

金花茶回归地植物群落调查研究^{*}

Research on the Plant Community of *Camellia nitidissima* Re-introduction Sample Area

杨泉光, 吴儒华^{**}, 潘子平, 陈勇棠, 陈银熙, 杨海娟

YANG Quanguang, WU Ruhua, PAN Ziping, CHEN Yongtang, CHEN Yinxi, YANG Haijuan

(广西防城金花茶国家级自然保护区管理处, 广西防城港 538021)

(Fangcheng Golden Camellia National Nature Reserve Management Office, Fangchenggang, Guangxi, 538021, China)

摘要:【目的】了解野生金花茶(*Camellia nitidissima*)种群中植物种类、植物类型和植物群落的特征,为开展金花茶回归提供参考。【方法】在广西防城金花茶国家级自然保护区内选取2个金花茶回归样地,开展回归试验,实地调查样地的植物群落,对样地的土壤性质、植物种类、乔木层结构特征、灌木层结构特征、植物生态特性等进行分析。【结果】2个金花茶回归样地的物种数均超过80种,胸径大于1cm的树种个体数超过250株;所有种类中木本植物比草本植物的种类多,两者的比例为87:32,其中木本植物中常绿树种和落叶树种的比例为73:14;植物种类中银柴(*Aporosa chinensis*)和桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)个体数量占绝对优势,分别为43株和40株。【结论】2个回归地的植物物种多样性较丰富,其中乔灌层的种类数和个体数均比草本层多,且多为常绿树种,因乔灌层的树冠可为金花茶植物提供遮阴环境,这正好符合金花茶作为阴生树种的特性。

关键词:金花茶 回归样地 植物群落 生态特性

中图分类号:Q948 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2017)03-0209-09

Abstract:【Objective】In order to understand the characteristics of plant species, types and plant community in *Camellia nitidissima* population. So as to provide references for re-introduction of *C. nitidissima*. 【Methods】2 pieces of the plant community of *C. nitidissima* re-introduction sample area were selected in Guangxi Fangcheng Golden Camellia National Nature Reserve to carry out the re-introduction test and investigation of plant communities. A detailed analysis was conducted on the soil properties, the plant species, layer structure characteristics, the ecological characteristics of plants and shrubs within the sample area. 【Results】There were more than 80 species of the two species of *Camellia nitidissima*, and more than 250 species of trees with DBH greater than 1 cm. There were 87 woody plants for every 32 species of herbaceous plant. And there were 73 species of evergreen plants for every 14 species of deciduous plants among those trees and bushes. The number of individuals in *Aporosa*

chinensis and *Rhodomyrtus tomentosa* accounted for the absolute superiority in the sample area, which was 43 and 40 respectively. 【Conclusion】The diversity of plant species is quite abundant in the two re-introduction sample area. Among which the number of species and the individual number of tree and shrub layer are more than the species of herbaceous plants, and mostly ev-

收稿日期: 2017-01-10

作者简介: 杨泉光(1982—), 男, 工程师, 主要从事植物生理生态学研究。

^{*} 环境保护部生物多样性保护专项资金项目(2015年)资助。

^{**} 通信作者: 吴儒华(1970—), 男, 高级工程师, 主要从事植物生理生态学研究, E-mail: 513283365@qq.com。

ergreen tree species. The canopy layer of trees and shrubs can provide a favorable shady environment for *C. nitidissima*, which coincides with the characteristics of *Camellia nitidissima* as a shady tree species.

Key words: *Camellia nitidissima*, re-introduction sample area, plant community, ecological features

0 引言

【研究意义】金花茶(*Camellia nitidissima* Chi)是山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia*)金花茶组(*Camellia* Sect.)植物,具有较高的观赏价值和药用保健价值^[1-7]。多年来,野生金花茶遭受滥挖乱采的现象极为严重,其栖息地面积逐渐缩小,造成分布片段化,野外分布地区和数量锐减,野生资源面临野外灭绝的危险^[8]。回归引种是拯救那些因为生境地丧失或生境地遭破坏而成为濒危物种的极为有效的方法^[9]。开展金花茶回归地植物群落特征的研究,对回归种植金花茶物种和评估回归效果有重要意义。**【前人研究进展】**研究植物群落,对了解群落类型、各种植物的生活史、竞争能力、演替阶段以及对环境变化的适应与响应等有极大关系,国内已有较多相关报道,如通过测定物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数,有效地表征植物群落的特征,了解群落演替阶段以及环境对群落的影响,或通过分析单种植物构型得出构型转变主要表现在分支格局上的结论等^[10-13]。**【本研究切入点】**前人主要是通过对整个野生植物群落或人工种植植物群落的研究,从而掌握植物群落特性,但针对金花茶栖息地植物群落的研究较少。**【拟解决的关键问题】**开展回归样地植物群落的调查研究,了解金花茶栖息地植物群落的特点及金花茶植物的生长与生态环境关系,拟为评估金花茶回归效果、探索金花茶回归技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 回归地所在区域气候概况

