

# 广东始兴罗坝小红栲林的物种多样性研究\*

张木明<sup>1</sup> 陈北光<sup>1</sup> 沈小明<sup>2</sup>

(1 华南农业大学森林生态研究室, 广州, 510642; 2 广东始兴林业局)

**摘要** 采用样方取样法调查了广东省始兴县罗坝镇小安村的小红栲林。根据 1 400 m<sup>2</sup> 的样方面积调查, 测算了群落乔木层、灌木层、草本层和层间植物的重要值、物种多样性指数 (Shannon-Wiener 指数)、物种均匀度、生态优势度。结果表明, 群落中乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种多样性指数 (Shannon-Wiener 指数) 分别为 2.024 8、2.902 1、2.093 4 和 2.269 8; 物种均匀度分别为 0.391 6、0.549 1、0.605 1 和 0.756 6; 生态优势度分别为 0.394 6、0.150 3、0.217 1 和 0.241 5。本研究可为小红栲的生产经营提供依据。

**关键词** 广东; 小红栲林; 物种多样性指数; 生态优势度; 物种均匀度

**中图分类号** S 718.542

常绿阔叶林是我国亚热带地区最典型的地带性植被类型。我国南方的常绿阔叶林遭受到大面积的破坏, 从而导致水土流失, 生产力下降。从长远的角度出发, 保护和培育阔叶林, 发展生态林业, 是我国林业发展的必由之路。小红栲 (*Castanopsis carlesii*), 又称米锥、米槠、圆子树, 为壳斗科常绿乔木, 是亚热带常绿阔叶林的主要树种之一, 分布于广东、广西、福建、浙江、江苏、江西、安徽以及台湾等省区, 日本及南朝鲜亦有分布 (成俊卿等, 1992)。小红栲具有生长快、萌芽力强、更新容易、适应性强等特性, 是装饰材料、建筑、造船、农具等优良用材, 本研究旨在为开发利用小红栲提供依据。

## 1 自然概况

研究地位于广东始兴罗坝镇小安村, 地理位置大约为北纬 24°51', 东经 114°12', 该区地处中亚热带, 属中亚热带南部气候, 年平均温度 19.0℃, 极端最高温 37.0℃, 极端最低温 -2.0℃, 年平均降雨量 2 000 mm。该区有面积大约 15 000 ~ 20 000 m<sup>2</sup> 的单优小红栲林, 林下土壤是由花岗岩发育而成的黄红壤, 土层深厚、疏松。调查样地位于海拔 180 m 东西走向的山脊上, 山底有条小溪由南向北流过。

## 2 研究方法

### 2.1 样地调查

在有代表性的地段设置 10 m × 10 m 的样方, 共计调查样方面积为 1 400 m<sup>2</sup>。测定林分的郁闭度, 测定样方中胸径 ≥ 2 cm 的所有立木的胸径、树高、枝下高和冠幅, 记录树种名称。在样方的四角设置 2 m × 2 m 的小样方, 进行林下植物和森林演替更新调查, 记录乔木、灌木、草本和层间植物的种类、盖度和株数。

1999-01-06 收稿 张木明, 男, 25 岁, 硕士研究生

\* 华南生物科学与技术研究中心资助项目 (3189)

## 2.2 数据计算

(1) 重要值(importance value):  $I_V = R_A + R_F + R_P$ , 式中  $I_V$  为重要值,  $R_A$  乔木树种为相对多度, 灌木、草本和层间植物为相对密度,  $R_F$  为相对频度,  $R_P$  乔木树种为相对优势度, 优势度用胸高断面面积表示, 灌木、草本和层间植物为相对盖度。

(2) 物种多样性(species diversity): 物种多样性是表征群落的指标, 对反映群落的功能有重要意义(彭少麟等, 1983; 王伯荪等, 1996)。

物种多样性指数(index of species diversity): 采用 Shannon-Wiener 指数公式, 即:  $D = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$ , 式中  $D$  为物种多样性指数,  $P_i = n_i/N$ ,  $n_i$  是样方中第  $i$  种的个体数,  $N$  为所有种的个体数。 $P_i$  是第  $i$  种的个体数  $n_i$  与个体总数  $N$  的比例。

