

广东和平黄石坳自然保护区种子植物区系

缪绅裕¹, 王厚麟¹, 肖明朗²

(1. 广州大学 生命科学学院, 广州 510006; 2. 广东和平黄石坳省级自然保护区, 广东 和平 517200)

摘要: 黄石坳自然保护区位于广东省和平县境内, 地处北回归线以北。有野生维管植物 193 科 659 属 1 270 种(含变种), 其中种子植物有 161 科 598 属 1 161 种。植物区系的表征科为壳斗科、金缕梅科、樟科和山茶科等, 为典型的亚热带植物区系性质。区系地理分布区类型多样, 以热带、亚热带分布区类型为主, 同时掺杂有温带的成分。与广东省内邻近植物区系相比, 属种相似性最大的是始兴车八岭, 而科级水平上关系最密切的是鼎湖山。

关键词: 种子植物; 区系; 地理成分; 黄石坳; 自然保护区

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2008)04-0460-05

The spermatophytic flora of Huangshi'ao Nature Reserve in Heping of Guangdong Province

MIAO Shen-Yu¹, WANG Hou-Lin¹, XIAO Ming-Lang²

(1. School of Life Sciences, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China; 2. Huangshi'ao Nature Reserve of Heping, Heping 517200, China)

Abstract: The Huangshi'ao Nature Reserve is located at Heping County, Guangdong Province. There are 1 270 species of wild vascular plants in this area, belonging to 193 families and 659 genera, among them, 161 families, 598 genera, and 1 161 species are spermatophyte. The typical families of flora are Fagaceae, Hamamelidaceae, Lauraceae, and Theaceae, etc. There are many geological distribution patterns in this flora. The main areal patterns are tropical and subtropical, and some of the temperate elements also appear in the area. Comparing to some neighbor flora in Guangdong Province, the flora of Chebaling in Shixing County has the highest relationship with the flora of Huangshi'ao for species and genera composition, but the flora of Dinghushan has the highest similarity with Huangshi'ao on family grade.

Key words: spermatophyte; flora; geological element; Huangshi'ao; nature reserve

20 世纪 80 年代初期, 华南植物研究所的学者曾对和平县的植物进行过标本采集与鉴定, 但未包括黄石坳保护区的范围。80 年代中期和平县中草药资源的调查手册, 为本区植物的研究奠定了一定基础。作者在探讨粤北与粤东北部分自然保护区森林群落相似性时, 认为黄石坳可能是广东植被区划东西分区的一个关键地区(缪绅裕等, 2003), 因此对黄石坳种子植物区系的研究, 将有助于了解该地区的植物区系的起源和发展, 有利于该保护区植物资

源的保护与可持续利用。

1 自然条件概况

广东和平黄石坳省级自然保护区于 2004 年经广东省政府批准成立。区域位置在 114°49'~114°55' E, 24°20'~24°26' N 之间, 位于广东省北部的东江上游, 和平县西南部, 距县城约 10 km。总面积为 6 638.9 hm², 包括附城镇、热水镇、合水镇和青洲镇

收稿日期: 2006-07-05 修回日期: 2007-02-27

基金项目: 广东省科技计划项目(2004B33301023); 广东省自然科学基金(04009527)[Supported by Scientific Research Program of Guangdong Province(2004B33301023); Natural Science Foundation of Guangdong Province(04009527)]

作者简介: 缪绅裕(1965-), 男, 江西玉山人, 博士, 教授, 主要从事植物区系地理、植物生态学研究。

的部分地区。地处九连山脉东麓,多为低山高丘,最高峰仅 790 m。属中亚热带季风型气候,气候温和,年均积温 7 131 °C,年均气温 19.8 °C,最热月 7 或 8 月平均气温 27.5 °C,极端最高气温 38 °C;最冷月 1 月平均 9.9 °C,极端最低气温 -4.5 °C,年均日照 1 707 h,年无霜期 301 d。年均降雨量 1 536~1 693 mm。雨季相对集中在 4~9 月,占年总降雨量的 69%(和平县地方志编撰委员会,1999)。