2015年,广西防城金花茶国家级自然保护区承担了环境保护部生物多样性保护专项的物种保护试点项目,回归种植金花茶植物。回归种植前,开展了回归地的调查与选址工作,最终选定的两处回归地位于该自然保护区的实验区内。这是首次在广西防城金花茶国家级自然保护区内建立金花茶回归调查样方。该保护区地处广西南部沿海防城港市防城区,北回归线以南,太阳辐射强,气温高,属北热带季风气候类型。该区域年均气温 21.8℃,最冷月 1月

均温 12.6℃,最热月 7月均温 28.2℃,极端最高温度 39.1℃;年平均降水量为 2 900 mm,3—10月为多雨季节,总雨量达 2 700 mm 以上,时有山洪,7—8月是全年雨量高峰月,平均降雨量都在 400~500 mm。

1.2 回归地(样地)概况

本研究选取的 2 个回归地:(1)打狗坪(DGP),位于广西防城港市防城区那梭镇那梭村上岳组,地理坐标:东经 108°06.751'~108°06.798',北纬 21°44.633'~21°44.698',海拔 55~66 m,坡向东南向,坡度 10°左右,地势较平坦,样地以南 30 m 处为上岳江,常年流水。(2)那湾坪(NWP),位于广西防城港市防城区那梭镇那富村那湾坪组,地理坐标:东经 108°10.961'~108°10.969',北纬 21°46.649'~21°46.650',海拔 150~165 m,坡向东南向,坡度 20°左右,样地下方有小水沟,下大雨时有水流。

1.3 回归地植物群落及土壤调查

在 2 个回归地内分别建立 1 个 30 m×30 m 的样方,调查样方内所有胸径大于 1 cm 的树种,记录草本(含藤本)植物的种类,并调查分析植物群落及土壤特征。

1.4 乔灌层的特征调查

对 2 个样地所有胸径大于 1 cm 的乔灌木层特征进行统计分析,采用相对多度、相对显著度、相对频度作为重要值的计算依据^[14-15]。

1.5 回归地中植物群落的多样性分析

为了综合评价 2 个回归地植物群落结构,采用物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数测定群落的多样性^[16-17],各指标的计算方法如下:

Shannon - wiener 指数 (H'): $H' = - \sum P_i \ln P_i$; Simpson 指数 (D): $D = - \sum n_i(n_i - 1)/N(N - 1)$; Pielou 均匀度指数 (J_{si}): $J_{si} = (1 - \sum P_i^2)/(1 - 1/S)$ 。式中 P_i 为种 i 的相对密度, $P_i = n_i/N$; N 为种 i 所在样方的各个种的个体数量之和; n_i 为种 i 的个体数; S 为种 i 所在样方的所有物种总数,即物种丰富度指数。

2 结果与分析

2.1 土壤特性

从回归地中取土后委托广西大学农学院监测,结果如表 1 所示;两个回归地土壤有机质、速效钾以

表 1 土壤肥力检测结果

Table 1 The test results of the soil fertility

检测项目 Test content	检测方法 Methods	检测值 Measured value	
		打狗坪 DGP	那湾坪 NWP
水分 Water (%)	NY/T 52-1987	1.95	2.83
有机质 Organic (g/kg)	NY/T 1121.6-2006	6.63	29.00
全氮 Total-N (g/kg)	NY/T 53-1987	1.14	0.73
全磷 Total-P (g/kg)	NY/T 88-1988	0.16	0.39
全钾 Total-K (g/kg)	NY/T 87-1988	25.45	24.47
水解性氮 Hydrolysable-N (g/kg)	LY/T 1229-1999	87.96	120.85
有效磷 Available-P (g/kg)	NY/T 1121.7-2014	1.76	0.74
速效钾 Available phosphorus (g/kg)	NY/T 889-2004	21.00	63.00
阳离子交换量 CEC/cmol(+) (kg)	LY/T 1243-1999	18.29	9.37
pH 值 pH value	NY/T 52-1996	4.89	5.02

