

# 福建省永安市贡川镇低产丝栗栲次生林特征

李霖

(福建省永安市林业局, 福建 永安 366000)

**摘要:** 福建省永安市贡川镇丝栗栲次生林为强度人为干扰下形成的低产林分, 林分平均胸径、树高、密度、单位面积蓄积量和平均年生长量分别为  $19.3 \text{ m}$ ,  $12.2 \text{ m}$ ,  $600 \text{ N/hm}^2$ ,  $114.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  和  $2.07 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。林分郁闭度达  $0.8$  以上, 群落明显分乔木层、灌木层及草本层; 灌木层植物 25 种, 其中乔木幼树 11 种。乔木层分两亚层; 乔木层物种丰富度  $R$  多样性指数  $SW$  均匀度  $E$  和生态优势度  $ED$  分别为  $30.3$ ,  $92.0$ ,  $0.8$  和  $0.1$ 。灌木层中的乔木幼树有 11 种, 株数密度为  $10.600 \text{ N/hm}^2$ ; 林分相对直径分布范围  $0.31 \sim 2.59$  直径分布为反  $J$  型, 表现为异龄林特征。

**关键词:** 丝栗栲; 次生林; 低产林; 特征; 福建省永安市

**中图分类号:** S752.1; S718.557

**文献标识码:** A

丝栗栲 (*Castanopsis fargesii*) 也称栲树、红背锥栗, 是栲属中分布较广的树种, 以丝栗栲为建群种的丝栗栲林也是中国湿润亚热带常绿阔叶林中较常见的类型之一, 由于其分布广、面积大、代表性强, 是常绿阔叶林生态系统的主要对象, 具有较高的科学研究价值和较大的经济、生态和社会效益<sup>[1]</sup>。丝栗栲林多为次生林, 对次生林的研究, 我国已有很久历史, 北方诸省研究较为系统; 南方各省也有很多研究, 但较为零散, 研究内容多偏重于次生林的分类、群落结构、演替动态等, 对生长方面研究较少, 对中亚热带丝栗栲林的生长方面的研究更少<sup>[2-3]</sup>。本研究旨在从经营角度探讨强度人为干扰下低产丝栗栲次生林的群落学和测树学特征, 为有效保护、科学恢复和合理经营利用丝栗栲次生林提供基础依据。

## 1 自然概况

福建省永安市位于福建省中部偏西,  $116^{\circ}56' \sim 117^{\circ}47'E$ ,  $25^{\circ}33' \sim 26^{\circ}12'N$ , 土地总面积  $2\,942 \text{ km}^2$ , 地处武夷山脉和戴云山脉之间过渡带, 闽中大谷地南端, 东部和西南部属于玳瑁山脉的中山山地, 构成

两条北东走向山脊, 西北部属于武夷山南坡的中山山地; 属闽江和九龙江水系; 处于亚热带湿润季风气候区, 属亚热带海洋性气候, 具有冬短夏长、气候温和、雨量充沛、温暖湿润的特点, 年平均气温  $14.3 \sim 19.2^{\circ}\text{C}$ , 一月平均气温  $4 \sim 9^{\circ}\text{C}$ , 极端低温  $-7.1^{\circ}\text{C}$ , 七月平均温度  $20 \sim 21^{\circ}\text{C}$ , 极端高温  $40.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年平均活动积温为  $3\,922 \sim 5\,766^{\circ}\text{C}$ , 年降雨量为  $1\,490 \sim 2\,060 \text{ mm}$ , 平均年降水日数  $130 \sim 169 \text{ d}$ , 东、西部地区为多雨区, 南部及东北部为次雨区, 中部河谷盆地少雨区; 年蒸发量  $1\,455.5 \text{ mm}$ , 相对湿度  $80\%$  以上; 年日照时数  $1\,529.8 \sim 2\,367.1 \text{ h}$ , 无霜期  $250 \sim 302 \text{ d}$ 。土壤具有典型的中亚热带地带性土壤特征, 主要成土母岩有岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类, 地表出露岩石主要有花岗岩、页岩、板岩、砂岩、石灰岩等, 有 5 个土类、12 个亚类和 27 个土属, 其中红壤类占土地总面积的  $72\%$ , 黄壤占  $23\%$ 。属亚热带常绿阔叶林区、(湿润)常绿阔叶林亚区、中亚热带常绿阔叶林地带。