土壤多发育于花岗岩、页岩的山地红壤、赤红壤,山地土壤呈明显的垂直分布,海拔 500 m 以上多为黄壤,海拔 300~500 m 多红壤,海拔 300 m 以下多赤红壤。红壤和赤红壤土层深厚,植被生长良好。由于地处北回归线以北,南岭山地东南,地层古老,形成了生态环境和植被类型的多样性。区内地带性植被为典型的亚热带常绿阔叶林,其他植被型

有亚热带常绿针叶与阔叶混交林、竹林、亚热带常绿针叶林、亚热带荒山灌丛草坡,此外有少量的农田和经济林,水库和河流中部分地段则有水生植物(和平县地方志编撰委员会,1999)。

2 研究方法

记载黄石坳保护区范围内的所有种子植物,对野外鉴定有一定困难者采集制作标本,并在实验室内鉴定,最后编制该区域的种子植物名录,其中裸子植物按郑万钧(1979)系统排列;被子植物按哈钦松(Hutchinson)(1926-1934)系统排列。统计分析各类群的科、属、种数量及所占的比例,再根据吴征镒等(1991,2003)和侯宽昭(1998)对种子植物的研究成果,进行科和属的地理成分分析,并计算与邻近地

表 1 黄石坳自然保护区野生维管植物种类统计

Table 1 Statistic of plant composition of wild vascular plant in Huangshi'ao Nature Reserve

分类群 Taxon	科 Family		属 Genera		种 Species	
	科数 Amount	%	属数 Amount	%	种数 Amount	%
蕨类植物 Fern	32	16.58	61	9.26	109	8.58
裸子植物 Gymnosperm	4	2.07	5	0.76	6	0.47
被子植物	双子叶植物 Dicotyledonous		475		966	
Spermatophyte	单子叶植物 Monocotyledonous		118		189	
	26	13.47	118	17.91	189	14.88
	合计 Total		659		1 270	
	193	100.00	659	100.00	1 270	100.00

区种子植物的相似性系数。

3 植物区系分析

3.1 种类组成

据初步调查和参考有关资料统计,黄石坳共有维管植物 206 科 740 属 1 417 种(含种下等级,下同),其中野生维管植物共有 193 科 659 属 1 270 种,分别占广东省维管植物科、属、种的 68.93%、40.06%和 17.94%。在野生维管植物中,蕨类植物 32 科 61 属 109 种,裸子植物 4 科 5 属 6 种,被子植物 157 科 593 属 1 155 种。其植物类群组成见表 1。

裸子植物在中国有 10 科 34 属 230 种(栽培除外),在世界有 12 科 71 属近 800 种(中国植物志编辑委员会,1978)。黄石坳在裸子植物方面占中国裸子植物的比例,在科、属、种上均与全国在世界的比例相差甚大(表 2);中国有被子植物 260 余科 3 100 多属 25 000 种,世界上有被子植物 380 余科约 30 000 属 250 000 种(傅立国等,2000),黄石坳的被子植物占全

国的比例,在科级水平上与全国在世界所占的比例相当,属级上略高而种级水平上略低。

表 2 黄石坳种子植物区系与全国、世界的比较

Table 2 Comparison of seed plant flora of Huangshi'ao to China and the world

类群 Toxon	黄石坳占中国(%) Huangshi'ao to China			中国占世界(%) China to the world		
	科 Family	属 Genera	种 Species	科 Family	属 Genera	种 Species
裸子植物 Gymnosperm	40.00	14.71	2.61	83.33	47.89	28.75
被子植物 Angiosperm	60.38	19.13	4.62	68.42	10.33	10.00

黄石坳的植物在各分类群中呈不均匀分布(表 3)。按所含属的多少对科的大小进行分级时,含 20 属及以上的超大科占 2.59%。以单属科和寡属科(2~4 属)的科数占绝对优势,合计为 80.82%,而大科(10~19 属)及超大科合计仅占 6.21%。超大科中的 5 个科按所含属数的顺序是菊科、禾本科各 38 属,蝶形花科 23 属,茜草科和唇形科各 22 属,这些科主要