2.2 回归地主要植物种类及类型

2.2.1 乔灌木层植物种类

乔灌木层植物主要种类:桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、南方荚蒾 (*Viburnum fordiae*)、山石榴 (*Catunaregam spinosa*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、簕欌花椒 (*Zanthoxylum avicennae*)、银柴 (*Aporosa chinensis*)、米碎花 (*Eurya chinensis*)、光叶山矾 (*Symplocos lancifolia*)、春花木 (*Rhaphiolepis indica*)、樟 (*Cinnamomum camphora*)、变叶榕 (*Ficus variolosa*)、香楠 (*Aidia canthioides*)、布渣叶 (*Strophanthus divaricatus*)、竹节树 (*Carallia brachiata*)、棱枝冬青 (*Ilex angulata*)、水锦木 (*Wendlandia uvariifolia*)、密花树 (*Rapanea neriifolia*)、黄樟 (*Cinnamomum porrectum*)、余甘子 (*Phyllanthus emblica*)、亚丁枫 (*Altingia chinensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、山乌柏 (*Sapium discolor*)、大叶杜英 (*Elaeocarpus balansae*)、九节 (*Psychotria rubra*)、黄栀子 (*Gardenia jasminoides*)、红鳞蒲桃 (*Syzygium hancei*)、岗柃 (*Eurya groffii*)、短序润楠 (*Machilus breviflora*)、毛冬青 (*Ilex pubescens*)、五月茶 (*Antidesma bunius*)、黑柃 (*Eurya macartneyi*)、黄牛木 (*Cratoxylum cochinchinense*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、三叉苦 (*Evodia lepta*)、算盘子

及阳离子交换量的测定值相差较大,说明野生金花茶对土壤养分的适应性较广泛,该物种的生存对土壤肥力的要求不高;两个回归地土壤的 pH 值基本一致,分别为 4.89 和 5.02,均为酸性,表明金花茶为喜酸性土壤物种。

(*Glochidion puberum*)、粗叶木 (*Lasianthus chinensis*)、罗伞 (*Ardisia quinquegona*)、锯齿竹节树 (*Carallia diplopetala*)、卫茅 (*Euonymus alatus*)、荷木 (*Schima superba*)、猪肚筋 (*Canthium horridum*)、润楠 (*Machilus pingii*)、大叶算盘子 (*Glochidion lanceolarium*)、鸭脚木 (*Schefflera octophylla*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、黑嘴蒲桃 (*Syzygium bullockii*)、肉桂 (*Cinnamomum cassia*)、油茶 (*Camellia oleifera*)、红车 (*Syzygium rehderianum*)、鼠刺 (*Itea chinensis*)、青果榕 (*Ficus variegata*)、罗浮柿 (*Diospyros morrisiana*)、吴茱萸 (*Tetradium ruticarpum*)、牛耳枫 (*Daphniphyllum calycinum*)、铁冬青 (*Ilex rotunda*)、假苹婆 (*Sterculia lanceolata*)、对叶榕 (*Ficus hispida*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、朴树 (*Celtis tetrandrassp*)、榨木 (*Xylosma japonicum*)。

2.2.2 草本层植物种类

草本层主要植物种类:芒 (*Miscanthus sinensis*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、铁芒箕 (*Dicranoptenis dichotoma*)、鸡屎藤 (*Paederia scandens*)、草珊瑚 (*Sarcandra glabra*)、野葡萄 (*Vitis piasizkii*)、锈毛莓 (*Rubus reflexus*)、酸藤子 (*Embelia laeta*)、毛蕨 (*Cyclosorus interruptus*)、肾蕨 (*Nephrolepis auriculata*)、锡叶藤 (*Tetracera*

asiatica)、蔓生秀竹(*Microstegium vagans*)、地桃花(*Urena lobata*)、中华苔草(*Carex chinensis*)、海芋(*Alocasia macrorrhiza*)、割鸡芒(*Hypolytrum nemorum*)、火炭母(*Polygonum chinensis*)、白薯蕷(*Dioscorea hispida*)、地念(*Melastoma dodecandrum*)、白花鬼针草(*Bidens alba*)、地胆草(*Eilphantopus scaber*)、五爪金龙(*Ipomoea cairica*)、华山姜(*Alpinia chinensis*)、山菅兰(*Dianella ensifolia*)、土麦冬(*Liriope spicata*)、肖菝葜(*Heterosmilax japonica*)、菝葜(*Smilax china*)、三裂叶葛藤(*Pueraria phaseoloides*)、洋茛菪(*Eryngium foetidum*)。

2.2.3 植物类型统计分析

对2个回归地所有植物种类进行统计,结果如图1所示:2个回归地的植物种类有119种,其中乔木50种,灌木37种,草本植物(含藤本)32种,乔灌木占所有物种比例为73.1%。木本植物与草本植物(含藤本)的比例为87:32,乔木与灌木的比例为50:37。按照植物生活特征统计,乔灌木中常绿和落叶的比例为73:14,其中乔木层的比例为36:12,灌木层的比例为37:2。