调查林分位于福建省永安市贡川镇井岗村 9 林班 1 大班 1 小班, 面积  $17.7 \text{ hm}^2$ , 地处海拔  $205 \sim 480 \text{ m}$  坡度  $25 \sim 35^{\circ}$  间, 大坡向为西坡, 主要土壤类

收稿日期 (Received date): 2006-12-30; 改回日期 (Accepted): 2007-03-01.

基金项目 (Foundation item) 国家林业局科技推广项目 ([2006] 102 号)。[Supported by Extension Foundation for Science and Technology of State Forestry Administration (Grant Number [2006] 102)]

作者简介 (Biography): 李霖 (1970-), 男 (汉族), 福建永安市人, 工程师, 学士, 主要从事森林可持续经营研究。[Li Lin (1970-), male, bachelor engineer major in sustainable forest management]

型为红壤,立地类型为Ⅱ类地,林分平均年龄约 55 a,为 1950年代经过强度择伐、再经过反复人为干扰后形成的低产天然次生林,这种类型的天然次生林在实践中有相当的代表性,并常常被当成低产林或低效林或残次林改造为人工林。

2 研究方法

2.1 群落学方法和测树学方法

采用样地法进行群落学调查<sup>[6]</sup>,分别上、中、下三个坡位选择代表性地段设置 600 m<sup>2</sup>样地,每个样地再划分为 12个 5 m×10 m样方进行调查统计,采用 J. T. Curtis和 R. P. McIntosh提出的重要值概念进行重要值计算;结合群落学调查,进行测树学调查<sup>[7]</sup>。

2.2 物种多样性测度

采用物种丰富度、物种多样性指数、物种均匀度及生态优势度指标综合测度物种多样性,物种丰富度(R)采用物种的数目,即群落种的丰富度(S);Shannon-Wiener指数(SW)表示物种多样性;物种均匀度(E)采用 Shannon-Wiener均匀度;生态优势度

(ED)用 Simpson生态优势度<sup>[6]</sup>。各计算公式为

$$SW = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \log_2 P_i = 3.3219 (\lg N - \sum_{i=1}^s n_i \cdot \lg n_i / N)$$
$$E = SW / \log_2 S$$
$$ED = \sum_{i=1}^s n_i (n_i - 1) / (N(N - 1))$$

式中 SW为 Shannon-Wiener多样性指数,S为种数,n<sub>i</sub>为第 i个种的个体数,N为群落(样地)全部个体总数,P<sub>i</sub>为第 i个种的个体总数的百分数,E为基于 Shannon-Wiener多样指数的均匀度,ED为 Simpson生态优势度。

3 结果与分析

3.1 主要优势种的表现

调查得到的群落乔木层 30种植物的重要值和分别坡位群落乔木层植物重要值如表 1、2所示。丝栗栲的重要值最大,青冈栎的第 2 木荷、红皮分别第 3、第 4。

中坡和下坡的丝栗栲次生林分受人为干扰较为严重,在 600 m<sup>2</sup>的样地上乔木层只有 8~9种树种;尤其是中坡的,因有条林道通过,受人为干扰最为严

表 1 福建省永安市丝栗栲次生林林分乔木层植物的重要值

Table 1 Important value of tree species in Castanopsis fargesii secondary community in Yong'an City

