

海南霸王岭青梅林群落特征研究

兰国玉^{1,2,3}, 陈伟⁴, 周小飞⁴

(1 中国科学院 西双版纳热带植物园, 昆明 650223; 2 中国科学院 研究生院, 北京 100039; 3 华南热带农业大学 农学院, 海南儋州 571737; 4 华南热带农业大学 环境与植物保护学院, 海南儋州 571737)

摘要: 基于海南岛霸王岭林区青梅林群落的野外调查数据, 分析了青梅林群落的结构、物种组成以及群落特征。结果表明: (1) 青梅林群落中物种数较多的科有茜草科 (Rubiaceae), 大戟科 (Euphorbiaceae)、番荔枝科 (Annonaceae), 分别有物种 13、8、5 种; 而重要值最大的科为龙脑香科 (Dipterocarpaceae)。 (2) 霸王岭青梅林在生活型主要表现为常绿中高位芽的物种较多, 占总物种的 41.49%; 叶级谱表现为中型叶较多, 占总数的 67.02%, 全缘叶物种占总数的 92.55%, 单叶物种占总数的 72.40%, 群落中革质叶物种数稍多于纸质叶的物种, 另外全缘叶占绝对优势, 表现了群落的热带性质和常绿性。 (3) 霸王岭青梅林中青梅的相对密度达 66.12%, 表明群落为单优青梅林。青梅林下草本植物稀少, 主要由青梅和其它树木的幼树幼苗组成, 而藤本植物却异常丰富。 (4) 青梅林群落中大树较少而小树较多, 且乔木层树种分布不均匀, 表明海南霸王岭青梅林群落处于发育的初级阶段, 而且存在着分化和演替的趋势。

关键词: 霸王岭; 群落特征; 海南; 物种组成; 青梅林

中图分类号: Q948.15⁺7 文献标识码: A

Community Characteristics of *Vatica mangachapoi* Forest of Bawangling in Hainan, South China

LAN Guo-yu^{1,2,3}, CHEN Wei⁴, ZHOU Xiao-fei⁴

(1 Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, The Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China; 2 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; 3 College of Agriculture, South China University of Tropical Agriculture, Danzhou, Hainan 571737, China; 4 College of Resources and Environmental Protection, South China University of Tropical Agriculture, Danzhou, Hainan 571737, China)

Abstract: The structure, species composition, community characteristics of the *Vatica mangachapoi* forest were studied based on the data collected from Bawangling national nature reserve, Hainan island. The results showed: (1) The families with richness species were Rubiaceae, Euphorbiaceae and Annonaceae, which has 13, 8, 5 species respectively. The family with the largest important value was Dipterocarpaceae. (2) The *V. mangachapoi* forest was mainly dominated by evergreen mesophanerophytes with mesophyllous leaves. The forest has slightly more species with leathery leaves than those with paper leaves, that indicated the *V. mangachapoi* has more evergreen species. Of total species, 92.55% species have entire leaves and the rest have non-entire leaves, which embodied the tropical property of the forest. Of the total species, 72.4% have simple leaves. (3) The relative density of *V. mangachapoi* is up to 66.12%, which indicates that the forest community is a monodominant community. In the *V. mangachapoi*, liana species are very abundant and herbs are less abundant, the understorey are dominated by seedlings and saplings of tree species. (4) In the

* 收稿日期: 2007-03-10; 修改稿收到日期: 2007-07-28

基金项目: 海南省教育厅高校科研项目 (hj200533)

作者简介: 兰国玉 (1977-), 男, 博士, 主要从事森林生态学和保护生物学研究。

community, there are many more individuals with small DBH than those with large DBH, and tree species disperse very uneven in the upper canopy, which means that the community is in its earlier stage of succession, and it has the tendency of differentiation and succession.

Key words: community characteristics; Hainan island; species composition; *Vatica mangachia oi* forest

海南岛的热带雨林不同于赤道雨林,它是位于热带北缘的季雨林,以龙脑香科(Dipterocarpaceae)树种为优势种[以青梅(*Vatica mangachia oi*)、坡垒(*Holopternota hainanensis*)、无翼坡垒(*Holopternota exalata*)为主]的混合青梅林,是海南岛热带雨林中的一个典型类型^[1]。青梅属龙脑香科,是亚洲热带雨林的典型树种之一,也是海南岛热带雨林的优势种。在海南,青梅在次生林中常占优势,是常绿季雨林和热带雨林的上层常见树种之一。在海南的中部、西南部、东南部地区从沿海沙滩到海拔 900 m 的中山地段,均可见青梅分布^[2],在东南部万宁石梅湾的沙滩上也构成了青梅单优的植物群落^[3]。在恶劣的生境或天然更新的前期,出现单优现象,这只是演替系列的前期产物,最终仍然朝着混交青梅林的方向发展^[4]。而在霸王岭的低山地带分布的单优青梅林就是这一类型。本研究通过对该地区热带雨林的野外调查,揭示青梅林群落的物种组成、群落结构以及群落特征,以期为该地区的热带雨林提供理论依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