表2 回归地植物群落调查表

Table 2 Plant community survey on sample plot

样地名称 Sample plot	乔灌层 Tree and shrub layer					草本层(含藤本)Herb layer(and Lianas)		
	物种数(种) Quantity of species (unit)	个体数(株) Individual number (unit)	平均胸径 Average diameter (cm)	平均高度 Average height (m)	平均冠幅 Crown width (m)	物种数(种) Quantity of species (unit)	平均高度 Average height (m)	盖度 Coverage(%)
打狗坪 DGP	54	257	3.49	3.51	1.88	32	0.31	85
那湾坪 NWP	52	268	5.54	3.64	2.59	28	0.38	88

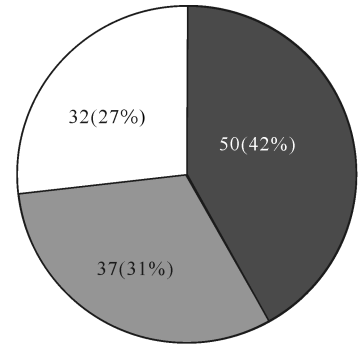
2.4 回归地中乔灌层特征

乔灌层特征统计结果如表3所示:2个样地中占有高度优势的树种为山乌桕、亚丁枫、湿地松、白肉榕、荷木、五月茶等,平均高度达5 m以上,但因其分布数量较多,不是主要的遮阴树种。样地中,主要给回归地金花茶苗木遮阴的树种为银柴、桃金娘、南

表3 乔灌层特征研究

Table 3 The characteristics of the tree and shrub layer

序号 No.	物种名 Name	个体数 Number	平均胸径 Average DBH (cm)	平均高度 Average height (m)	平均冠幅 Average crown width (m)	相对多度 Relative abundance (%)	相对显著度 Relative prominence (%)	相对频度 Relative frequency (%)	重要值 Important value (%)
1	银柴 <i>Aporosa chinensis</i>	43	5.27	3.66	1.98	8.16	8.83	4.76	21.75
2	桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	40	2.53	2.92	1.12	7.62	1.89	1.98	11.50
3	九节 <i>Psychotria rubra</i>	10	1.23	2.58	1.40	1.9	0.11	1.98	4.00



■ 乔木层 Tree layer, ■ 灌木层 Shrub layer, □ 草本层 Herb layer

图1 植物类型统计图

Fig. 1 The proportion of difference vegetation types

2.3 回归地植物群落结构

回归地植物群落统计结果如表2所示:2个样地的植物种类数相差不大,打狗坪样地的乔灌木数量仅比那湾坪样地多2种,草本(含藤本)数量多4种;那湾坪乔灌木个体数比打狗坪样地多19株,且就乔灌木的平均胸径、平均高度和平均冠幅而言,那湾坪样地的数值均比打狗坪的大,说明那湾坪的乔灌木生长比较密集。2个回归地草本植物数量、平均高度和盖度数值相差不大。

方荚蒾、肉桂、红鳞蒲桃、油茶等,其相对多度均大于3.0,重要值大多都超过10,其中银柴的重要值最大,为21.75%。有21个树种在2个样地中只出现过1次,占有所有树种的24.14%,单个树种对群落的贡献率较低。