序号	树种名称	相对多度 (%)	相对优势度 (%)	相对频度 (%)	重要值 (%)
1	丝栗栲	24.17	19.51	57.56	101.23
2	青冈栎	12.50	10.98	14.04	37.51
3	木荷	10.00	9.76	6.92	26.67
4	山黄皮	7.50	7.32	1.64	16.46
5	蚊母树	8.33	4.88	2.33	15.54
6	虎皮楠	5.00	4.88	2.72	12.60
7	石笔木	5.00	3.66	0.60	9.26
8	酸枣	1.67	2.44	4.24	8.34
9	美秀栲	2.50	3.66	1.84	8.00
10	细枝柃	2.50	3.66	0.40	6.55
11	密花山矾	2.50	3.66	0.37	6.53
12	华南樟	0.83	1.22	3.56	5.62
13	山苍子	2.50	2.44	0.22	5.16
14	山矾	1.67	2.44	0.18	4.28
15	山杜英	0.83	1.22	1.38	3.43
16	杜英	0.83	1.22	0.40	2.45
17	白花龙	0.83	1.22	0.35	2.40
18	油桐	0.83	1.22	0.22	2.27
19	黄牛奶树	0.83	1.22	0.15	2.20
20	笔罗子	0.83	1.22	0.12	2.18
21	其他 10 树种	8.30	12.20	0.78	21.28

表 2 福建省永安市丝栗栲次生林不同坡位群落乔木层植物的重要值

Table2 Important value of tree species for different slope location in Castanopsis fargesii secondary community in Yong'an City

坡位	序号	树种名称	相对多度 (%)	相对优势度 (%)	相对频度 (%)	重要值 (%)	
上上	1	丝栗栲	Castanopsis fargesii	8.62	9.10	47.67	65.38
	2	蚊母树	Diospyllum myricoides	17.24	9.10	6.51	32.84
	3	山黄皮	Randia cochinchinensis	13.79	11.36	4.09	29.25
	4	青冈栎	Cyclobalanopsis glauca	12.10	11.36	4.89	28.32
	5	木荷	Schinus sapida	10.37	9.10	3.83	23.27
	6	美秀栲	Castanopsis jucunda	5.17	6.82	5.12	17.11
	7	酸枣	Chlorospondias axillaris	1.72	2.27	11.60	15.60
	8	华南樟	Cinnamomum austrosinense	1.72	2.27	9.94	13.94
	9	密花山矾	Symplocaceae congesta	5.17	6.82	1.02	13.01
	10	细枝柃	Eurya loquajana	3.45	4.55	0.67	8.67
	11	山矾	Symplocaceae caudata	3.45	4.55	0.49	8.48
	12	杜英	Elaeocarpus decipiens	1.72	2.27	1.12	5.12
	13	白花龙	Sorax faberi	1.72	2.27	0.98	4.97
	14	黄牛奶树	Symplocaceae laurina	1.72	2.27	0.41	4.41
	15	笔罗子	Meliosma rigida	1.72	2.27	0.34	4.34
	16	其他 6 树种		10.32	13.62	1.32	25.26
中坡	1	青冈栎	Cyclobalanopsis glauca	32.00	26.67	45.22	103.89
	2	丝栗栲	Castanopsis fargesii	24.00	20.00	36.71	80.71
	3	木荷	Schinus sapida	16.00	13.33	16.06	45.39
	4	山苍子	Litsea cubeba	12.00	13.32	0.81	26.13
	5	石岩枫	Mallotus repandus	4.00	6.67	0.38	11.05
	6	卫矛	Euonymus laxiflorus	4.00	6.67	0.32	10.99
	7	酸枣	Chlorospondias axillaris	4.00	6.67	0.29	10.96
	8	红楠	Machilus thunbergii	4.00	6.67	0.21	10.88
下坡	1	丝栗栲	Castanopsis fargesii	48.65	40.91	82.46	172.01
	2	虎皮楠	Daphniphyllum glaucescens	16.22	18.17	7.37	41.77
	3	石笔木	Tutcheria spectabilis	16.22	9.09	1.63	26.94
	4	木荷	Schinus sapida	5.41	9.08	3.19	17.69
	5	山杜英	Elaeocarpus sylvestris	2.70	4.55	3.72	10.97
	6	油桐	Vernicia fordii	2.70	4.55	0.58	7.83
	7	山黄皮	Vernicia fordii	2.70	4.55	0.47	7.72
	8	细枝柃	Eurya loquajana	2.70	4.55	0.42	7.67
	9	杜鹃	Rhododendron sinense	2.70	4.55	0.16	7.41