物种均匀度(species evenness): 采用以 Shannon-Wiener 多样性指数为基础的公式, 公式为:  $J = D/D_{\max} = D/\log_2 S$ , 式中  $D$  为实测多样性指数,  $D_{\max}$  是理论上最大的多样性指数,  $S$  为种数。假设群落所有种都以相同的比例  $1/S$  存在时, 群落将有最大的多样性。

生态优势度(ecological dominance): 生态优势度是指优势度集中于一个、几个或许多种类的程度(陈北光等, 1995)。其计算式为:  $C = \sum_{i=1}^S (n_i/N)^2$ , 式中  $N$  为总的重要值,  $n_i$  为第  $i$  种重要值,  $S$  为种数。

## 3 结果与分析

广东省始兴县罗坝镇小安村的小红栲林是 1977 年因拟建水库而全面砍伐的, 伐后未经火烧, 后水库因故未建, 自然封育而成。当地居民把该林分看作风水林, 未进行放牧、取柴和割清等活动, 人为干扰程度极低, 可视为天然更新的小红栲林。

### 3.1 林分种类组成

林分的郁闭度为 0.75 ~ 0.90, 乔木层的树种共有 36 种, 主要树种为小红栲(*Castanopsis carlesii*)、大叶新木姜(*Neolitsea levinei*)、狗骨柴(*Tricalysia dubia*)和荷木(*Schima superba*), 小红栲的重要值远远大于其它树种, 占据林分的上层, 优势度相当明显; 灌木层的树种共有 39 种, 主要种类为小红栲(*Castanopsis carlesii*)、狗骨柴(*Tricalysia dubia*)、毛果巴豆(*Croton lachnocarpus*), 其它种类大部分是乔木层的幼树和幼苗; 草本层的种类共有 11 种, 主要种类为扇叶铁线蕨(*Adiantum gravesii*)、黑莎草(*Gahmia tristis*), 狗脊(*Woodwardia japonica*); 层间植物的种类共有 8 种, 大部分是藤本植物的幼树、幼苗, 主要种类为山鸡血藤(*Millettia pachycarpa*)、瓜馥木(*Fissistigma oldhamii*)和菝葜(*Smilax china*)。群落乔木层、灌木层、草本层和层间植物的主要种类的重要值计算结果见表 1。

### 3.2 物种多样性分析

物种多样性在研究森林群落中有重要意义。仅分木本和草本两类来测算物种多样性, 很难反映出群落的本质特性。森林群落物种多样性的测算应分为乔木、灌木和草本等不同类型的植物来进行(曹铁如等, 1997)。本研究把森林群落分成乔木层、灌木层、草本层和层间植物来测算其物种多样性指数, 计算结果见表 2。

表1 小红栲林各层次主要种类的重要值

种名	相对频度	相对多度	相对优势度	重要值
乔木层(36种)				
小红栲 <i>Castanopsis carlesii</i>	17.72	71.96	96.69	186.37
大叶新木姜 <i>Neolitsea levinei</i>	10.12	5.39	0.46	15.97
狗骨柴 <i>Tricalysia dubia</i>	8.86	4.85	0.20	13.91
荷木 <i>Schima superba</i>	6.32	3.77	0.44	10.53
其它32种(略)				
灌木层(39种)				
小红栲 <i>Castanopsis carlesii</i>	53.43	20.55	24.73	98.71
狗骨柴 <i>Tricalysia dubia</i>	10.19	27.62	9.68	47.49
毛果巴豆 <i>Croton lachnocarpus</i>	5.98	7.99	7.53	21.50
其它36种(略)				
草本层(11种)				
扇叶铁线蕨 <i>Adiantum gravesii</i>	52.47	31.74	21.52	105.73
黑莎草 <i>Gahnia tristis</i>	13.29	23.02	24.68	61.09
狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>	16.26	20.34	17.09	53.69
其它8种(略)				
层间植物(8种)				
山鸡血藤 <i>Millettia pachycarpa</i>	33.12	24.62	31.18	88.91
瓜馥木 <i>Fissistigma oldhamii</i>	26.62	34.17	23.66	84.45
菝葜 <i>Smilax china</i>	24.03	26.63	26.88	77.54
其它5种(略)				

