

宁化县闽粤栲造林效果分析*

雷先珠

(宁化国有林场 福建宁化 365400)

摘要 通过对宁化国有林场杉木与闽粤栲混交造林成效的全面调查,分析了现有林分的生长状况,探讨了不同立地质量等级、不同坡位、不同坡向、不同混交比例和不同混交方式等对闽粤栲及杉木生长的影响,结果表明:不同立地质量等级、坡位、坡向对闽粤栲胸径、树高生长和蓄积量影响显著,在立地条件较好的阴坡或半阴坡的中下部更适宜闽粤栲生长,胸径、树高、材积生长量较高。同时,杉木与闽粤栲混交造林,能够促进杉木生长,胸径、树高、材积生长量均超过杉木纯林,混交比例以杉木与闽粤栲3:1的比例生长量最大,混交方式则以带状混交的生长量最大,人工造林应大力发展混交林。

关键词 闽粤栲 造林 生长效果

中图分类号: S792.17 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2009)02-0060-05

Forestation Analysis of *Castanopsis fissa* in Ninghua County

Lei Xianzhu

(Ninghua National Forest Farm of Fujian Province, Ninghua, Fujian, 365400)

Abstract This paper investigated the mixed forestation of *Castanopsis fissa* and chinese fir in Ninghua County State Forest Centre, analysed the growth character of the existing forest stand, discussed the effect of different site quality levels, slope location, slope direction, mixing proportion and mixing methods to the growth of *Castanopsis fissa* and chinese fir. The results showed that different site quality levels, slope location, slope direction affect the height, diameter, growing stock of *Castanopsis fissa* obviously, and the *Castanopsis fissa* grows faster in the middle and down poor or half poor light slope. In mixed stands *Castanopsis fissa* grows faster than in pure stands. The growing stock is the most when the mixed proportion of chinese fir and *Castanopsis fissa* is 3:1, or is in the belt mixed stands, so the mixed stands need to be developed widely.

Key words *Castanopsis fissa*, forestation, effect on growing

闽粤栲 (*Castanopsis fissa* (Champ.) Rehd. et wils.), 又名裂斗锥、薰莢栲、乌叶子, 壳斗科常绿阔叶乔木树种。分布于亚热带温暖地区, 我国主要分布于福建、江西、湖南南部、广东、广西、贵州南部及云南东部, 常见于海拔 1 000 m 以下暖湿坡谷地的常绿阔叶林中, 为次生林先锋树种^[1], 生长量和适应性较好, 适宜做为优质阔叶用材树种进行推广造林^[2]。

由于几十年来南方大面积种植杉木纯林, 引起地力衰退, 单位面积生长量随着连栽次数的增加而逐代下降^[3]。为了维护林地的可持续经营, 提高林地生产力, 宁化国有林场于 2004 年进行了闽粤栲造林试验, 取得较好的效果, 现总结如下, 为今后发展闽粤栲造林提供借鉴。

1 试验地概况

试验地位于福建省西北部的宁化国有林场黄竹坑工区 1 林班 1 大班 1、3 小班, 1 林班 8 大班 5 小班。东

* 作者简介: 雷先珠 (1971-), 女, 福建宁化人, 宁化国有林场工程师, 从事森林培育工作。

经 $116^{\circ}36'45'' \sim 116^{\circ}37'30''$, 北纬 $26^{\circ}15'00'' \sim 26^{\circ}15'30''$, 属武夷山脉东南侧, 九龙溪上游。属中亚热带季风气候, 气候温和, 雨量充沛, 年平均气温 $15 \sim 18^{\circ}\text{C}$, 1 月极端最低温 $-5.5 \sim 6^{\circ}\text{C}$, 极端最高温 $38.3 \sim 40.6^{\circ}\text{C}$, 最热月平均气温 $27 \sim 28^{\circ}\text{C}$, 最冷月平均气温 $7 \sim 9^{\circ}\text{C}$, 年均日照时数 1 757 h, 年降水量 1 700 ~ 1 900 mm, 无霜期 214 ~ 246 d。林地土壤类型主要为红壤, 海拔 380 ~ 445 m, 造林前林分为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 混交林, 造林面积为 20.6 hm^2 。

