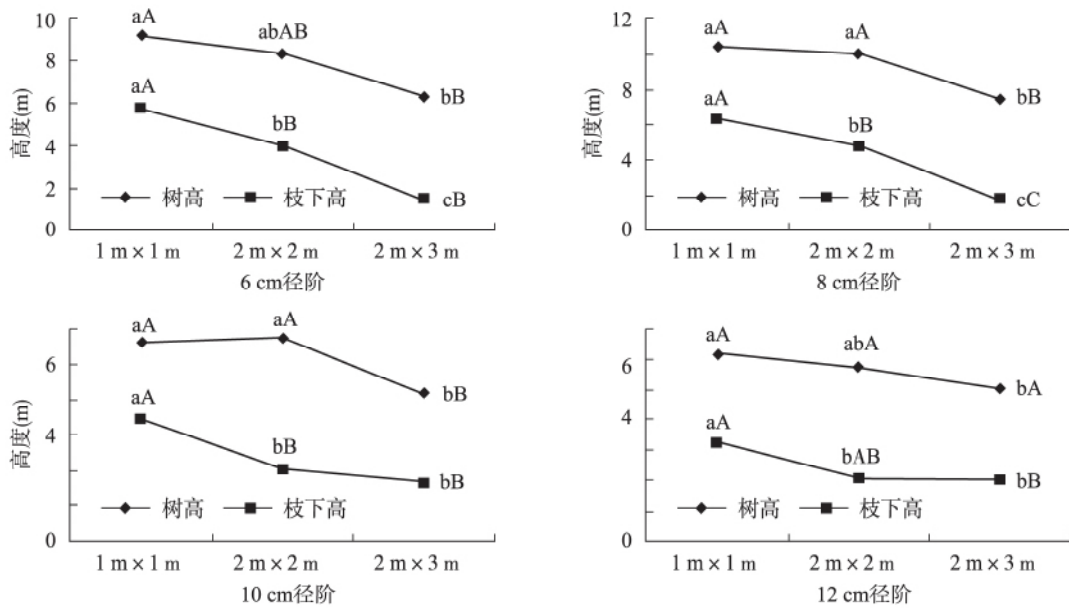


图2 各径阶不同造林密度树高、枝下高变异及多重比较

注: 图中不同小写字母表示差异达到显著水平 (P < 0.05), 不同大写字母表示差异达到极显著水平 (P < 0.01)。

3.3 不同坡向木荷生长性状表现

在造林密度和海拔基本一致的情况下,将南坡和西北坡不同径阶树高变化进行对比,相关数据处理结果见表1、表2和表3。不同坡向林地8 cm径阶、10 cm径阶和12 cm径阶的木荷树高之间均存在极显著差异。即不同坡向对木荷生长影响显著,同径阶南坡平均树高要小于西北坡的树高。据研究,从山脚、中坡、山脊不同坡位的木荷林带比较来看,立地条件较好的山脚木荷林分生长旺盛,易燃物相对较少,防火性能高于山脊木荷林分。由于南坡的坡位处于山脊最高处,除了坡向影响外,还与样地坡位、局地小气候有关。在进行造林地坡向的选择时,应重视和加强山脊部木荷生物防火林带的抚育管理,促进其生长旺盛,增强其对林火的抵抗能力^[13]。

表1 8 cm径阶不同坡向木荷树高方差分析结果

差异源	平方和	df	均方	F	显著性
坡向间	14.476	1	14.476	8.941	0.008
误差	27.524	17	1.619		
总数	42	18			

表2 10 cm径阶不同坡向木荷树高方差分析结果

差异源	平方和	df	均方	F	显著性
坡向间	19.693	1	19.693	13.761	0.001
误差	31.485	22	1.431		
总数	51.178	23			

表3 12 cm径阶不同坡向木荷树高方差分析结果

差异源	平方和	df	均方	F	显著性
坡向间	14.969	1	14.969	12.821	0.006
误差	10.508	9	1.168		
总数	25.476	10			

3.4 不同营林措施木荷生长性状表现

3.4.1 未间伐的木荷林分生长特征

未间伐的木荷林分除每年进行铲草抚育外,没有采取任何施肥抚育措施。通过对比分析未间伐的木荷林地林分数据(见表4),木荷林分经多年生长以后保留植株的占地面积与造林时相差较大,除造林密度较高的木荷林地变化较小外,其余大部分保留植株的占地面积减小,且林地郁闭度较高,全部达0.5以上,最高的达0.9。由此可知,木荷自然生长分叉比较突出,林分密度较原造林密度增大。

表4 未间伐木荷林地林分调查

样方地点名称	株距 × 行距 (m × m)	保留植株平均占地面积 (m ²)	郁闭度	海拔 (m)	坡向
工业园	2 × 2	2.9	0.8	155	西坡
杨桃树	2 × 2	2.8	0.9	235	西坡
南面	2 × 3	4.8	0.5	240	西南坡
六登路口	1 × 1	3.2	0.9	270	西北坡
青山	2 × 2	4.4	0.6	407	南坡
冲顶螺	2 × 2	4.5	0.8	420	西北坡
龙风暴	2 × 2	3.8	0.6	660	西北坡