续表 3

Continue table 3

序号 No.	物种名 Name	个体数 Number	平均胸径 Average DBH (cm)	平均高度 Average height (m)	平均冠幅 Average crown width (m)	相对多度 Relative abundance (%)	相对显著度 Relative prominence (%)	相对频度 Relative frequency (%)	重要值 Important value (%)
4	野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	11	3.10	4.66	1.45	2.09	0.78	2.38	5.25
5	箭欏花椒 <i>Zanthoxylum avicennae</i>	7	5.85	4.00	2.57	1.33	1.77	1.59	4.69
6	变叶榕 <i>Ficus variolosa</i>	13	1.70	3.92	1.31	2.48	0.28	1.59	4.35
7	黄牛木 <i>Cratoxylum cochinchinense</i>	11	6.89	4.82	3.38	2.09	3.86	1.98	7.93
8	山乌柏 <i>Sapitum discolor</i>	4	10.67	5.67	4.00	0.76	3.37	0.79	4.92
9	牛耳枫 <i>Daphniphyllum calycinum</i>	4	4.44	3.02	1.72	0.76	0.58	1.19	2.53
10	光叶山矾 <i>Symplocos lancifolia</i>	12	3.81	3.24	1.64	2.28	1.29	1.19	4.76
11	南方荚蒾 <i>Viburnum fordiae</i>	18	1.75	2.55	0.98	3.43	0.41	1.59	5.42
12	山石榴 <i>Catunaregam spinosa</i>	5	2.81	3.38	1.40	0.95	0.29	0.79	2.04
13	米碎花 <i>Eurya chinensis</i>	5	1.25	1.78	1.02	0.95	0.06	0.79	1.80
14	石斑木 <i>Rhaphirolepis indica</i>	3	1.81	2.33	1.63	0.57	0.07	0.79	1.44
15	樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	10	8.56	4.11	2.65	1.9	5.42	2.38	9.70
16	大罗伞 <i>Ardisia quinquegona</i>	6	1.04	2.30	1.07	1.14	0.05	1.19	2.38
17	水锦 <i>Wendlandia uvariifolia</i>	3	2.57	3.17	1.83	0.57	0.15	1.19	1.91
18	木姜子 <i>Litsea cubeba</i>	1	2.42	2.30	1.30	0.19	0.04	0.40	0.63
19	金花茶 <i>Camellia nitidissima</i>	1	1.80	2.30	1.30	0.19	0.02	0.40	0.61
20	香楠 <i>Aidia canthioides</i>	4	1.69	3.40	2.37	0.76	0.08	0.79	1.64
21	布渣叶 <i>Strophanthus divaricatus</i>	32	3.62	3.73	2.06	6.1	3.10	3.17	12.37
22	竹节树 <i>Carallia brachiata</i>	1	2.87	4.80	3.90	0.19	0.06	0.40	0.65
23	棱枝冬青 <i>Ilex angulata</i>	5	1.56	3.23	1.86	0.95	0.09	0.79	1.83
24	密花树 <i>Rapanea neriifolia</i>	4	4.52	4.77	3.47	0.76	0.60	1.19	2.55
25	黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i>	6	5.10	4.13	2.30	1.14	1.15	1.59	3.88
26	余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	3	2.99	2.75	1.45	0.57	0.20	0.79	1.56
27	亚丁枫 <i>Altingia chinensis</i>	6	4.23	6.02	3.03	1.14	0.79	0.79	2.73
28	毛冬青 <i>Ilex pubescens</i>	3	7.03	4.53	3.03	0.57	1.10	0.79	2.46
29	榨木 <i>Xylosma japonicum</i>	4	3.34	3.47	4.20	0.76	0.33	1.59	2.68
30	湿地松 <i>Pinus elliottii</i>	2	5.57	6.35	2.60	0.38	0.46	0.40	1.24

续表 3

Continue table 3

序号 No.	物种名 Name	个体数 Number	平均胸径 Average DBH (cm)	平均高度 Average height (m)	平均冠幅 Average crown width (m)	相对多度 Relative abundance (%)	相对显著度 Relative prominence (%)	相对频度 Relative frequency (%)	重要值 Important value (%)
31	山油柑 <i>Acronychia pedunculata</i>	1	1.97	4.60	1.50	0.19	0.03	0.40	0.62
32	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	9	11.57	4.65	3.16	1.71	8.91	1.19	11.81
33	大叶杜英 <i>Elaeocarpus balansae</i>	2	1.88	2.95	1.55	0.38	0.05	0.40	0.83
34	黄梔子 <i>Gardenia jasminoides</i>	2	2.31	2.75	1.40	0.38	0.08	0.79	1.25
35	岗稜 <i>Eurya groffii</i>	7	3.97	3.06	1.50	1.33	0.82	0.79	2.94
36	鬼画符 <i>Euphor biaceae</i>	1	1.33	2.00	0.80	0.19	0.01	0.40	0.60
37	短序润楠 <i>Machilus breviflora</i>	1	4.33	3.50	1.50	0.19	0.14	0.40	0.73
38	野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	4	2.06	2.90	1.00	0.76	0.13	1.19	2.08
39	光荚含羞草 <i>Mimosa sepiaria</i>	2	9.38	4.50	5.00	0.38	1.30	0.79	2.47
40	杜茎山 <i>Maesa japonica</i>	6	6.75	4.58	3.08	1.14	2.02	0.79	3.95
41	三叉苦 <i>Evodia lepta</i>	4	6.03	4.02	2.37	0.76	1.08	1.59	3.42
42	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	1	0.86	1.70	0.60	0.19	0.01	0.40	0.59
43	粗叶木 <i>Lasianthus chinensis</i>	2	0.73	2.05	0.50	0.38	0.01	0.79	1.18
44	藜蒴 <i>Castanopsis fissa</i>	1	2.36	4.00	3.30	0.19	0.04	0.40	0.63
45	锯齿竹节树 <i>Carallia diplopetala</i>	2	0.46	1.80	0.95	0.38	0.00	0.79	1.18
46	卫茅 <i>Euonymus alatus</i>	5	0.47	2.26	0.72	0.95	0.01	0.40	1.35
47	荷木 <i>Schima superba</i>	3	4.13	6.00	4.97	0.57	0.38	0.40	1.35
48	八角 <i>Illicium verum</i>	1	2.16	4.20	1.90	0.19	0.03	0.40	0.62
49	黑稜 <i>Eurya macartneyi</i>	2	0.81	2.50	0.80	0.38	0.01	0.40	0.79
50	榕叶冬青 <i>Ilex ficoidea</i>	2	1.30	3.55	2.00	0.38	0.02	0.40	0.80
51	猪肚筋 <i>Randia spinosa</i>	5	2.68	3.40	1.56	0.95	0.27	1.59	2.80
52	白肉榕 <i>Ficus vasculosa</i>	2	2.40	5.35	1.95	0.38	0.09	0.40	0.86
53	樟科 1 种 <i>Lauraceae</i>	2	0.51	2.15	1.00	0.38	0.00	0.40	0.78
54	樟科 2 种 <i>Lauraceae</i>	1	2.58	6.00	2.00	0.19	0.05	0.40	0.64
55	野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	1	5.06	2.00	2.00	0.19	0.19	0.40	0.78
56	肉桂 <i>Cinnamomum cassia</i>	26	3.34	2.98	1.59	4.95	2.14	3.57	10.67