表2 小红栲林群落各层的物种多样性 ( $S_{\text{总}} = 1400 \text{ m}^2$ )

层次	种数	总个体数	物种多样性指数(D)	物种均匀度(J)	生态优势度(C)
乔木层	36	372	2.024 8	0.391 6	0.394 6
灌木层	39	3 556	2.902 1	0.549 1	0.150 3
草本层	11	4 419	2.093 4	0.605 1	0.217 1
层间植物	8	963	2.269 8	0.756 6	0.241 5

该群落乔木层的物种多样性指数最低,为 2.024 8,灌木层的物种多样性指数最高,为 2.902 1,这和样地调查的实际情况一致,乔木层有 36 个物种,灌木层有 39 个物种,但乔木层中小红栲占绝对优势,这在乔木层的重要值中可以反映出来——物种均匀度低,生态优势度明显,所以乔木层的物种多样性指数低。灌木层的物种多样性指数高是因为上层乔木为灌木层提供了较好的生态环境,经自然演替,灌木层中已有不少耐荫树种如绒楠(*Machilus velutina*)、大叶新木姜(*Neolitsea levinei*)等等。灌木层的物种分布相对均匀,此外,灌木层还包括了乔木层的幼树、幼苗,灌木层物种多样性指数较高也证实了“亚热带森林内林冠层下面能够容纳较高的物种多样性,可能是亚热带森林生态系统带普遍的规律”(彭少麟等,1983)。

林分的郁闭度较大,从而导致林下草本植物种类和层间植物的种类相对较少。草本层和

层间植物的物种多样性指数分别为 2.093 4 和 2.269 8.

计算结果表明,群落的物种多样性指数与生态优势度成负相关.乔木层优势种小红栲分布均匀,乔木层的生态优势度最大,为 0.394 6.

罗坝小安村小红栲群落乔木层的物种多样性指数为 2.024 8,均比车八岭国家级自然保护区小红栲群落的物种多样性指数(3.42~4.75)(陈北光等,1993)、南岭国家级自然保护区的小红栲群落物种多样性指数(3.40)(谢正生等,1998)、南昆山小红栲群落的物种多样性指数(5.02)(彭少麟等,1983)低.原因可能在于罗坝小安村小红栲群落是发育程度较浅的单优群落,林分密度大,树种较少,而其它地方的小红栲群落,是发育程度较深的共优群落,树种组成复杂,因而物种多样性指数较高.

## 4 结论

4.1 广东始兴罗坝小安村的小红栲林是在森林破坏后,自然演替过程中未受强烈人为干扰破坏的以小红栲为单优种的天然更新林分.

4.2 群落中乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种多样性指数(Shannon-Wiener 指数)分别为 2.024 8、2.902 1、2.093 4 和 2.269 8;物种均匀度分别为 0.391 6、0.549 1、0.605 1 和 0.756 6;生态优势度分别为 0.394 6、0.150 3、0.217 1 和 0.241 5.

4.3 群落中优势种小红栲林分密度大,林相整齐,树干通直,自然整枝良好.小红栲的平均树高为 18.85 m、平均胸径为 16.9 cm,由此可见小红栲是一个生长迅速的乡土阔叶树种,这说明在荒山造林、针阔混交、残次林改造和天然更新过程中,小红栲是很具潜力的优良速生阔叶树种.

4.4 有关研究表明,小红栲是具有早期生长优势、能早期产生生态效益的速生树种.小红栲的生长发育过程可划分为 5 个阶段(陈义刚等,1994).按照这种划分标准,该群落的小红栲正处于材积速生期.

4.5 南方林区常通过采伐常绿阔叶林,经火烧整地后营造人工林.火烧对森林生态系统有利有弊(高伟,1992).广东省始兴县罗坝镇小安村的小红栲林是采伐后未经火烧而天然更新的林分,这可为小红栲的生产经营提供一种参考模式和依据.