重, 出现山苍子和酸枣等落叶阔叶树; 上坡的丝栗栲次生林分受人为干扰相对较小, 有 21 种种树。

3.2 群落结构

本群落郁闭度达 0.8 以上。优势树种丝栗栲平均年龄 55 岁左右, 最大年龄 90 岁左右。群落结构分化明显, 明显分乔木层、灌木层及草本层; 灌木层植物 25 种, 其中乔木幼树 10 种、灌木 15 种; 草本植物 4 种、盖度 5%。乔木层可分出两亚层, 第 I 亚层树高 > 12 m; 第 II 亚层树高 < 12 m。由于经过反复人

为干扰, 第 I 亚层价值较高的和干形较好的树木大部分已被利用, 现保留的第 I 亚层乔木大部分为干形不好、树高不高的树木, 但在第 II 亚层中仍然有干形较好、生长正常的树木, 在灌木层和草本层仍然有较为发达与多样的乔木幼树和幼苗。

3.3 乔木层物种多样性

对林分乔木层物种多样性测定结果 (表 3) 表明: 林分的物种丰富度 R 多样性指数 SW 均匀度 E 和生态优势度 ED 分别为 30、3.92、0.8 和 0.1, 乔木

层物种多样性以受人为干扰相对较小的上坡最大。本丝栗栲次生林乔木层物种多样性与中亚热带典型的择伐阔叶林相近<sup>[4]</sup>。

3.4 林分生长情况

对林分生长调查结果(表 3.4)表明:乔木层平均胸为 19.3 cm 以中坡最大、上坡最小;平均树高为 12.2 m 也以中坡最大、上坡最小;平均密度 600 N/hm<sup>2</sup>, 以上坡最大、中坡最小;平均单位面积蓄积量 114.0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, 以上坡最大、中坡最小。按平均年龄 55 年计算,其平均年生长量仅为 2.07 m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·a)。a)从生长量角度看,林分属于典型的低产林。

从各林层的树木生长上看,第Ⅱ亚层的树木发育比较好,高径比大,干形较好,密度较高;第Ⅰ亚层正好相反。因此,在森林经营过程中,应该尽量为第

Ⅱ亚层的树木发育提供更好的环境,以促进整个林分的恢复和发展。

表 3 福建省永安市丝栗栲次生林分特征  
Table 3 Characters of *Casianopsis fargesii* secondary forest in Yong'an City

项目	全林	上坡	中坡	下坡
乔木层物种丰富度 R	30	21	8	9
乔木层多样性指数 SW	3.92	3.83	2.55	2.29
乔木层均匀度 E	0.80	0.87	0.85	0.72
乔木层生态优势度 ED	0.10	0.08	0.17	0.28
平均胸径 (DBH/cm)	19.3	16.6	22.0	21.1
平均树高 (H/m)	12.2	11.3	12.9	12.5
平均密度 N(N/hm <sup>2</sup> )	600	870	375	555
平均蓄积量 V(m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	114.0	123.4	100.1	118.4

表 4 福建省永安市丝栗栲次生林分主要测树因子  
Table 4 Main mensuration factors of *Casianopsis fargesii* secondary forest in Yong'an City

坡位	全 林				第Ⅰ亚层				第Ⅱ亚层			
	D	H	N	V	D	H	N	V	D	H	N	V
平均	19.3	12.2	600	114.0	29.8	14.8	220	104.3	8.5	7.9	380	9.6
上坡	16.6	11.3	870	123.4	29.8	15.2	225	110.3	7.9	7.4	645	13.1
中坡	22.0	12.9	375	100.1	28.3	14.8	210	94.4	9.2	9.2	165	5.7
下坡	21.1	12.5	555	118.4	31.2	14.4	225	108.1	9.4	8.1	330	10.3