续表 3

Continue table 3

序号 No.	物种名 Name	个体数 Number	平均胸径 Average DBH (cm)	平均高度 Average height (m)	平均冠幅 Average crown width (m)	相对多度 Relative abundance (%)	相对显著度 Relative prominence (%)	相对频度 Relative frequency (%)	重要值 Important value (%)
57	红鳞蒲桃 <i>Syzygium hancei</i>	18	7.05	4.03	3.17	3.42	6.61	3.17	13.21
58	吴茱萸 <i>Tetradium ruticarpum</i>	7	7.31	3.67	2.91	1.33	2.77	1.98	6.08
59	红车 <i>Eugenia oliena</i>	8	4.70	4.07	1.69	1.52	1.31	2.38	5.21
60	鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	6	5.32	3.90	1.33	1.14	1.26	1.98	4.38
61	大叶算盘子 <i>Glochidion lanceolarium</i>	10	4.45	3.31	1.39	1.9	1.46	2.78	6.14
62	油茶 <i>Camellia oleifera</i>	17	6.19	4.06	2.94	3.23	4.82	3.17	11.22
63	油桐 <i>Vernicia fordii</i>	5	9.53	4.50	3.60	0.95	3.36	1.98	6.29
64	铁冬青 <i>Ilex rotunda</i>	3	6.19	2.97	2.23	0.57	0.85	1.19	2.61
65	润楠 <i>Machilus pingii</i>	12	5.60	3.99	2.61	2.29	2.78	2.38	7.45
66	榕属 1 种 <i>Ficus</i>	1	5.92	4.10	1.60	0.19	0.26	0.40	0.85
67	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	5	7.04	4.48	3.24	0.95	1.83	1.59	4.37
68	假苹婆 <i>Sterculia lanceolata</i>	7	3.91	2.81	1.80	1.33	0.79	1.98	4.11
69	翻白叶树 <i>Pterospermum heterophyllum</i>	1	9.84	5.00	4.60	0.19	0.72	0.40	1.30
70	黑嘴蒲桃 <i>Syzygium bullockii</i>	8	5.76	3.79	2.40	1.52	1.96	1.59	5.07
71	对叶榕 <i>Ficus hispida</i>	1	4.26	3.10	2.00	0.19	0.13	0.40	0.72
72	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	1	4.94	4.10	1.30	0.19	0.18	0.40	0.77
73	柚木 <i>Tectona grandis</i>	12	5.46	2.66	1.56	2.28	2.64	1.98	6.91
74	蒲桃属 1 种 <i>Syzygium</i>	8	7.63	4.30	3.06	1.52	3.44	1.19	6.15
75	青果榕 <i>Ficus variegata</i>	3	4.65	3.77	2.03	0.57	0.48	0.79	1.84
76	无花果 <i>Ficus carica</i>	1	5.25	3.60	3.00	0.19	0.20	0.40	0.79
77	鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	4	7.75	4.40	3.37	0.76	1.78	1.19	3.73
78	野桔 <i>Citrus reticulata</i>	2	8.04	3.75	3.60	0.38	0.96	0.79	2.13
79	罗浮柿 <i>Diospyros morrisian</i>	3	4.42	4.10	1.70	0.57	0.43	1.19	2.19
80	五月茶 <i>Antidesma bunius</i>	1	11.78	5.40	5.00	0.19	1.03	0.40	1.61
81	苦楝 <i>Melia azedarach</i>	1	7.80	4.60	4.50	0.19	0.45	0.40	1.04
82	三花冬青 <i>Ilex triflora</i>	1	3.95	2.80	2.50	0.19	0.12	0.40	0.70
83	华润楠 <i>Machilus chinensis</i>	2	5.72	4.20	2.50	0.38	0.48	0.79	1.66
84	土蜜树 <i>Bridelia tomentosa</i>	1	11.18	4.80	4.20	0.19	0.92	0.40	1.51
85	豺皮樟 <i>Litsea rotundifolia</i>	1	7.51	3.60	3.80	0.19	0.42	0.40	1.00
86	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	2	4.73	3.00	2.30	0.38	0.33	0.40	1.11
87	泡花树 <i>Meliosma cuneifolia</i>	1	5.00	3.10	3.10	0.19	0.18	0.40	0.77

