

## 珍稀濒危植物金花茶的群落学特征

韦霄<sup>1,2</sup>, 蒋运生<sup>2</sup>, 唐辉<sup>2</sup>, 蒋水元<sup>2</sup>, 李锋<sup>2</sup>, 曹洪麟<sup>1\*</sup>

(1. 中国科学院华南植物园, 广州 510650; 2. 广西壮族自治区广西植物研究所, 广西桂林 541006)

**摘要:** 据 1 600 m<sup>2</sup> 样方调查, 金花茶集中分布的群落中, 胸径大于 1 cm 的立木植物有 119 种, 隶属 40 科 80 属。其中以热带分布的属占绝对优势, 占总属数的 92.5%, 充分说明群落的热带性质。不同海拔高度的 4 个群落均为次生林类型, 外貌常绿, 结构相对较简单, 乔木层可分 2~3 层, 村边林群落高度可达 16~20 m, 乔木分 3 层, 保护区内群落高度 10 m 左右, 乔木分 2 层。群落优势种较明显, 粗糠柴、降真香等在各群落均为优势种。群落单位面积内的种数和个体数目均较大, 少见大径级立木, 可见群落处于强烈的进展演替阶段。群落的物种多样性指数和生态优势度均较高, 但群落具较低的均匀度, 说明群落仍处于演替的中早期, 且优势种较明显。

**关键词:** 珍稀濒危植物; 金花茶; 区系成分; 群落特征

中图分类号: Q948.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2008)02-0183-08

## Phytocoenological feature of the rare and endangered plant *Camellia nitidissima*

WEI Xiao<sup>1,2</sup>, JIANG Yun-Sheng<sup>2</sup>, TANG Hui<sup>2</sup>, JIANG Shui-Yuan<sup>2</sup>, LI Feng<sup>2</sup>, CAO Hong-Lin<sup>1\*</sup>

(1. South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China; 2. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

**Abstract:** According to the investigations conducted in a field of 4 sampled plots with a total 1 600 m<sup>2</sup>, 119 plant species (diameter at breast height (DBH) were more than 1 cm) belonging to 80 families and 40 genera were recorded in the community of *C. nitidissima*. 92.5% of these genera are tropical, which therefore showed the tropical characteristic of the community. All of 4 communities located in different altitudes were secondary forest type. They had an evergreen physiognomy with simple structure. Canopy of trees could usually be distinguished into 2-3 layers. The height of 2 communities near the village was 16-20 m. canopy of arbor could be sorted to be 3 layers, of which there are 2 layers in the conservation district with 10cm in height. *Mallotus philippensis* and *Acronychia pedunculata* were dominant species in all communities investigated. There were a large number of individual plants and species in the community of *C. nitidissima* in a unit area. The trees with big size-class in all communities investigated were rare. Therefore, these communities of *C. nitidissima* were in a rapid processing of succession. Otherwise, the diversity index and ecological dominance index of these communities were higher but the uniformity was lower, indicating that these communities were at the succession of the initial to medium phase with marked dominant species.

**Key words:** rare and endangered plant; *C. nitidissima*; floristic elements; phytocoenological feature

植物群落由在时间和空间上彼此相关联的共存物种组成, 组成群落各物种间的关系决定着群落的结构特征和群落的动态。植物群落的结构特征主要表现为一定的种类组成、群落外貌、垂直和水平的结

收稿日期: 2006-06-09 修回日期: 2006-12-30

基金项目: 国家自然科学基金(30560015); 广西自然科学基金(0575115); 广西科技攻关项目(0718002-3-7); 中国科学院“西部之光”人才培养计划([2006]378)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30560015); Natural Science Foundation of Guangxi (0575115); Key Technologies Research and Development Program of Guangxi(0718002-3-7); Project of West Program for Fatering Personal Ability of Chinese Academy of Sciences]

作者简介: 韦霄(1967-), 男, 广西河池人, 研究员, 博士, 从事经济植物引种驯化和濒危植物保护生物学研究, (E-mail) weixiao@gxib.cn.

\* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: caohl@scbg.ac.cn)

构等(曲仲湘等,1983)。对于群落的命名,我国大多用优势种为标准,但在我国南方一些植被类型中,共建种相当多,很难分出哪一个是主要的,采用优势种原则有困难,则间或采用生态幅度狭窄,对该类型有指示或标志作用的种作为划分类型的标准,称为标志种(中国植被编辑委员会,1980)。本文采用标志种进行群落的命名。金花茶的群落学和种群学方面的研究报道较少(苏宗明,1994),而群落学和种群学特征是物种保护生态学研究的基础。因此,我们在金花茶分布最广的防城金花茶国家级自然保护区及其周边地区,进行金花茶的群落学和种群学特征的研究,以期探讨金花茶的群落生态特性,为保护和开发利用这一珍稀树种提供理论依据。

## 1 样地概况与调查分析方法

### 1.1 自然环境概况

调查样地位于防城金花茶国家级自然保护区核心区及周边地区,地貌类型为沿海低山丘陵及台地,地势西高东低,最低样地海拔 10 m,最高样地海拔 450 m,属十万大山兰山支脉的中部山坡,各样地具体情况见表 1。本区地带性气候类型为北热带季风海洋

表 1 金花茶分布区样地概况

Table 1 Stands situation of *C. nitidissima* distribution area

样地 No.	地点 Location	海拔(m) Eleva.	坡向 Aspect	坡度(°) Slope	纬度 Latitude	经度 Longitude
1	东兴市江平镇郊东村	10	EN	15	21°36'49"	108°12'37"
2	防城镇大王江村	75	WS	20	21°41'57"	108°18'40"
3	保护区灰唐山	310	EN	25	21°46'22"	108°08'15"
4	保护区那山仔	450	WS	25	21°36'49"	108°12'37"