表 5 福建省永安市丝栗栲次生林直径分布表  
Table 5 The DHB distribution of *Casianopsis fargesii* secondary forest in Yong'an City

径阶 (cm)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
平均 (%)	29	18	6	6	5	4	4	5	3	2	1	—	4	2	2	3	1	1	1	1	—	1	1
上坡 (%)	34	24	7	9	3	5	2	3	—	—	—	—	2	2	—	—	2	2	—	3	—	2	—
中坡 (%)	32	—	—	—	8	4	8	8	4	0	4	—	16	—	4	12	—	—	—	—	—	—	—
下坡 (%)	19	19	8	5	5	3	5	5	5	5	—	—	—	3	3	3	3	3	3	—	—	—	3

3.5 林分直径结构

福建省永安市丝栗栲次生林直径分布范围 6~50 cm 相对直径分布范围 0.31~2.59,中坡与下坡受人为干扰大些,直径分布不连续,但和上坡的直径分布一样,均为反 J 型分布,均表现为异龄林直径分布的特征。

3.6 灌木层中的乔木幼树

灌木层中的乔木幼树主要有木荷、丝栗栲、虎皮楠、山杜英、新木姜子 (*Neolitsea aurata*)、青冈栎、红楠 (*Machilus thunbergii*)、笔罗子、酸枣、蚊母树、福建野樱 (*Prunus campanulata*) 11 种,总株数密度分别为

4 100 N/hm<sup>2</sup>、4 000 N/hm<sup>2</sup>、900 N/hm<sup>2</sup>、500 N/hm<sup>2</sup>、200 N/hm<sup>2</sup>、200 N/hm<sup>2</sup>、200 N/hm<sup>2</sup>、200 N/hm<sup>2</sup>、100 N/hm<sup>2</sup>、100 N/hm<sup>2</sup>和 100 N/hm<sup>2</sup>,总株数密度为 10 600 N/hm<sup>2</sup>,能保证皆伐后和择伐后的乔木幼树进入乔木层所需要的株数密度。

4 结 语

福建省永安市贡川镇低产丝栗栲次生林为强度人为干扰下形成的,林分平均胸径、树高、密度和蓄积量均不高,分别为 19.3 cm、12.2 m、600 N/hm<sup>2</sup>和

114.0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, 且年平均生长量仅为 2.07 m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·a)。a) 从生长量角度看, 林分属于典型的低产林。由于受人为干扰严重, 局部地段出现山苍子和酸枣等落叶阔叶树, 但因其仍是天然阔叶林, 林分郁闭度达 0.8 以上。群落仍然明显分乔木层、灌木层及草本层; 灌木层植物 25 种, 其中乔木幼树 10 种, 灌木 15 种; 草本植物 4 种。乔木层仍然可分出两亚层, 由于经过反复人为干扰, 第 I 亚层乔木大部分为干形不好、树高不高的树木, 但在第 II 亚层中仍然有干形较好、生长正常的树木, 在灌木层和草本层仍然有较为发达与多样的乔木幼树和幼苗。林分多样性仍然丰富, 乔木层物种丰富度 R 多样性指数 SW、均匀度 E 和生态优势度 ED 分别为 30.3、92.0、8 和 0.1, 与中亚热带典型的择伐阔叶林相近; 仍然有大量的乔木幼树, 灌木层中的乔木幼树主要有 11 种, 株数密度为 10 600 N/hm<sup>2</sup>, 能保证皆伐后和择伐后的乔木幼树进入乔木层所需要的株数密度; 相对直径分布范围 0.31~2.59, 直径分布为反 J 型分布, 仍然表现为异龄林直径分布的特征。因此, 完全可以通过人工促进措施培育质量较好的、生长量较高的天然阔叶林<sup>[4-5]</sup>。因此, 应该尽可能不将其转为人工林, 以保护、恢复和合理经营利用这一珍贵的自然遗产。