致谢 外业调查得到始兴林业局、罗坝林业站的大力支持.苏志尧副教授对论文提出了宝贵的修改意见,特此致谢.

## 参 考 文 献

- 王伯荪,余世孝,彭少麟,等编.1996.植物群落学实验手册.广州:广东高等教育出版社,100~102
- 成俊卿,杨家驹,刘 鹏.1992.中国木材志.北京:中国林业出版社,262~263
- 陈义刚,谢正生,张祥生,等.1994.粤北低山丘陵地区小红栲生长过程分析.华南农业大学学报,15(2):124~128
- 陈北光,苏志尧.1995.广东八宝山常绿阔叶林物种多样性分析.华南农业大学学报,16(4):32~36
- 陈北光,曾天勋,谢正生.1993.车八岭国家级自然保护区主要森林植被类型及其结构特征.见:徐燕千主编.车八岭国家级自然保护区调查研究论文集.广州:广东科技出版社,123~150
- 高 伟.1992.火烧对森林生态系统的影响.生态学杂志,11(4):41~47
- 曹轶如,祁承经,喻勋林.1997.湖南八大公山亮叶水青冈群落物种多样性的研究.生物多样性,5(2):112~120
- 彭少麟,陈章和.1983.广东亚热带森林群落物种多样性.生态科学,(2):98~103

谢正生,陈北光,古炎坤,等.1998.南岭国家级自然保护区森林群落物种多样性分析.华南农业大学学报,19(3):61-66

## Species Diversity of the *Castanopsis carlesii* Forest at Luoba, Shixing, Guangdong

Zhang Muming<sup>1</sup> Chen Beiguang<sup>1</sup> Shen Xiaoming<sup>2</sup>

(1 Lab. Forest Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642;

2 Forestry Bureau of Shixing County, Guangdong)

**Abstract** 1 400 m<sup>2</sup> plots in a *Castanopsis carlesii* forest at Luoba, Shixing county, north of Guangdong Province, were surveyed. Importance value, species diversity index (Shannon-Wiener Index), evenness index, ecological dominance of the community in relation to different layers, i. e. tree layer, shrub layer, herbaceous layer and inter-layer, were computed. Growth volume of the dominant species *Castanopsis carlesii* was also measured and calculated. Results showed that Shannon-Wiener Index of tree layer, shrub layer, herbaceous layer and inter-layer were 2.024 8, 2.902 1, 2.903 4 and 2.269 8 respectively; evenness index were 0.391 6, 0.549 1, 0.605 1 and 0.756 6 respectively; ecological dominance were 0.394 6, 0.150 3, 0.217 1 and 0.241 5 respectively. This study can provide theoretical foundation for the management of *Castanopsis carlesii* forest.

**Key words** Guangdong; *Castanopsis carlesii* forest; species diversity index; ecological dominance; evenness index

【责任编辑 柴 焰】

(上接第 97 页)

## A Preliminary Report on the Rare and Endangered Plant Resource of Shimentai Nature Reserve, Yingde City, Guangdong Province

Li Zhenkui<sup>1</sup> Ye Xiangbin<sup>2</sup> Feng Zhijian<sup>1</sup> Wu Darong<sup>1</sup> Li Ye<sup>1</sup> Lai Xinhong<sup>3</sup>

(1 College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642;

2. Zhongkai Agrotechnical College; 3. Forestry Bureau of Yingde City )

**Abstract** There are 21 species belonging to the rare and endangered plants in China's first batch of protected plants at Shimentai Nature Reserve, making up 31.34% of the total species of rare and endangered plants in Guangdong Province. They include 1 fern, 4 gymnosperms, and 16 angiosperms. Among them, 1 falls into the first-ranking protection category, 8 the second, 12 the third; 13 vulnerable and 8 rare species. And there are 3 species which are protected by Guangdong Province. The rare and endangered plant resource of Shimentai Nature Reserve possess the features of richness in composition, antiquity of origin, abundance of endemic elements and diversity of usage.

**Key words** rare and endangered plants; Shimentai Nature Reserve; Guangdong Province

【责任编辑 柴 焰】