性气候,多年平均气温 22.4℃,最冷月(1月)平均气温 15℃,极端高温 37.8℃,极端低温-1.5℃,最热月(7月)平均气温 27.9℃,最低月(1月)均温 14.9℃。≥10℃年活动积温 8 195.8℃,无霜期 360 d 以上,年均降雨量 2 822.7 mm,最高年份可达 3 827.7 mm。水热充沛,但仍有干湿季之分,每年 5~10 月为雨季,降雨量占全年的 80%,年均相对湿度较大,即使在 1 月最干燥的季节也在 80% 以上,常有大风和台风。土壤为花岗岩、砂页岩、泥岩和砾岩发育而成的赤红壤和砖红壤,土壤垂直分布明显,300 m 以下为赤红壤和砖红壤,300~800 m 为山地红壤(黄付平,2000)。金花茶生长的土壤酸性较强,pH4.5~5.3。土壤有机质含量较高,表层土壤 3.18%~5.33%,土壤的全氮、全磷、速效钾、镁含量较高,其它营养元素含量适

中。据《中国植被》的分区,本区地带性植被类型为北热带半常绿季雨林,组成种类繁多而富于热带性,区系组成以热带性较强的科、属为主,如大戟科(Euphorbiaceae)、桑科(Moraceae)、橄榄科(Burseraceae)等。在群落结构上,乔木层一般可分 2~3 层,高通常在 25 m 以下,个别高大乔木可超过 35 m。

### 1.2 调查和分析方法

1.2.1 调查方法 选择有代表性的金花茶群落进行调查。防城金花茶国家级自然保护区核心区的那梭灰唐山及那山仔、东兴市江平郊东村、防城区防城镇大王江村等地,分别建立 1 个 20 m×20 m 的调查样地,每个样地分成 4 个 10 m×10 m 的样方,对样地内胸径大于 1 cm 的植株进行每木检尺,调查记录种名、胸径、树高和冠幅等,对丛生植株(低于 1.3 m 有分枝)也每木调查,但在进行多样性及均匀度分析时仅作 1 株计算。对样地内的灌木、草本和层间植物仅调查种类和多度,但对处于灌木、草本层的花茶幼树幼苗也每木调查其基径、高度和冠幅。

1.2.2 重要值分析 重要值(IV)是一个综合指标,较全面地反映种群在群落中的地位与作用,也是用于定义群落类型的主要依据。计算公式:IV=RA+RF+RD。式中 RA 为相对密度(样地内某种的密度占所有种密度总和的比率),RF 为相对频度(某种的频度占所有种频度总和的比率),RD 为相对优势度(某种的胸高断面之和占所有种胸高断面总和的比率或某种的冠幅之和占所有种冠幅总和的比率)。

1.2.3 多样性分析 多样性指数常用来测定群落中物种的丰富程度及均匀性,是物种丰富度和均匀度的综合,计算公式甚多,我们选择以下常用的几个公式(王伯荪,1987;李典谟,1987):(1)Shannon-Wiener 指数(SW),表示群落中物种的丰富程度。 $SW = 3.3219 (\lg N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^s n_i \lg n_i)$ 。式中 N 为样地内全部个体总数, $n_i$  为第 i 个种的个体数,s 为种数。下列各式中的参数同。(2)Simposn 指数(D),亦称生态优势度,表明群落的优势度集中在少数种上的程度。 $D = \frac{N(N-1)}{\sum_{i=1}^s n_i(n_i-1)}$ 。(3)群落均匀度 J,指群落中各个种的多样度的均匀程度。其大小是通过样地多样性指数 D' 与该样地的所有种个体数相同时可能有的最大指数值 D 的比值来度量的,即:J=D/D'。它可表明群落中物种定量指标的差异程度。虽然 J 和 D 值没有互补关系,但两者却是相反的概念。均匀度常用下式表

$$示: J = D/D' = \frac{N(N/S-1)}{\sum_{i=1}^s n_i(n_i-1)}$$

## 2 结果与分析

### 2.1 群落的区系分析与组成特征

据统计, 4 个样地 1 600 m<sup>2</sup> 金花茶集中分布的群落中, 乔木层有维管束植物 119 种, 隶属 40 科 80 属。其中以茜草科(5 属 16 种)、樟科(4 属 14 种)、大戟科(5 属 13 种)等科的种数最多, 分别占总种数的 13.45%、11.76% 和 10.92%, 其次为桃金娘科和梧桐科, 均为 2 属 5 种, 占总种数的 4.20%, 前 5 个科共有种数 53 种, 占总种数的 44.54%; 有 16 个科只含 1 种植物, 可见组成群落的植物在科级层面表现较为集中, 优势科明显。80 个属中, 种类较多的为蒲桃属(*Syzygium*)、山黄皮属(*Randia*)、榕属等均有 4 种, 梭罗属(*Reevesia*)、润楠属(*Machilus*)、樟属(*Cinnamomum*)、栲属(*Castanopsis*)、杜英属(*Elaeocarpus*)、木姜子属(*Litsea*)等均有 3 种, 这 9 属共有种数 30 种, 占总种数的 25.21%, 而有 54 个属仅含 1 种植物, 群落的种类组成在属的层面较分散, 说明在群落中没有很优势的属。