2 试验方法

2.1 试验设计与调查方法

2004 年春季用实生苗造林, 苗木规格: 杉木平均地径 0.46 cm, 平均苗高 36 cm; 闽粤栲平均地径 0.65 cm, 平均苗高 55 cm; 初植密度 $2\,700 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。在造林地上分别按不同立地质量等级(Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类地)、不同坡位(上、中、下坡), 不同坡向(阴坡、半阴坡、阳坡), 不同混交方式(带状、块状、株间混交)进行混交造林, 混交比例按杉木与闽粤栲 3: 1 混交; 另外再选一块按杉木与闽粤栲混交比例 3: 1, 2: 1 和杉木纯林(对照)进行造林; 造林当年至 2006 年连续 3 年在生长季节进行除草、扩穴、培土抚育 1 次, 2007 年进行劈草抚育 1 次。

于 2008 年 5 月, 在不同立地质量等级、不同坡位, 不同坡向, 不同混交比例、不同混交方式的造林地上选择具有代表性的地段设置 $25.82 \text{ m} \times 25.82 \text{ m}$ 的正方形标准地, 每个标准地面积 0.067 hm^2 , 随机区组布设, 重复 3 次。调查时, 对每块标准地内的林木进行每木检尺, 分别测定林木的胸径、树高、材积等主要生长指标。

2.2 统计分析方法

根据标准地的平均胸径、平均树高和株数, 选用《福建省阔叶树二元立木材积表》和《福建省杉木人工林二元立木材积表》分别计算出闽粤栲、杉木的蓄积量, 并对调查数据进行方差对比分析。

3 结果与分析

3.1 不同立地质量等级对闽粤栲生长量的影响

不同立地质量等级对杉木和闽粤栲生长具有显著影响。从表 1 可以看出, 标准地内Ⅱ类地的闽粤栲的生长最好, 闽粤栲的平均胸径Ⅱ类地比Ⅲ类地、Ⅳ类地分别高出 30.0% 和 62.5%, 平均树高分别高出 22.5% 和 53.1%, 平均单株材积分别高出 102.2% 和 313.6%、蓄积量分别高出 97.5% 和 334.3%。Ⅲ类地平均胸径、平均树高、平均单株材积、蓄积量分别比Ⅳ类地高出 25.0%、25.0%、104.5%、119.9%。经方差分析及显著性检验: 胸径、树高、蓄积量均达到极显著差异水平(见表 2)。

表 1 不同立地质量等级的闽粤栲生长指标统计

立地质量等级	平均胸径(cm)	平均树高(m)	平均单株材积(m^3)	株数(株)	蓄积量(m^3)
Ⅱ	6.5	4.9	0.0091	42	0.3822
Ⅲ	5.0	4.0	0.0045	43	0.1935
Ⅳ	4.0	3.2	0.0022	40	0.0880

表 2 不同立地质量等级对闽粤栲生长影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	胸径			树高			蓄积量		
		离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值
组间	2	8.97	4.48	39.717**	4.50	2.254	18.17**	0.12	0.061	20.73**
组内	6	0.68	0.11		0.74	0.124		0.01	0.003	
总和	8	9.65			5.25			0.14		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

3.2 不同坡位对闽粤栲生长的影响

不同坡位对林分的生长有较大的影响。从表 3 可以看出, 中、下坡的闽粤栲生长较好, 在上坡闽粤栲生

长较差。闽粤栲平均胸径下坡分别比上坡和中坡高出 59.5% 和 24.1%, 平均树高分别高出 24.4% 和 54.5%, 平均单株材积分别比上坡、中坡高出 307.7% 和 100%, 标准地蓄积量分别比上坡、中坡高出 318.1% 和 90.5%, 中坡平均胸径、平均树高、平均单株材积、标准地蓄积量分别比上坡高出 28.6%、24.2%、103.8%、119.5%。经方差分析及显著性检验: 胸径、树高、蓄积量均达到极显著差异水平(见表 4)。