以世界广布或热带亚热带分布为主。按所含种数的多少对科的大小进行分级时,含 20 种以上的超大科有 16 个(表 4)。在属的分布上也存在类似情况。按所含种数的多少对属的大小进行分级时,含 10 种及以上的大属有 11 个,但仅占全部属的 1.68%。

3.2 优势科组成

黄石坳种子植物区系中,含植物种类多于 20 种的 16 科(表 4),多为世界广布或分布区为热带和亚热带分布的(侯宽昭,1998)。在去除了世界广布科(禾本科、菊科、蝶形花科、蔷薇科、唇形科、大戟科、

兰科和玄参科)后,表明该地区植物区系性质为以亚热带植物区系为主,但在较大程度上包含了热带区系成分,同时也有一些温带成分的侵入,区系成分复杂是地处气候带过渡带的表现。

虽然表 4 中出现的数量优势科在一定程度上能反映出该区的植物区系组成。但对于确定该区的特征科,应考虑其在中国和世界区系中所占的比例(表 5),在植被中的作用,以及参考系统发育和现代地理分布的有关资料。由此基本确定黄石坳植物区系的表征科为壳斗科、金缕梅科、樟科、山茶科和五列木

表 3 黄石坳维管植物区系的科级、属级组成
Table 3 Size of family and genera of vascular plant flora in Huangshi'ao

科大小 Size of family	1 属 Genera	2~4 属 Genera	5~9 属 Genera	10~19 属 Genera	≥20 属 Genera	合计 Total
数量 Amount	94	62	25	7	5	193
%	48.70	32.12	12.95	3.63	2.59	100
科大小 Size of family	1 种 Species	2~4 种 Species	5~9 种 Species	10~19 种 Species	≥20 种 Species	合计 Total
数量 Amount	48	72	37	20	16	193
%	24.87	37.31	19.17	10.36	8.29	100
属大小 Size of genera	1 种 Species	2~4 种 Species	5~9 种 Species	10~19 种 Species	≥20 种 Species	合计 Total
数量 Amount	404	202	38	11	0	655
%	61.68	30.84	5.80	1.68	0	100

表 4 黄石坳种子植物区系种类数量优势科
Table 4 Amount dominant family of Huangshi'ao seed plant flora

科名 Family	属数 No. of genera	种数 No. of species	种数占全国 (%) Percentage of species in China	种数占世界 (%) Percentage of species in the world	主要分布区(侯宽昭,1998) Main distribution area
禾本科 Poaceae	38	60	4.99	0.91	世界广布 Cosmopolitan
菊科 Asteraceae	38	56	2.41	0.24	世界广布 Cosmopolitan
蝶形花科 Papilionaceae	23	49	4.47	0.41	世界广布 Cosmopolitan
茜草科 Rubiaceae	22	42	8.81	0.73	热带和温带分布 Trop. & Temperate
蔷薇科 Rosaceae	16	41	4.80	1.28	世界广布 Cosmopolitan
樟科 Lauraceae	11	38	9.36	3.17	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
唇形科 Labiatae	22	32	3.96	0.91	世界广布 Cosmopolitan
壳斗科 Fagaceae	5	31	11.03	5.16	温带和亚热带分布 Temperate & Subtrop.
大戟科 Euphorbiaceae	14	28	7.69	0.56	世界广布 Cosmopolitan
山茶科 Theaceae	7	28	7.05	5.60	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
兰科 Orchidaceae	16	23	2.30	1.15	世界广布 Cosmopolitan
荨麻科 Urticaceae	8	21	8.30	3.82	热带和温带分布 Trop. & Temperate
马鞭草科 Verbenaceae	6	21	12.07	0.70	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
紫金牛科 Myrsinaceae	5	21	16.41	2.10	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
桑科 Moraceae	4	21	13.13	1.50	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
玄参科 Scrophulariaceae	13	20	3.15	0.67	世界广布 Cosmopolitan