据吴征镒(1991)的划分标准, 广西防城金花茶群落的种子植物属可归为 9 个分布区类型(表 2)。其中, 属热带分布的有 74 属, 占总属数的 92.5%, 以热带分布类型占绝对优势。在热带性质分布的属中, 以泛热带分布所占比例最大, 有 21 属, 占总属数的 26.25%, 该类型在群落乔木层中有 36 种 399 株, 重要值合计为 77.38, 占总重要值的 25.79%, 其中山黄皮属、杜英属、榕属、红豆属(*Ormosia*)和朱砂根属(*Ardisia*)等在群落中占较重要地位; 热带亚洲分布有 19 属, 占 23.75%, 在群落乔木层中有 24 种 364 株, 重要值合为 68.97, 占 22.99%, 其中梭罗属、山茶属(*Camellia*)、银柴属(*Aporosa*)、水石梓属(*Sarcopsperma*)等在群落中占较重要地位; 旧世界热带分布有 14 属, 占总属数的 17.5%, 在群落乔木层中有 21 种 595 株, 重要值合为 79.21%, 占 26.40%, 是群落中株数最多, 占重要值最大的类型, 其中野桐属(*Mallotus*)、蒲桃属、格木属(*Erythrophleum*)、竹节树属(*Carallia*)等在群落中占较重要地位。属北温带分布区类型仅有樱桃属(*Prunus*), 东亚及东亚和北美洲间断分布的各有 2 属和 3 属。显然, 金花茶群落的植物种类组成复杂, 热带性质明显。

### 2.2 群落外貌特征

金花茶所处的群落类型多为次生性半常绿季雨

林, 组成种类以常绿种类占绝对优势, 特别是上层乔木一般为常绿种类, 但在干季有些种类会在短时间

表 2 金花茶群落乔木层种子植物属的分布区类型统计  
Table 2 The statistic of the areal-types of tree plants of the *C. nitidissima* communities

分布区类型 Areal-types	属数 No. of genera	比率 Ratio (%)
1 世界分布 Cosmopolitan	—	—
2 泛热带分布 Pantropic	21	26.25
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia and Trop. America disjuncted	6	7.50
4 旧世界热带分布 Old World Tropic	14	17.50
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia and Trop. Australasia	9	11.25
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	5	6.25
7 热带亚洲分布 Tropical Asia	19	23.75
8 北温带分布 North Temperate	1	1.25
9 东亚和北美洲间断分布 East Asia and North America disjuncted	3	3.75
10 旧世界温带分布 Old World Temperate	—	—
11 温带亚洲分布 Temperate Asia	—	—
12 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, West Asia to Central Asia	—	—
13 中亚分布 Central Asia	—	—
14 东亚分布 East Asia	2	2.50
15 中国特有分布 Endemic to China	—	—
合计 Total	80	100

内落叶或明显的换叶, 体现季相变化, 如调查样地中出现的大叶臭椒(*Zanthoxylum rhesoides*)、大花第伦桃、长柄梭罗树、野漆树(*Rhus succedanea*)、山苍子(*Lindera cubeba*)、黄牛木(*Cratoxylon ligustrinum*)、禾串树(*Bridelia balansae*)等属落叶的种类, 约占群落乔木层总种类的 7%。

调查的群落为明显的次生林性质, 特别两个村边林群落受人为干扰明显, 两个保护区内的群落也因时间不长而体现较强的次生性质, 群落冠层参差不齐, 常有大树突出林冠之上, 如村边林内的长柄梭罗、大花第伦桃、细刺栲(*Castanopsis tonkinensis*)等, 保护区群落内的光叶红豆、罗浮栲(*Castanopsis fabri*)、降真香、白楸等, 次层树冠则较密集, 呈连续状。

群落的层外植物较丰富。如样地 1 和样地 3, 常有大型木质藤本缠绕于树冠之上, 主要的大型藤本有刺果藤(*Buettneria aspera*)、眼镜豆(*Entada phaseoloides*)、风车藤(*Hiptage benghalensis*)、锡叶藤(*Tetracera asiatica*)、藤槐(*Bowringia calli-carpa*)及马钱属(*Strychnos*)、省藤属(*Calamus*)、羊蹄甲属(*Bauhinia*)、瓜馥木属(*Fissistigma*)、买麻

藤属(*Gnetum*)、鸡血藤属(*Millettia*)等。这两群落因近沟谷或水边,附生植物也较丰富,树杆上常有石斛(*Dendrobium nobile*)、崖姜蕨(*Pseudodrynaria coronans*)等附生。

### 2.3 群落的结构特征

群落的结构特征是体现群落成熟与否的重要标志,不同地带及同一地带不同成熟度的森林具有不同的垂直结构与水平结构。一般地,纬度越低的森林其垂直结构越复杂,热带森林的乔木层常可分3~4层,且各层分界不明显;成熟度高的森林,林内大径个体相对较多,而次生林以中小径个体为多,且数目较大。

**2.3.1 群落的一般概况** 样地1地貌为沿海低丘台地,土壤类型为发育于花岗岩的砖红壤,土层较深厚,有机质含量中等,表层土的有机质含量达3.18%。群落面积约1 hm<sup>2</sup>,为村边“风水林”,保护良好,但仍有一定的人畜干扰。400 m<sup>2</sup>样地范围内,胸径大于1 cm乔木种类有45种337株。群落乔木层可分3个亚层,上层高在20 m以上,但株数少,仅有2株,分别为长柄梭罗和格木,突出于林冠之上,冠形开阔;中层高度10~20 m,主要有格木、长柄梭罗、两广梭罗、粗糠柴、山杜英、光叶红豆、龙眼楠等,有18种24株;下层高3~10 m,种类复杂且株数甚多,有42种111株,主要以粗糠柴、黄果厚壳桂、香楠、小盘木、罗伞树等为主。整个群落重要值最大的是粗糠柴,为35.05%,并以株数对其贡献最大,占64.34%,其次为长柄梭罗(27.16%)、以优势度对其贡献较大,占82.51%,是群落中胸径最大的种群,再者为格木(18.13%),也以优势度的贡献较大,占80.92%(表3)。