2.5 回归地中植物群落的多样性分析

经统计,样地中群落多样性指数结果如表4所示;2个样地的 Shannon-wiener 指数 (H')、Simp-

表4 植物群落乔灌木多样性指数

Table 4 The plant community diversity index of trees and bushes

样地名称 Sample name	物种数(种) Quantity of species (unit)	个体数(株) Individual number (unit)	Simpson 指数 Simpson index (D)	Shannon-wiener 指数 Shannon-wiener index (H')	Pielou 均匀度指数 Pielou index (J_{si})
打狗坪 DGP	54	257	0.956 5	3.517 8	0.970 7
那湾坪 NWP	52	268	0.949 3	3.339 8	0.964 3

3 讨论

3.1 样地中植物类型特征

2个样地的植物多样性较为丰富,植物种类达80多种,胸径大于1cm的乔灌木的个体数分别为253种和272种,如果将胸径小于1cm的乔灌木统计在内,其植物的数量相当大。在所有植物类型中,若按树高来区分乔木和灌木,比较难区分,有些树种在传统上归为灌木类,但其高度也有4~5m,如桃金娘,所以本研究没有将乔木和灌木分开统计,而是放在一起分析。就植物习性而言,大多数植物为常绿树种,这是南方地区林木的特征,本文选取研究样地的植被类型为北热带森林生态系统植被,常年为绿色植被覆盖。特有的植被类型使得该地区成为世界金花茶植物的分布中心。

3.2 样地的灌层特征

2个样地具有较多相似之处,即同属保护区实验区,有较多相同的植物种类,均有金花茶植物分布,靠近沟谷,坡向相近等,但也有区别,主要区别在于植被受人为干扰的程度不同,那湾坪样地受人为干扰的程度较少,林木高大,植被较为茂密,而打狗坪受人为破坏较大,曾被开垦种果树,大部分的大树被砍伐,现主要的植被为近十几年来长成的树种。所以,2个样地中,为金花茶苗木遮阳的灌层高度有所区别,那湾坪样地为较高的灌层,打狗坪样地则为较矮的灌层。

3.3 植物群落乔灌木多样性指数

2个样地的 Simpson 指数 (D) 和 Pielou 均匀度指数 (J_{si}) 相差不大,说明2个样地的优势物种和物种均匀度相近,就优势物种来说银柴和桃金娘在数量和平均高度有较明显优势。据研究,广东亚热带演替中,后期的常绿阔叶林的物种多样性指数 (Shannon-wiener 指数 H') 在4~5^[18]。本研究2个样地的物种多样性指数 H' 为3左右,稍低于广

son 指数 (D) 和 Pielou 均匀度指数 (J_{si}) 相差不大,其中 D 为0.95左右, J_{si} 为0.97左右, H' 为3~4。

东亚热带常绿阔叶林,说明这2个样地植物群落的物种多样性较为完好,并逐步向更好更高级的水平演替发展。

3.4 植物群落的动态观测

本研究已对样地中所有胸径大于1cm的树种进行挂牌标记,为了解群落的动态变化,本研究作者将持续跟踪调查植被生长情况,每年调查1~2次,收集相关数据,同时,将进一步细化调查内容,将乔木和灌木区分调查,并研究群落的动态变化与回归金花茶苗木生长的关系,研究成果将陆续发表。

致谢:

本研究在建设样地和调查工作中得到广西防城金花茶国家级自然保护区管理处工作人员潘昇均、陈广棠、陈拾棠的大力支持,在此表示衷心的感谢!