科等,这些科也正是华夏植物区系的主要表征成分。

3.3 科、属的分布区类型

种子植物科、属的分布区类型(吴征镒等,2003,1991)在扣除世界分布的科或属后,均以泛热带分布型占首位,有 57 个科,占全部非世界科的 53.92% (含变型,下同);139 个属,占非世界属的 26.50%

(表 6)。北温带分布型占全部非世界科的 22.61%,居第二位;而热带亚洲分布型占全部非世界属的 16.33%,在属的分布型中第二位,然后是北温带分布,以及东亚分布型。无中国特有分布科,但有 8 个中国特有分布属(占 1.45%),它们是杉木属(*Cunninghamia*),观光木属(*Tsoongiodendron*),大血藤

属(*Sargentodoxa*), 石笔木属(*Tutcheria*), 半枫荷属(*Semiliquidambar*), 山拐枣属(*Poliothyrsis*), 伞花木属(*Eurycorymbus*) 和伯乐树属(*Bretschneidera*)。这 8 个属占广东分布的中国特有属 48 属(王发国等, 2003)的 16.67%, 且多为国家珍稀濒危保护植物, 如伯乐树(*Bretschneidera sinensis*) 和半枫荷(*Semiliquidambar cathayensis*) 分别是国家野生一级和二级保护物种), 体现了该植物区系具有一定的古老性和子遗性。由此可见, 黄石坳植物区系

分布区类型多样, 以热带、亚热带分布区类型为主, 同时掺杂有北温带等成分, 这些特征与黄石坳所处的地理位置是相互对应的。

3.4 与广东省内邻近植物区系的关系

黄石坳位于广东的东北部, 约 114°49'~114°55' E, 24°20'~24°26' N。植物区系含 193 科 659 属 1 270 种。选择本区东部的广东省蕉岭长潭、南部的惠东古田、西南的鼎湖山和西北的始兴车八岭自然保护区做比较, 结果见表 7。

表 5 黄石坳种子植物在中国、世界区系中重要值较大的科

Table 5 Family with larger important value of Huangshi'ao seed plant flora to China and the world

序号 No.	科名 Family	属 Genera	种 Species	种的重 要值 VFIC	种数占全国 和世界的比例 VFIW	主要分布区(侯宽昭, 1998) Main distribution area
1	五列木科 Pentaphylaceae	1	1	100.00	50.00	东南亚 East & South Asia
2	三白草科 Saururaceae	2	2	50.00	33.33	东亚和北美 East Asia & North America
3	大麻科 Cannabinaceae	1	1	33.33	33.33	北温带 North Temperate
4	水田七科 Taccaceae	1	1	33.33	3.33	热带 Trop.
5	买麻藤科 Gnetaceae	1	2	28.57	5.71	热带亚热带 Trop. & Subtrop.
6	八角枫科 Alangiaceae	1	2	25.00	3.33	非洲至日本和斐济 Africa to Japan & Fiji
7	杨梅科 Myricaceae	1	1	25.00	4.00	东亚和北美 East Asia & North America
8	金鱼藻科 Ceratophyllaceae	1	1	20.00	14.29	世界广布 Compolitan
9	鸭跖草科 Commelinaceae	6	9	16.98	1.80	热带亚热带 Trop. & Subtrop.
10	金粟兰科 Chloranthaceae	2	3	16.67	4.29	热带亚热带 Trop. & Subtrop.
11	交让木科 Daphniphyllaceae	1	2	16.67	8.00	亚洲热带亚热带 Trop. & Subtrop. Asia
12	清风藤科 Sabiaceae	2	9	16.67	6.00	热带至温带 Trop. to Temperate
13	紫金牛科 Myrsinaceae	5	21	16.41	2.10	非洲至日本和斐济 Africa to Japan & Fiji
14	黄杨科 Buxaceae	3	3	15.79	7.50	热带至温带 Trop. to Temperate
15	五味子科 Schizandraceae	2	4	14.81	8.00	亚洲东部北美南部 East Asia & South North America
16	安息香科 Styracaceae	5	7	13.73	3.89	美洲和亚洲东南 America & East South Asia
17	冬青科 Aquifoliaceae	1	16	13.56	4.00	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
18	山矾科 Symplocaceae	1	11	13.25	4.40	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
19	桑科 Moraceae	4	21	13.13	1.50	热带 Trop.
20	紫树科 Nyssaceae	1	1	12.50	8.33	北美和亚洲 North American & Asia
21	旌节花科 Stachyuraceae	1	1	12.50	10.00	东亚 East Asia
22	木通科 Lardizabalaceae	3	5	12.50	10.00	亚洲东部和智利 East Asia & Chili
23	杜英科 Elaeocarpaceae	2	6	11.76	1.71	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.
24	百部科 Stemonaceae	1	1	11.11	8.33	亚洲、非洲和大洋洲 Asia, Africa & Australia
25	壳斗科 Fagaceae	5	31	11.03	3.44	温带至亚热带 Temperate & Subtrop.
26	金缕梅科 Hamamelidaceae	6	8	10.53	5.71	亚热带分布 Subtrop.
27	樟科 Lauraceae	11	38	9.36	1.52	热带 Trop.
28	山茶科 Theaceae	7	28	7.05	5.60	热带和亚热带分布 Trop. & Subtrop.