表3 样地1金花茶群落乔木层重要值统计表

Table 3 The important value index of arbor layer in *C. nitidissima* community for plot 1

种名 Species	相对 密度 RA	相对 频度 RF	相对 优势度 RD	重要 值 IV
粗糠柴 <i>Mallotus philippinensis</i>	22.55	3.96	8.54	35.05
长柄梭罗 <i>Reevesia longipetiolata</i>	1.78	2.97	22.41	27.16
格木 <i>Erythrophleum fordii</i>	1.48	1.98	14.67	18.13
降真香 <i>Acronychia pedunculata</i>	1.78	3.96	6.30	12.04
小盘木 <i>Microdesmis caseraiae folia</i>	6.53	3.96	0.89	11.38
香楠 <i>Randia canthoides</i>	5.04	3.96	2.25	11.25
二色琼楠 <i>Beilschmiedia intermedia</i>	3.86	3.96	2.60	10.42
黄果厚壳桂 <i>Cryptocarya concinna</i>	5.34	2.97	1.51	9.82
罗伞树 <i>Ardisia quinquegona</i>	5.34	3.96	0.48	9.78
山杜英 <i>Elaeocarpus sylvestris</i>	0.89	1.98	6.33	9.20

群落灌木层高在1~2 m,盖度约70%,以粗糠柴、小盘木、罗伞树、金花茶、九节、龙船花等为主;草

本植物较少,主要有宽叶苔草(*Carex chinensis*)、露兜草(*Pandanus austrosinensis*)、珍珠茅(*Scleria levis*)等,草本层多为乔、灌木的小苗,盖度可达40%;群落藤本植物丰富,大型藤本较多,如藤槐、鸡血藤(*Mucuna birdwoodiana*)、刺果藤、省藤(*Calamus platy-anthoides*)、鸡藤(*Calamus compsostachys*)、红叶藤(*Rourea microphyllum*)等。

样地2地貌类型为沿海低丘台地,土壤类型为发育砂页岩的砖红壤,土层较深厚,有机质含量高,表层土的有机质含量达5.33%。群落面积约4 hm<sup>2</sup>。群落上层乔木以细刺栲、黧蒴、大花第伦桃等为主,树高15 m左右,树冠突出于林冠之上,郁闭度0.3左右,不连续;中下层乔木以粗糠柴、降真香、多花山竹子、凸脉榕、华杜英、金花茶等为主,树高5~10 m,郁闭度0.7左右;群落灌层盖度也不大,约为50%,以九节、山小桔(*Glycosmis citrifolia*)、竹节树、罗伞树、小罗伞(*Ardisia affinis*)、狭叶铁树、横经席(*Calophyllum membranaceum*)、香蒲桃、金花茶等为优势,树高1~2 m,草本植物较少,主要有沙皮蕨(*Hemigramma decurrens*)、华山姜(*Alpinia chinensis*)、宽叶苔草、珍珠茅、山菅兰(*Dianella ensifolia*)、蜘蛛抱蛋(*Aspidistra elatior*)等,盖度约为40%(表4)。

表4 样地2乔木层重要值统计表

Table 4 The important value index of arbor layer in *C. nitidissima* community for plot 2

种名 Species	相对 密度 RA	相对 频度 RF	相对 优势度 RD	重要 值 IV
粗糠柴 <i>Mallotus philippensis</i>	17.45	3.74	9.18	30.36
降真香 <i>Acronychia pedunculata</i>	8.41	3.74	9.82	21.97
大花第伦桃 <i>Dillenia turbinata</i>	2.18	1.87	11.79	15.84
黎蒴 <i>Castanopsis fissa</i>	2.49	1.87	11.25	15.61
金花茶 <i>Camellia nitidissima</i>	8.41	3.74	0.77	12.92
罗伞树 <i>Ardisia quinquegona</i>	7.48	3.74	1.23	12.45
凸脉榕 <i>Ficus nervosa</i>	3.43	3.74	4.42	11.59
多花山竹子 <i>Garcinia multi flora</i>	1.56	1.87	6.69	10.12
华杜英 <i>Elaeocarpus chinensis</i>	1.56	0.93	7.38	9.88
秀丽鼠刺 <i>Itea amoena</i>	1.25	1.87	6.67	9.78

样地3地貌类型为中山下部,发育母岩为花岗岩,土层较薄,多露石,表层有机质含量高,表层土有机质含量达4.08%。群落面积较大,是保护区金花茶分布面积最广的区域。群落呈明显的次生林状态,上层乔木高10 m左右,最高12 m,样地内个体丛生现象明显,株数和种类是4个样地中最多的,400 m<sup>2</sup>内胸径大于1 cm个体有65种553株,重要值最大者为粗糠柴为51.33%,其次为光叶红豆(16.47%),其它

重要值位于前 10 位的有银柴(12.02%)等(表 5)。群落灌木层植物种类较多,盖度达 60%,主要有毛狗骨柴、九节、粗糠柴、枸骨冬青(*Ilex cornuta*)、罗伞树、横经席、香楠、九里香(*Murraya paniculata*)、密毛乌口树(*Tarenna mollissima*)、越南山龙眼(*Helicia cochinchinensis*)、锯叶竹节树(*Carallia brachiata*)、小罗伞、谷木等。草本植物较少,盖度约 30%,常见种类有宽叶苔草、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellululatum*)、露兜草、华山姜、红色新月蕨(*Adacopteris rubra*)等。群落层间植物较丰富,主要有瓜馥木(*Fissistigma oldhami*)、紫玉盘(*Uvaria macrophylla*)、香港瓜馥木(*Fissistigma uonicum*)、刺果藤、青冈藤(*Celastrus hindsii*)、菝葜(*Smilax china*)、锡叶藤、薯蓣(*Dioscorea batatas*)、山鸡血藤(*Millettia dielsiana*)等。