## 参考文献 (References)

- [1] The Editorial Board Committee of Forest in China. Forest in China [M]. Beijing: China Forestry Publishing House. 2000. 1539 ~ 1547
- [2] Tong Shuzhen, Ye Fei, Zhang Jiansuo, et al. Growth and productivity of *Castanopsis fargesii* sand [J]. Forest Research. 1997. 10 (6): 612 ~ 618 [童书振, 叶飞, 张建国, 等. 丝栗栲林生长与生产力研究. 林业科学研究. 1997. 10 (6): 612 ~ 618]
- [3] Lin Jie, Ye Gongliu, He Jianyuan, et al. A study on species diversity in *Castanopsis Fargesii* natural forest community in Wuyishan Mountain [J]. Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis. 2005. 27 (3): 340 ~ 344 [林捷, 叶功富, 何建源, 等. 武夷山丝栗栲天然林群落的物种多样性研究 [J]. 江西农业大学学报. 2005. 27 (3): 340 ~ 344]
- [4] Huang Qingli, Dong Naizun, Li Yuanhong. Main types and characteristics of natural broad-leaved forest of the mid-subtropical zone in Fujian Province [J]. Journal of Mountain Science. 1999. 17 (4): 368 ~ 374 [黄清麟, 董乃钧, 李元红. 福建中亚热带天然阔叶林的主要类型与特征 [J]. 山地学报. 1999. 17 (4): 368 ~ 374]
- [5] Huang Qingli, Li Yuanhong. A study on the Short rotation Broad-leaved Forests in northern Fujian Province [J]. Scientia Silvae Sinicae. 2000. 36 (1): 97 ~ 102 [黄清麟, 李元红. 闽北短伐期阔叶林研究 [J]. 林业科学. 2000. 36 (1): 97 ~ 102]
- [6] Wang Baosun, Yu Shixiao, Pen Shaoji, et al. Experimental Manual for Plant Community [M]. Beijing: Publishing House of Higher Education of Guangdong Province. 1996. 1 ~ 22. 100 ~ 106 [王伯荪, 余世孝, 彭少麟, 等. 植物群落学实验手册 [M]. 广州: 广东高等教育出版社. 1996. 1 ~ 22. 100 ~ 106]
- [7] Men Xianyu. Forest Mensuration [M]. Beijing: China Forestry Publishing House. 1996. 45 ~ 65. [孟宪宇. 测树学 [M]. 北京: 中国林业出版社. 1996. 45 ~ 65]

# Characters of Secondary and Low Productivity Forest of *Castanopsis fargesii* in Gongchuan Town, Yong'an, Fujian

LI Lin

(Forestry Bureau of Yong'an City of Fujian Province Yong'an 366000 Fujian China)

**Abstract** The secondary and low productivity forest of *Castanopsis fargesii* in Gongchuan Town of Yong'an City in Fujian Province was formed from natural forest by artificial interference in intensity level. The stand average DBH, height, density, growing stock and annual increment were 19.3 cm, 12.2 m, 600 N/hm<sup>2</sup>, 114.0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> and 2.07 m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·a) respectively. The community was composed by arbor storey, shrub storey and grass storey. There were 11 arbor species and 15 shrub species in the shrub storey. The arbor storey was composed by 2 substorey. The species richness (R), Shannon-Wiener index (SW), evenness (E) and ecological dominance (ED) in arbor storey were 30.3, 92.0, 8 and 0.1 respectively. The relative distribution of DBH was from 0.31 to 2.59 and was showed as the distribution of uneven aged forest. The density of small trees in shrub storey was 10 600 N/hm<sup>2</sup>.

**Key words** *Castanopsis fargesii* forest; secondary forest; low productivity forest; Character; Yong'an City in Fujian Province