表 7 中与邻近植物区系的相似性系数比较结果, 显示科级水平与鼎湖山的最大, 达 94.30%; 而属级和种级水平的相似性系数则以与车八岭的为最高(分别为 82.70% 和 62.60%), 与鼎湖山的属、种相似性次之(分别为 81.03% 和 60.71%), 与蕉岭长潭的相似性再次之, 关系相对远的是惠东古田。因此说明植物区系的相似程度, 除鼎湖山这个物种宝库因物种极其丰富成为一个特例外, 与各地所处的

纬度差异密切相关, 地理位置与车八岭最靠近, 因此相似性系数也最大。黄石坳的植物区系性质比鼎湖山、惠东古田的植物区系热带性质有较明显的减弱, 许多热带种类在此不再出现, 如缺乏肉实科、花柱草科植物, 以及粘木(*Ixonanthes chinensis*)、风车藤(*Hiptage benghalensis*)等, 而温带成分桦木科等有所增加, 但不如车八岭的温带性质明显, 说明黄石坳属典型的中亚热带地区, 由南亚热带向北亚热带过

表6 黄石坳种子植物科、属的分布区类型及比例

Table 6 Areal-types and the percentage of family and genera in Huangshi'ao seed plant flora

分布区类型 Areal-types	科数 No. of family	占非世界 科数 (%) Percentage	属数 No. of genera	占非世界 属数 (%) Percentage
1. 世界广布 Cosmopolitan	46	—	47	—
2. 泛(全)热带分布 Pan-tropic	57	49.57	139	25.23
2-1 热带亚洲、澳洲(至新西兰)和南美(或墨西哥)间断分布 Trop. Asia, Australia, and South America disjuncted	1	0.87	5	0.91
2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布 Trop. Asia, Africa and South America disjuncted	4	3.48	2	0.36
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia and Trop. America disjuncted	10	8.70	21	3.81
4. 旧世界热带分布 Old World Trop.	3	2.60	48	8.70
4-1 热带亚洲、非洲和澳洲间断分布 Trop. Asia, Australia and Africa disjuncted	0	0	5	0.91
5. 热带亚洲至热带澳洲分布 Trop. Asia to Trop. Australia	3	2.60	32	5.81
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	0	0	35	6.35
6-2 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布 Trop. Asia and East Africa or Madagascar disjuncted	0	0	1	0.18
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布 Trop. Asia	2	1.74	68	12.34
7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布 Java, Himalaya and South China, Southeast China	0	0	8	1.45
7-2 热带印度至华南(尤以云南)分布 Trop. India to South China	0	0	4	0.73
7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布 Viet Nam to South China	1	0.87	10	1.81
8. 北温带分布 North Temperate	11	9.57	53	9.62
8-2 北极—高山分布 Arctic Polo-Alp	0	0	1	0.18
8-4 北温带和南温带(全温带)间断分布 North Temperate and South Temperate disjuncted	15	13.04	9	1.63
9. 东亚和北美洲间断分布 East Asia and North America disjuncted	6	5.22	33	5.99
10. 旧世界温带分布 Old World Temperate	0	0	15	2.72
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	0	0	1	0.18
12. 地中海、西亚至中亚分布 Mediterranean, West Asia to Central Asia	0	0	0	0
13. 中亚分布 Middle Asia	0	0	0	0
14. 东亚分布 East Asia	2	1.74	53	9.62
15. 中国特有分布 Endemic to China	0	0	8	1.45
合计 Total	161	100.00	598	100.00