表 5 样地 3 乔木层重要值统计表

Table 5 The important value index of arbor layer in *C. nitidissima* community for plot 3

种名 Species	相对 密度 RA	相对 频度 RF	相对 优势度 RD	重要 值 IV
粗糠柴 <i>Mallotus philippensis</i>	33.27	2.92	15.14	51.33
光叶红豆 <i>Ormosia glaberrima</i>	1.63	1.46	13.38	16.47
银柴 <i>Aporosa chinensis</i>	3.44	2.92	5.66	12.02
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	1.99	2.92	6.84	11.75
三花冬青 <i>Ilex triflora</i>	3.62	2.92	3.91	10.45
水石梓 <i>Sarcosperma laurinum</i>	3.07	2.92	3.63	9.62
臀果木 <i>Pygeum topengii</i>	1.08	2.92	4.43	8.44
香楠 <i>Randia canthoides</i>	3.62	2.19	2.37	8.17
铁榄 <i>Sinosideroxylon wightianum</i>	1.45	2.19	4.42	8.05
金花茶 <i>Camellia nitidissima</i>	3.80	2.92	1.20	7.92

样地 4 是本地区金花茶分布海拔最高的群落类型,发育母岩为花岗岩,土层较薄,多巨石裸露,表土层有机质含量中等,表层土的有机质含量可达 3.88%。群落面积约 6 hm<sup>2</sup>。群落呈明显的次生性,上层乔木树高 8 m 左右,最高 9 m,400 m<sup>2</sup> 内有胸径大于 1 cm 的乔木 54 种 321 株,重要值最大的是降真香,为 55.03%,其次为粗糠柴(28.33%),重要值大于 10% 的共有 7 种(表 6)。群落灌木层盖度较大,达 80%,主要种类有罗伞树、九节、锯叶竹节树、金花茶、四蕊南山花、朱砂根、狭叶铁树等。草本较少,盖度 30% 左右,常见有扇叶铁线蕨、露兜草、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、仙茅(*Curculigo orchoides*)、闭鞘姜(*Costus speciosus*)、华南紫萁(*Osmunda vachellii*)等。群落层间植物较少,常见有刺果藤、龙须藤(*Bauhinia championi*)、薯蓣、藤槐(*Bowringia calli-carpa*)、山橙(*Melodinus suaveolens*)、青冈藤等。

表 6 样地 4 一些乔木层重要值统计

Table 6 The important value index of arbor layer in *C. nitidissima* community for plot 4

种名 Species	相对 密度 RA	相对 频度 RF	相对 优势度 RD	重要 值 IV
降真香 <i>Acronychia pedunculata</i>	17.66	3.48	33.89	55.03
粗糠柴 <i>Mallotus philippensis</i>	14.58	3.48	10.27	28.33
白楸 <i>M. paniculatus</i>	3.08	2.61	10.17	15.86
四蕊南山花 <i>Prismatomeris tetrandra</i>	7.39	3.48	1.37	12.24
锯叶竹节树 <i>Carallia diplopetala</i>	6.37	2.61	2.38	11.35
华润楠 <i>Machilus chinensis</i>	3.29	2.61	4.95	10.85
金花茶 <i>Camellia nitidissima</i>	5.34	3.48	1.69	10.50
鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	3.08	2.61	3.83	9.52
罗伞树 <i>Ardisia quinquegona</i>	3.70	3.48	1.13	8.30
罗浮柿 <i>Diospyros morrisiana</i>	2.87	2.61	2.41	7.89

2.3.2 群落的垂直结构特征 不同地带的植被类型具不同的垂直结构特征,同一地带不同演替阶段或不同生境的植被类型也有不同的垂直结构。一般,生境条件越优或发育阶段越老的群落,层次结构越多,群落也越高。

目前,金花茶群落普遍处于次生林阶段,乔木层结构相对简单,群落高度较矮,2 个村边林类型群落高度在 15 m 以上,但最高也仅 24 m,而保护区 2 个样地的群落高度一般不超过 10 m,与样地所处北热带半常绿季雨林顶极群落的层次结构和高度均相差较大,处于进展演替的中早期阶段。按 5 m 一个高度等级划分,比较不同层次的个体数目和优势度之和发现,4 个群落植株的个体数目均随高度升高而减少,并以低于 5 m 的个体数占绝对优势,一般占总株数的 80% 以上。而各层间的个体优势度之和则呈现不同趋势,一般以 5~10 m 层次的优势度较大。由于金花茶既是阴性植物,又属于灌木生长型的种类,个体高度一般在 5 m 以下,因此 5~10 m 的层次成为金花茶生长繁衍的主要层次(图 1)。

2.3.3 群落的水平结构特征 一般生境越优越成熟度越高的群落个体数目相对越少,同一地带越次生的群落个体数目越多。在海南东南部的热带雨林,400 m<sup>2</sup> 内 3 m 以上的乔木,多在 50~80 株间,广东鼎湖山亚热带季风常绿阔叶林则常在 80~100 株间,广东乳源八宝山低山亚热带典型常绿阔叶林的个体数目较大,曾有 300 株以上的记录,而各地的次生林的个体数目则更大(广东省植物研究所,1976)。

本次调查表明,400 m<sup>2</sup> 的金花茶群落内,胸径大于 1 cm(近似于树高 3 m 以上)的个体数为 321~553,体现出明显的次生林性质。按 5 cm 一个等级划分胸径级别,比较不同径级的个体数目及优势度之和