表 3 不同坡位闽粤栲生长指标统计

坡位	平均胸径(cm)	平均树高(m)	平均单株材积(m ³)	株数(株)	蓄积量(m ³)
上坡	4.2	3.3	0.0026	39	0.1014
中坡	5.4	4.1	0.0053	42	0.2226
下坡	6.7	5.1	0.0106	40	0.4240

表 4 不同坡位对闽粤栲生长影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	胸径			树高			蓄积量		
		离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值
组间	2	8.89	4.44	17.79**	5.26	2.63	27.21**	0.128	0.064	23.45**
组内	6	1.5	0.25		0.58	0.09		0.016	0.003	
总和	8	10.39			5.84			0.14		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

3.3 不同坡向对闽粤栲生长的影响

不同坡向对林分生长具有较大影响。从表 5 可以看出, 闽粤栲阴坡平均胸径分别比半阴坡、阳坡高出 19.2% 和 59.0%, 平均树高分别高出 41.2% 和 41.2%, 平均单株材积分别高出 62.0% 和 252.2%, 标准地内蓄积量分别高出 62.0% 和 251.4%; 半阴坡平均胸径比阳坡高出 33.3%, 平均树高高出 20.6%, 平均单株材积高出 117.4%、标准地内蓄积量高出 112.6%。经方差分析及显著性检验: 胸径、树高、蓄积量均存在显著差异, 但树高差异不显著(见表 6)。

表 5 不同坡向的闽粤栲生长指标统计

坡向	平均胸径(cm)	平均树高(m)	平均单株材积(m ³)	株数(株)	蓄积量(m ³)
阴坡	6.2	4.8	0.0081	42	0.340
半阴坡	5.2	4.1	0.0050	42	0.210
阳坡	3.9	3.4	0.0023	43	0.098

表 6 不同坡向对闽粤栲生长影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	胸径			树高			蓄积量		
		离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值
组间	2	7.96	23.98	5.97*	3.08	1.54	4.53	0.095	0.048	5.40*
组内	6	3.99	0.66		2.04	0.34		0.053	0.009	
总和	8	11.96			5.12			0.15		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

3.4 不同混交比例对杉木和闽粤栲生长的影响

杉木与闽粤栲混交造林, 不同混交比例对杉木生长的促进作用不同。从表 7 可以看出, 杉木与闽粤栲 3: 1 的混交比例杉木生长最好, 混交比例 2: 1 的杉木长势稍差, 杉木纯林生长最差。杉木的平均胸径杉木: 闽粤栲(3: 1)的混交比杉木: 闽粤栲(2: 1)和杉木纯林高出 22.6% 和 38.2%, 平均树高分别高出

9.3%和27.1%，平均单株材积分别高出56.2%和120.6%，标准地内总蓄积量分别高出62.0%和87.1%。经方差分析及显著性检验：不同混交比例对杉木的胸径、树高、蓄积量具有显著影响，特别是对胸径、蓄积量的影响极为显著（见表8），但混交比例并不是越大越好，要控制好混交比例。不同混交比例下林木总蓄积量差异显著（见表9）。

表7 不同混交比例的杉木、闽粤栲生长指标统计

混交比例	树种	平均胸径(cm)	平均树高(m)	平均单株材积(m ³)	株数(株)	总蓄积量(m ³)
杉木: 闽粤栲	杉木	7.6	4.7	0.0139	130	1.8070
(3: 1)	闽粤栲	5.5	4.3	0.0058	42	0.2436
杉木: 闽粤栲	杉木	6.2	4.0	0.0089	112	0.9968
(2: 1)	闽粤栲	5.2	4.0	0.0048	56	0.2688
杉木纯林	杉木	5.5	3.7	0.0063	174	1.0962