表7 黄石坳与邻近地区维管植物区系科、属、种相似性

Table 7 Similarity of seed plant family, genera and species of Huangshi'ao Nature Reserve flora to neighboring region

邻近地区 Neighboring region	地理位置 Geographical location	科:属:种 Family: Genera : Species	与黄石坳共有 (科:属:种) Common to Huangshi'ao flora (Family: Genera: Species)	相似性系数 (%) Similarity coefficient		
				科 Family	属 Genera	种 Species
蕉岭长潭 Changtan, Jiaoling	24°45'N; 116°06'E	179: 561: 1076	170: 446: 691	88.08	67.68	54.41
始兴车八岭 Chebaling, Shixing	24°41'N; 114°10'E	161: 645: 1345	178: 545: 795	92.23	82.70	62.60
鼎湖山 Dinghushan	23°10'N; 112°34'E	211: 1045: 1936	182: 534: 771	94.30	81.03	60.71
惠东古田 Gutian, Huidong	23°07'N; 114°48'E	183: 604: 1127	166: 456: 612	86.01	69.20	48.19

渡的中间地带,同时华夏特有成分相对较多,因此该植物区系有着重要的科研与保护价值。

4 小结

黄石坳植物种类较多,森林与植物资源丰富,植物区系的科、属成分分析结果表明,该区以亚热带植物区系成分为主,同时有热性和温性成分侵入,是一

个区系成分相当复杂的区域,区系表征科为壳斗科、金缕梅科、樟科、山茶科等,特有属数量较多。与广东省内邻近植物区系的关系中以车八岭的最密切,鼎湖山的次之,蕉岭长潭的再次之,亲缘关系最远的是惠东古田。该保护区的建立和发展对于和平县生态环境的改善具有重要意义。

(下转第 504 页 Continue on page 504)

物和家畜对其竹笋造成危害,当地群众也常过量采食,是导致广竹种群数量剧减的主要原因之一,因此人工新造林必须特别注意这个问题,否则将前功尽弃。从广竹的发笋规律可知:大量发笋集中在4月上旬,且竹笋高生长也非常迅速,因此保护竹笋可行性很大。据调查,以前产地农民在广竹发笋期,禁止家畜进入种植区内,并在四周布满防止野兽入侵为害的夹子,只取食受虫害的、过密的、细弱的竹笋,这些措施有效地保护了竹笋。现如今由于广竹的种群数量剧减,对竹笋已较少进行保护。建议加大投资力度,给予专项资金,在具备发展条件的适生区规划建设广竹种苗繁殖、人工培育和综合开发的试验示范基地,帮助山区人民重新树立起信心,自发地保护竹笋,方可从根本上解决这个问题。

6 竹材采伐和竹笋采收

竹林进入稳定生长阶段后便可采伐利用,采伐竹材宜在每年的10月至次年的1月,全伐4~5年生的竹材,择伐3年生竹材;保留1~2年生竹材;由于广竹笋不易衰败,如果是笋用林,取笋时间以4月上旬为主。取笋时间及数量集中,有利于生产集约化(邱尔发等,2002)。取食竹笋的最佳时间是竹笋出土后1周以内。挖笋时不能损伤鞭根和鞭芽或铲断竹根,否则会引起竹液流失影响笋的质量和产量(邱华根等,2004)。由于广竹的发笋率很高,如果是材用林,应先间取一些细小、过密的竹笋,然后再均匀取笋,取笋量为发笋总量的60%左右为宜。