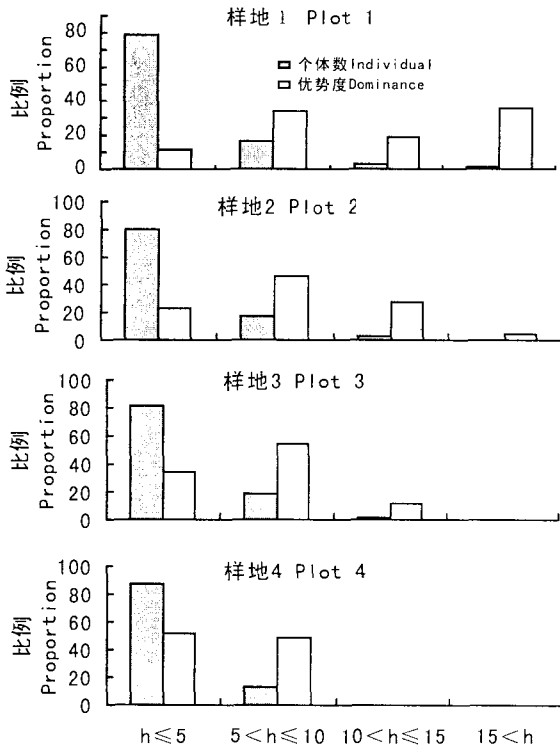


图1 4个样地金花茶群落物种个体数和优势度按高度等级分配图

Fig. 1 Individual number and dominance of species in *C. nitidissima* community base on the height grade for every plot

(图2)。可见4个样地的个体数目均随径级增大而减少,小于5 cm的个体数一般占样地总株数的80%左右,金花茶一般均处于此径级;但各径级个体的优势度之和却随着群落不同而差异较大。样地1因具较多高大乔木而出现随径级增大优势度之和也增大的趋势,样地2则各径级的优势度之和差异不大,两个处于保护区的群落则均体现出5~10 cm径级的优势较大的特点,表明群落处于强烈的进展演替阶段。

#### 2.4 群落的多样性特征

植物群落的组成结构特征是反映群落性质的重要指标。一般,纬度越低的森林,单位面积内所包含的种类越多,同一地带的森林,一般是越成熟的森林单位面积所包含的种类越多,但也有可能处于演替中间阶段的森林具有较高的种类组成。比较金花茶群落邻近区域几个群落类型的组成结构表明,在相似的调查方式和调查面积条件下,不同地带或不同演替阶段的群落类型其种类组成和个体数目有较大差异,金花茶群落具有较高的种类组成和个体数目,这与其地处北热带半常绿季雨林区域有关和其处于

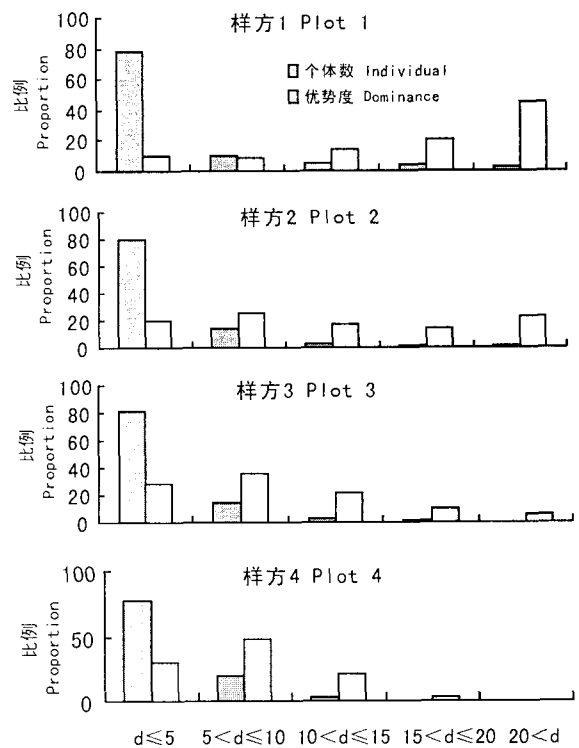


图2 4个样地金花茶群落物种个体数和优势度按胸径等级分配图

Fig. 2 Individual number and dominance of species in *C. nitidissima* community base on the diameter at breast height for every plot

演替中间阶段的次生类型有关(表7)。

群落的多样性特征还常用多样性指数、生态优势度和群落均匀度来分析,金花茶群落的4个样地均具有较高的生物多样性和生态优势度及较低的群落均匀度,说明群落多样性丰富但优势种仍较明显,群落仍处于进展演替的中早期。4个群落中,村边林的种类和个体数目均较少,但仍有较高的多样性和生态优势度,及相对较高的均匀度,可见村边林的群落结构相对好于保护区,群落年龄也长于保护区,而两个保护区内群落的种类和株数均较多,但均匀度相对更低,可见目前保护区的群落更处于演替早期(表8)。

#### 2.5 金花茶群落的垂直分布特征

金花茶具喜荫、喜湿、喜热等特性,属典型的林下植物,对群落类型要求不严格,不局限于某一群系或群丛中,以随遇种出现,有时局部成优势或共优势种。调查发现,金花茶主要分布于海拔500 m以下的森林群落中,有时个别个体可分布至海拔600 m左右,但数量极少,可见金花茶一般分布于区域植被垂直带谱的基带内,即分布于北热带半常绿季雨林

地带内。从表 1 和表 8 可知,在 119 个乔木树种中,4 个样地共有 8 种,占总种数的 6.72%,且其中的粗糠柴、降真香、金花茶等为各群落的优势种,3 个样地共有 26 种,占总株数 21.85%,2 个样地共有 22