经相关性分析,未间伐的木荷林地木荷生长径阶、树高和枝下高相互之间相关性均达到极显著水平(见表5)。另,树高与冠幅相关性亦达到极显著水平。这表明木荷生长受整株生长指标影响较大,在进行木荷人工林经营时必须全面考虑影响林木胸径、树高、枝下高及树冠生长等因素。

表5 未间伐木荷林地木荷径阶、树高、枝下高、东西冠幅及南北冠幅之间相关系数

项目	径阶	树高	枝下高	东西冠幅	南北冠幅
树高	0.720**	1			
枝下高	0.221**	0.561**	1		
东西冠幅	0.740**	0.516**	-0.011	1	
南北冠幅	0.721**	0.481**	0.003	0.788**	1

** : 在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

3.4.2 间伐的木荷林地生长特征

抚育间伐是指在未成熟的林分中,根据林分发育、自然稀疏规律及森林培育目标,适时伐除部分树木,调整树种组成和林分密度,改善环境条件,促进保留木生长的一种营林措施^[15]。合理的抚育间伐对改善森林林冠层的营养空间以及地下水肥的供应条件,保证林木个体和群体生长,提高森林生产力具有重要的理论和实践意义^[16]。经样地林木数据相关性分析,间伐过的木荷树高、枝下高与径阶,以及冠幅与径阶之间相关性均达到极显著水平(如表6)。因此,间伐过的木荷每年仍然需进行林分调查,适时调控林分密度。

表6 间伐木荷林地木荷径阶、树高、枝下高、东西冠幅及南北冠幅之间相关系数

项目	径阶	树高	枝下高	东西冠幅	南北冠幅
树高	0.773**	1			
枝下高	0.305	0.546**	1		
东西冠幅	0.654**	0.439**	0.086	1	
南北冠幅	0.380*	0.306	0.25	0.320*	1

** : 在 0.01 水平(双侧)上显著相关。* : 在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

4 结论与讨论

(1) 当木荷林分立地条件变化时,随着径阶的增大木荷枝下高未随树高的增加而增加,但相同径阶木荷枝下高变化趋势与树高变化趋势相似。

(2) 桂北地区海拔 660 m 的木荷林分生长状况显著低于海拔 420 m 以下的木荷林地生长状况。海拔 420 m 以下的木荷生长随海拔的升高无明显变化

规律,与造林地立地条件、局地小气候及造林措施等因素密切相关。

(3) 造林密度对木荷林分生长状况影响显著,经比较株距×行距为 1 m×1 m、2 m×2 m、2 m×3 m 3 种造林密度,2 m×2 m 的造林密度较其他两种生长状况更优,是比较适合的桂北木荷造林模式。

(4) 木荷造林前,应注重坡向和坡位的选择,对坡位较高的山脊和防火林带施以促长手段,确保山脊林地和防火林带的木荷生长。

(5) 木荷胸径、树高、枝下高及冠幅等生长指标相互之间影响较大,木荷自然生长过程中分叉较突出,造林后经营者应适时采取间伐、修枝等措施调控林分密度,为木荷的良好生长创造条件。

参考文献:

- [1] 江苏省植物研究所编. 江苏植物志: 下册[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1982.
- [2] 谢卫国, 胡一民. 木荷—重要的防火阻燃材种[J]. 中国木材, 1996, (2): 43.
- [3] 姜新. 我国木荷研究现状与展望[J]. 河北农业科学, 2013, 17(1): 42~45.
- [4] 郑万均. 中国植物志: 第7卷[M]. 北京: 科学出版社, 1977.
- [5] 刘其文. 木荷人工林经营效果分析[J]. 福建林业科技, 2008, 35(4): 24~28.
- [6] 王秀花, 马丽珍, 马雪红, 等. 木荷人工林生长和木材基本密度[J]. 林业科学, 2011, 47(7): 138~144.
- [7] 程玉娜, 余济云, 孟伟, 等. 木荷胸径—树高生长相关模型研究[J]. 福建林业科技, 2014, 41(2): 109~114.
- [8] 袁志发, 周静芋. 试验设计与分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [9] 李云雁, 胡传荣. 试验设计与数据处理(第二版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [10] 张力. SPSS13.0 在生物统计中的应用[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2006.
- [11] 潘红丽, 李迈和, 蔡小虎, 等. 海拔梯度上的植物生长与生理生态特性[J]. 生态环境学报, 2009, 18(2): 722~730.
- [12] 俞新妥. 混交林营造原理及技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1989: 35~37.
- [13] 苏乙奇. 人工落叶松枝下高动态研究[J]. 林业调查规划, 2008, 33(1): 21~24.
- [14] 沈国舫, 翟明普. 混交林研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997: 71~74.
- [15] 程鹏, 束庆龙主编. 现代林业理论与应用[M]. 北京: 中国科学技术大学出版社, 2007.
- [16] 李春明, 杜纪山, 张会儒. 抚育间伐对森林生长的影响及其模型研究[J]. 林业科学研究, 2003, 16(5): 636~641.