广竹生长快,产量高,投资少,收益快,只要严格

地按照上述栽培技术进行科学栽培,一般能够取得“1年栽种,4年满园,5年收益,8年丰产”的良好效果。

参考文献:

- 田儒轩. 2003. 食用笋——雷竹栽培技术[J]. 中国林业, (9): 39
- 邹官辉, 刘来红, 陈兴福, 等. 2003. 紫竹生物学特性及丰产栽培技术研究[J]. 中国林副特产, (2): 44-46
- 罗华河. 2004. 毛竹生物学特性与栽培管理措施[J]. 中国林副特产, (6): 29-31
- Benoit M, Liu H, Brian B, et al. 2008. Spatial patterns and processes of bamboo expansion in southern China[J]. *Appl Geography*, 28: 16-31
- Jiang N(蒋能), Huang SX(黄仕训), Liang HL(梁惠凌), et al. 2005. Discussion on the reasons of *Pseudosasa longiliglna* population diminishing greatly and its protecting research(广竹种群数量剧减原因的探讨与保护研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), Suppl(增刊1): 95-98
- Jiang N(蒋能), Huang SX(黄仕训), Zhou TJ(周太久). 2002. Propagation characteristics of three species of bamboos(三种竹子繁殖特性初探)[J]. *J Guangxi Acad Sci*(广西科学院学报), 18(3): 141-144
- Li MB(黎茂彪). 2003. Study on the budding and height growth of *Oligostachyum scabri florum*(糙花少穗竹发笋及幼竹高生长规律的研究)[J]. *J Bamboo Res*(竹子研究汇刊), 22(3): 34-36
- Pan BZ(潘标志), et al. 2004. Study on biological properties of *Dendrocalamus latiflorus*(麻竹生物学特性研究)[J]. *J Zhejiang Fore Sci Tech*(浙江林业科技), (1): 21-23
- Qiu EF(邱尔发), Wang BL(黄宝龙), Hong W(洪伟), et al. 2002. Present status on research of bamboo shoot forest at home and abroad(笋用竹林培育研究现状)[J]. *J Bamboo Res*(竹子研究汇刊), 21(2): 10-14, 31
- Qiu HG(邱华根), Liu JL(刘建灵), Chen CJ(陈超俊), et al. 2004. The cultivation techniques of *Phyllostachys yunhoensis*(云和哺鸡竹栽培技术)[J]. *J Bamboo Res*(竹子研究汇刊), 23(4): 37-38
- Saitoh T, Seiwa K, Nishiwaki A. 2002. Importance of physiological integration of dwarf bamboo to persistence in forest understory; a field experiment[J]. *J Ecol*, 90(1): 78-85

(上接第464页 Continue from page 464)

致谢 本研究得到华南师范大学江海声教授的大力支持,特致谢忱!

参考文献:

- 中国植物志编辑委员会. 1978. 中国植物志(第7卷)[M]. 北京: 科学出版社
- 和平县地方志编撰委员会. 1999. 和平县志[M]. 广州: 广东人民出版社: 12-32
- 侯宽昭. 1998. 中国种子植物科属词典(第2版)[M]. 北京: 科学出版社
- 傅立国等. 2000. 中国高等植物[M]. 青岛: 青岛出版社: 122
- Miao SY(缪绅裕), Wang HL(王厚麟). 2003. A preliminary study on similarity of some reserves forest communities in north and northeast of Guangdong Province, China(粤北与粤东北部

分自然保护区森林群落的相似性探讨)[J]. *Guihaia*(广西植物), 23(6): 481-487

- Wang FG(王发国), Ye HG(叶华谷), Zhao NX(赵南先). 2003. Studies on the spermatophytic flora of E' huangzhang Nature Reserve in Yangchun of Guangdong Province(广东阳春鹅凰嶂自然保护区种子植物区系研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 23(6): 495-504
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plant(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), Suppl. (增刊)IV, 1-139
- Wu ZY(吴征镒), Zhou ZK(周浙昆), Li DZ(李德铎), et al. 2003. The areal-types of the world families of seed plants(世界种子植物科的分布区类型系统)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), 25(3): 245-257