种,占 18.49%,可见,共有种约占总种数的 50%,群落的组成种类特别是优势种群较一致。

在群落结构方面,样地 1 和样地 2 位于低海拔村边林内,受保护时间较长,群落相对较高,乔木层可分

表 7 几个群落类型的组成结构特征

Table 7 The structure characteristic of several community types

地点 Location	群落类型 Community type	面积 Area(m <sup>2</sup> )	种类 No. of species	株数 No. of plants	备注 Remark
广东鼎湖山 <sup>1)</sup>	季风常绿阔叶林(锥栗林)	2 700	67	1 310	保护区
广东鹤山 <sup>2)</sup>	季风常绿阔叶林(越南山龙眼林)	1 200	52	1 957	村边林
广州罗岗 <sup>1)</sup>	季风常绿阔叶林(黄杞林)	2 000	35	265	村边林
广东南昆山 <sup>3)</sup>	季风常绿阔叶林(小红栲林)	1 200	118	783	保护区
福建和溪 <sup>1)</sup>	季风常绿阔叶林(刺栲林)	2 000	63	547	保护区
海南尖峰岭 <sup>3)</sup>	热带山地雨林(小叶白锥林)	2 500	120	510	保护区
广西防城 <sup>1)</sup>	半常绿季雨林(金花茶群落)	1 600	119	1 698	

<sup>1)</sup>王铸豪等,1982; <sup>2)</sup>曹洪麟等,1999; <sup>3)</sup>彭少麟,1996; <sup>4)</sup>作者调查

表 8 金花茶群落 4 个样地的物种多样性特征

Table 8 Species diversity characteristics of four plots in *C. nitidissima* community

样地号 Plot No.	种数 No. of species	株数 No. of plants	多样性 SW	生态 优势度 D	均匀度 J
1	45	337	4.47	12.60	0.24
2	54	321	4.76	16.33	0.24
3	65	553	4.71	11.00	0.14
4	56	487	4.60	13.04	0.20

2~3 层,但单位面积内的种类和个体数均较少,这与林内具胸径较大的上层植株存在有关。海拔较高的样地 3 和样地 4 则明显为次生林状态,乔木通常 1~2 层,树高均在 12 m 以下,最大胸径不超过 20 cm,属进展演替早期阶段,与在保护区成立前受人为破坏严重直接相关。调查还发现,保护区内海拔 100~300 m 的地段,由于多为耕地或坡地,植被破坏严重,很难发现有金花茶群落分布。由此可见,金花茶群落主要分布于北热带半常绿季雨林地带,金花茶种群多出现于本地带次生性群落中,并处于林下层。

## 2.6 金花茶的种群特征

金花茶是一种生长较慢的灌木至小乔种类,分布于北热带次生性半常绿季雨林地内,呈偶见种或随偶种,当它分布在群落中时,总是成群出现,并呈集群分布,成为林下层的优势种或次优种,少见单株或少数几株分布,属耐荫植物,忌直接暴晒于阳光下,否则将逐渐枯死。因金花茶生长慢,难以准确判断其个体的年龄,参考曲仲湘(1952)的划分标准,并根据金花茶的实际生长习性,用立木级结构替代年龄结构的分析方法:胸径小于 1 cm 的按高度分 3 级, I 为  $h \leq 33$  cm, II 为  $33 < h \leq 100$  cm, III 为  $h > 100$  cm, 胸径大于 1 cm

的每增加 1 cm 为一级,即 IV 为  $1 \leq d < 2$  cm, V 为  $2 \leq d < 3$  cm, VI 为  $3 \leq d < 4$  cm, VII 为  $4 \leq d < 5$  cm。

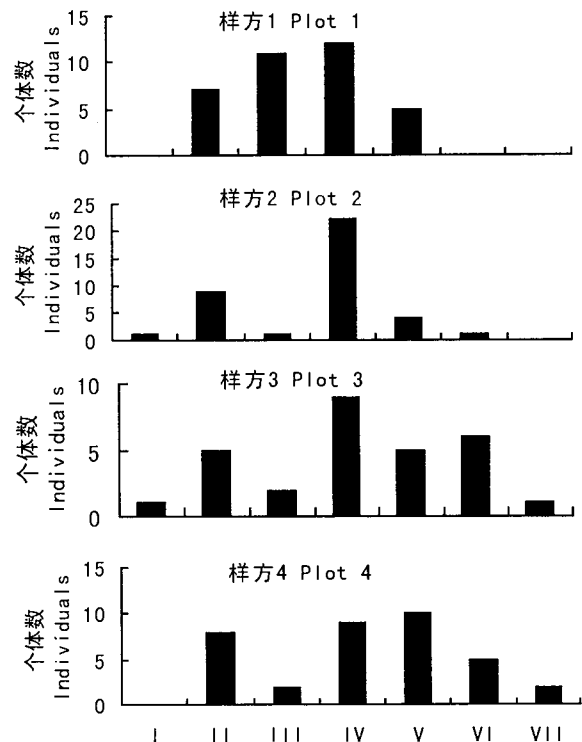


图 3 4 个样地金花茶种群的年龄结构分析  
Fig. 3 The age structure of *C. nitidissima* community for every plot

可见 4 个样地金花茶种群大小结构多呈不规则的纺锤形,表明该种群属近期稳定增长而远期衰退(图 3)。其中,样地 3 位于保护区核心区内金花茶的集中分布区,7 个年龄级均有个体分布,是年龄级最全的群落,前 3 个样地均以 IV 级即胸径 1~2 cm 的株数最多,