参考文献:

- [1] 王知登,熊永革. 油茶皂甙对血清胆固醇浓度的影响[J]. 贵州医药,1988,12(4):222-223,226.
WANG Z D, XIONG Y G. The effect of sasanqua saponin on serum cholesterol concentration[J]. Guizhou Medicine, 1988, 12(4): 222-223, 226.
- [2] GOMES A, VEDASIROMONI J R, DAS M, et al. Anti-hyperglycemic effect of black tea (*Camellia sinensis*) in rat[J]. Journal of Ethnopharmacology, 1995, 45(3): 223-226.
- [3] 陈全斌,湛志华,张巧云,等. 金花茶叶中黄酮甙元的分离提纯及其表征[J]. 广西热带农业, 2005(6): 10-11.
CHEN Q B, ZHAN Z H, ZHANG Q Y, et al. The separation, purification and characterization of flavonoid glycosides Yuan on *Camellia siensis* leaf[J]. Guangxi Tropical Agriculture, 2005(6): 10-11.
- [4] 梁机,杨振德,卢天玲,等. 从茶多酚及氨基酸含量比较8种金花茶制茶适宜性[J]. 广西科学, 1999, 6(1): 72-74.
LIANG J, YANG Z D, LU T L, et al. Evaluation on tea-process fitness of eight yellow camellias based on

- tea polyphenols and amino acids[J]. Guangxi Sciences, 1999, 6(1): 72-74.
- [5] 蒋华. 金花茶提取物药理作用初步研究[J]. 中医学刊, 2006, 10(6): 181.
- JIANG H. Preliminary study on the pharmacological action of *Camellia siensis* [J]. Journal of Chinese Medicine, 2006, 10(6): 181.
- [6] 柴胜丰, 邓耘, 吴儒华, 等. 濒危植物显脉金花茶的扦插繁殖试验[J]. 广西科学院学报, 2016, 32(1): 15-20.
- CHAI S F, DENG Y, WU R H, et al. Experiment of cutting propagation in the endangered plant *Camellia euphlebica* [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2016, 32(1): 15-20.
- [7] 韦霄, 郭辰, 李洁涛, 等. 金花茶的濒危机制及保育对策[J]. 广西科学院学报, 2016, 32(1): 1-5.
- WEI X, GUO C, LI J T, et al. Endangering mechanism and conservative strategies of *Camellia nitidissima* [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2016, 32(1): 1-5.
- [8] 韦霄, 柴胜丰, 陈宗游, 等. 珍稀濒危植物金花茶保育生物学研究[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2015: 133.
- WEI X, CHAI S F, CHEN Z Y, et al. Study on conservation biology of cherish and endangered plants - *Camellia siensis* [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2015: 133.
- [9] GRIFFITH B, SCOTT J M, CARPENTER J W. Translocation as a species conservation tool: Status and strategy[J]. Science, 1989, 245(4917): 477-480.
- [10] KING D A, DAVIES S J, NOOR N S M. Growth and mortality are related to adult tree size in a Malaysian mixed dipterocarp forest [J]. Forest Ecology and Management, 2006, 223(1/2/3): 152-158.
- [11] FISHER J B. Branching patterns and angles in trees [M]//GIVNISH J T (ed). On the economy of plant form and function. London: Cambridge University Press, 1986: 493-518.
- [12] POORTER L, BONGERS F, STERCK F J, et al. Architecture of 53 rain forest tree species differing in adult stature and shade tolerance[J]. Ecology, 2003, 84(3): 602-608.
- [13] 孙书存, 陈灵芝. 辽东栎植冠的构型分析[J]. 植物生态学报, 1999, 23(5): 433-440.
- SUN S C, CHEN L Z. Architectural analysis of crown geometry in *Quercus liaotungensis* [J]. Journal of Plant Ecology, 1999, 23(5): 433-440.
- [14] 蒋志刚, 马克平, 韩兴国. 保护生物学[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1997: 325.
- JIANG Z G, MA K P, HAN X G. Conservation biology[M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 1997: 325.
- [15] 张金屯. 植被数量生态学方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1995: 258.
- ZHANG J T. Quantitative vegetation ecology [M]. Beijing: China Science and Technology Press, 1995: 258.
- [16] 马克平, 黄建辉, 于顺利, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究 II: 丰富度、均匀度和物种多样性指数[J]. 生态学报, 1995, 15(3): 268-277.
- MA K P, HUANG J H, YU S L, et al. Plant community diversity in Dongling mountain, Beijing, China: II: Species richness, evenness and species diversities [J]. Acta Ecologica Sinica, 1995, 15(3): 268-277.
- [17] 史作民, 程瑞梅, 刘世荣, 等. 宝天曼植物群落物种多样性研究[J]. 林学科学, 2002, 38(6): 17-23.
- SHI Z M, CHENG R M, LIU S R, et al. Study on species diversity of plant communities in Baotianman[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2002, 38(6): 17-23.
- [18] 彭少麟, 周厚诚, 陈天杏, 等. 广东森林群落的组成结构数量特征[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1989, 13(1): 10-17.
- PENG S L, ZHOU H C, CHEN T X, et al. The quantitative characters of organization of forest communities in Guangdong[J]. Acta Phytocologica et Geobotanica Sinica, 1989, 13(1): 10-17.

(责任编辑: 陆 雁)