表8 不同混交比例对杉木生长影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	胸径			树高			蓄积量		
		离差平方和	方差	F值	离差平方和	方差	F值	离差平方和	方差	F值
组间	2	8.72	4.36	19.23**	1.78	0.89	7.73*	1.27	0.63	11.42**
组内	6	1.36	0.22		0.69	0.11		0.33	0.05	
总和	8	10.08			2.48			1.61		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; *表示差异显著, **表示差异极显著。

表9 不同混交比例对林木总蓄积量影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	离差平方和	方差	F值
组间	2	1.90	0.95	18.47**
组内	6	0.30	0.05	
总和	8	2.21		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; *表示差异显著, **表示差异极显著。

3.5 不同混交方式对杉木和闽粤栲生长的影响

不同混交方式,对杉木和闽粤栲生长的影响不同。从表10可以看出,带状混交的杉木生长最好,其次是株间混交,块状混交的杉木生长最差。杉木带状混交的平均胸径比株间混交和块状混交高出7.7%和20.7%,平均树高分别高出11.1%和22.0%,平均单株材积分别高出34.7%和68.4%。标准地内总蓄积量分别高出27.7%和74.1%。经方差分析及显著性检验:不同混交方式对杉木的胸径、树高和蓄积量均有显著影响(见表11),不同混交方式林木总蓄积量差异显著(见表12)。

表10 不同混交方式的杉木、闽粤栲生长指标统计

混交方式	树种	平均胸径(cm)	平均树高(m)	平均单株材积(m ³)	株数(株)	总蓄积量(m ³)
带状混交	杉木	7.0	5.0	0.0128	127	1.6256
	闽粤栲	5.2	4.3	0.0053	43	0.2279
株间混交	杉木	6.5	4.5	0.0095	133	1.2635
	闽粤栲	5.0	4.1	0.0047	40	0.1880
块状混交	杉木	5.8	4.1	0.0076	118	0.8968
	闽粤栲	4.7	4.0	0.0041	41	0.1681

表 11 不同混交方式对杉木生长影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	胸径			树高			蓄积量		
		离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值	离差平方和	方差	F 值
组间	2	3.36	1.68	7.35 *	2.94	1.47	8.76 *	0.91	0.45	6.04 *
组内	6	1.37	0.22		1.00	0.16		0.45	0.07	
总和	8	4.74			3.95			1.37		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

表 12 不同混交方式对林木总蓄积量影响的方差分析及其显著性检验

变异来源	自由度	离差平方和	方差	F 值
组间	2	1.06	0.53	7.94 *
组内	6	0.40	0.06	
总和	8	1.46		

注: $F_{0.05} = 5.14$, $F_{0.01} = 10.92$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

4 结论

- 4.1 闽粤栲适宜当地造林, 可以作为一种与杉木混交的阔叶树种大力推广。
- 4.2 不同立地质量等级、坡位、坡向对闽粤栲胸径、树高生长和蓄积量影响显著, 表明闽粤栲较适宜在立地条件较好的中下坡造林, 更适宜在阴坡或半阴坡的林地上生长。
- 4.3 杉木与闽粤栲混交, 能够促进杉木生长, 混交林中的杉木胸径、树高和蓄积量指标均超过纯林。混交比例以杉木与闽粤栲 3: 1 的比例总生长量最大, 混交方式以带状混交的总生长量最大。

参考文献

- [1] 潘贤溪. 米楮等 8 个阔叶树种造林生长状况的初步研究[J]. 福建林业科技, 2004, 31(3): 44-46.
- [2] 黄清麟, 黄界水. 人促米楮、闽粤栲速生丰产林调查研究报告[J]. 福建林学院学报, 1992, 12(1): 116-120.
- [3] 邵锦锋. 人工林地力衰退研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992: 87-92.