第4样地则以IV和V级株数为多,各群落都以胸径1~2 cm的个体占多数。

### 3 结论与讨论

(1)根据1 600 m<sup>2</sup>样方调查,在金花茶群中,胸径大于1 cm的立木的植物共有119种,隶属40科80属。其中以热带分布的属占绝对优势,占总属数的92.5%,充分说明群落的热带性质。(2)调查不同海拔高度的4个群落均为次生林类型,外貌常绿,结构相对较简单,乔木层可分2~3层,村边林群落高度达16~20 m,乔木分3层,保护区内群落高度为10 m左右,乔木分2层。群落优势种较明显,粗糠柴、降真香等在各群落均为优势种。(3)金花茶群落单位面积内的种数和个体数目均较大,少见大径级立木,可见群落处于强烈的进展演替阶段。(4)调查的4个群落的物种多样性指数和生态优势度均较高,群落物种丰富且个体数目较多,但群落具有较低的均匀度,说明群落仍处于演替的中早期,且优势种较明显。(5)根据对4个群落中金花茶种群结构的分析,群落内的金花茶种群为近期增长而远期衰退类型,并以1~2 cm胸径级的金花茶株数最多,是否说明当时的群落条件最适金花茶的开花结果、种子萌发及幼苗生长?这些可能与金花茶的繁殖生态学特性有关,还需提供更多繁殖生态学的研究证据。如果假设成立,则将对金花茶的保护提出新的群落管理措施。(6)通过野外调查,目前发现的金花茶均分布于北热带半常绿季雨林的次生林群落中。这从群落学角度至少还有两个问题需进一步研究。一是金花茶是否仅分布于次生林群落中?二是或者金花茶曾大面积分布

于本地带的原生林群落中,后因原生林遭破坏才使目前的金花茶群落在区域内呈片断化分布?

### 参考文献:

- 广东植物研究所. 1976. 广东植被[M]. 北京:科学出版社,22-29  
 王伯荪. 1987. 植物群落学[M]. 北京:高等教育出版社  
 王铸豪,何道泉,宋绍敦,等. 1982. 鼎湖山自然保护区的植被[J]. 热带亚热带森林生态系统研究,1:77-141  
 中国植被编辑委员会. 1980. 中国植被[M]. 北京:科学出版社,144-145  
 李典谟. 1987. 生态的多样性度量[J]. 生态学杂志,6(4):49-52  
 曲仲湘,文振旺,朱克贵. 1952. 南京灵谷寺森林现状分析[J]. 植物学报,1(1):18-49  
 曹洪麟,蔡锡安,彭少麟,等. 1999. 鹤山龙口村边次生常绿阔叶林群落分析[J]. 热带地理,19(4):  
 黄付平. 2000. 防城金花茶林地土壤生化特性的研究[J]. 广西林业科学,29(4):178-181  
 彭少麟,陈章和. 1983. 广东亚热带森林群落物种多样性[J]. 生态科学,2:99-104  
 彭少麟,王伯荪. 1983. 鼎湖山森林群落分析[J]. 生态科学,1:11-17  
 彭少麟. 1996. 南亚热带森林群落动态学[M]. 北京:科学出版社:95-99,312-317  
 Colwell R K. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap[J]. Ecology,52(4):567-576  
 Su ZM(苏宗明),Huang YQ(黄玉清),Li XK(李先琨). 2000. Studies on the phytocoenological feature of *Taxus Chinese* var. *mairei* community in Yuanbaoshan, Guangxi, China(广西元宝山南方红豆杉群落特征的研究)[J]. Guihaia(广西植物),20(1):1-10  
 Su ZM(苏宗明). 1994. A preliminary study on the population ecology of *Camellia* sect *nitidissima*(金花茶组植物种群生态的初步研究)[J]. Guangxi Sci(广西科学),1(1):31-36  
 Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants(中国种子植物属的分布区类型)[J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究),增刊IV:1-139

(上接第153页 Continue from page 153)

- Sheng YP(盛玉萍),Zhou Q(周琼),Lin JZ(林鉴钊),et al. 2002. Studies of anatomy and microchemistry on seed from high oil maize varieties 115 and 647(高油玉米115、647籽粒解剖学和显微化学研究)[J]. Guangxi Agric Biol Sci(广西农业生物科学),21(4):252-254  
 Wilson D O, et al. 1998. Nutritionally induced changes in endosperm of Sh2 and bt-2 maize kernels grown in field[J]. Seed Tech,20:176-186  
 Wu ZK(吴子恺). 2004. Breeding for new germplasm of super-high oil in corn(新型超高油玉米种质的选育)[J]. Acta Agron Sin(作物学报),30(8):739-744  
 Yamaguchi J. 1999. Characterization of  $\beta 2$  amylase and its deficiency in various rice cultivars[J]. Theor Appl Genet,98:32-38

- Yang YF(杨煜峰),Cao X(曹欣),Song WY(宋文英),et al. 1994. Complementation of ant and aleurone genes in barley(大麦ant基因对蓝糊粉层基因的互补效应分析)[J]. Acta Agric Zhejiang(浙江农业学报),6(2):90-93  
 Yue SJ(乐素菊),Zhang B(张璧),Liu HC(刘厚诚),et al. 2003. Pericarp thickness and kernel filling characteristics of super sweet corn(超甜玉米籽粒果皮厚度及灌浆特性研究)[J]. J South China Agric Univ(Nat Sci Edi)(华南农业大学学报·自然科学版),24(3):13-15  
 Zhong XQ(钟希琼),Tao J(陶均),Li L(李玲). 2003. Adjust and control for the cells routinization death of Barley aleurone layer(大麦糊粉层细胞程序化死亡的调控)[J]. Chin J Coll Biol(细胞生物学杂志),25(03):168-170