海南岛霸王岭自然保护区(18°50′~19°05′N, 109°05′~109°25′E)地跨白沙、昌江两县。自然保护区的总占地面积约为 72 000 hm²^[5]。气候属于热带季风气候,年平均气温约 23.6℃,最高气温 36℃,最低气温 17℃。年降雨量为 1 500~2 000 mm,年平均降雨量为 1 750 mm。保护区分为 3 个区域即:核心区、缓冲区和试验区。调查区位于缓冲区的海拔 170~280 m,坡度为 10°~15°。林区土壤为山地赤壤,森林群落为单优势种青梅林。

1.2 研究方法

采用典型取样和随机取样相结合的方法,在霸王岭自然保护区的低山地带调查了 9 个 20 m × 20 m 的样方,调查总面积 3 600 m²。每个 20 m × 20 m 的地区又分成 4 个 10 m × 10 m 的小样方。记录样地内胸径大于 3 cm 的所有树木(包括灌木和藤本植物)的种名、测量其胸径和高度(目测)。在每个小样方内取 2 m × 2 m 小方格进行草本植物的调查,记录种名和盖度。同时,在每个小样方内取 5 m × 5 m

的小方格调查更新层的幼树、幼苗情况,记录种名和株数。另外在所有调查区域内调查所有胸高直径 < 3 cm 的藤本植物,记录种名和寄主种名。野外不能确定名称的植物,采集标本带回实验室请专家鉴定。重要值的计算公式如下:

(1) DBH > 3 cm 的物种,其重要值(*I*VI) = 相对密度(*RD*) + 相对频度(*RF*) + 相对优势度(*RA*)^[6,7]。

(2) DBH < 3 cm 的藤本植物,其重要值(*I*VI) = 相对密度(*RD*) + 相对频度(*RF*)。

(3) 科的重要值(*F*IV_{*j*}) = 相对多样性(*R*Δ_{*j*}) + 相对密度(*RD*_{*j*}) + 相对优势度(*RA*_{*j*})^[8],其中 *R*Δ_{*j*} = 100 × Δ_{*j*} / Σ Δ_{*j*}, Δ_{*j*} 为科 *j* 所含的物种数。

(4) 应用 Raunkiaer 生活型指数^[10]和叶型分类系统对群落的外貌进行分析。

(5) 应用 Raunkiaer^[10]提出的频度定律分析群落物种频率的组成。

2 结果与分析

2.1 青梅林群落的物种组成

所调查的青梅林分布在霸王岭海拔 170~280 m 的低山地带。青梅林群落共有物种 94 种,其中乔木 43 种,灌木 24 种,藤本植物 24 种,草本 3 种。按照科所含的物种数多少,分为中等科、寡种科和单种科,分别含物种数为 10~20 种、20~10 种和 1 种^[9]。青梅林群落中中等科只有 1 个科,寡种科有 15 个科,单种科最多,有 29 个科,占总科数的 64.5%。群落中单种科较多,说明了热带雨林物种分布的随机性,也体现了群落的偶见种与稀有种较多。含有物种数较多的科是茜草科(Rubiaceae),有 13 个种,其次是大戟科(Euphorbiaceae)(有 8 种)、无患子科(Sapindaceae)(有 5 个种)、番荔枝科(Annonaceae)(有 5 个种)、豆科(Leguminosae)(有 4 个种)和樟科(Lauraceae)(有 4 个种)。虽然龙脑香科(Dipterocarpaceae)只有 1 个种,但群落中个体数量最多,在总样地共计有 843 株胸径大于 3 cm 个体,占样地内总个体数的 66.12%(表 1)。

在霸王岭青梅林中,胸径大于 3 cm 的树种有 30 个科、46 属、48 种,共计 1 275 株。在所有的科中,

龙脑香科的重要值最大, 为 149. 68, 其余依次为大戟科、茜草科、豆科、樟科, 其科的重要值分别为 22. 97、18. 57、9. 91、9. 67(表 2) . 群落中龙脑香科占绝对优势, 大戟科、茜草科也都是热带植物的主要组成部分, 充分反映了青梅林群落的热带性质. 表 2 列出了胸径大于 3 cm 的各科的重要值.

表 1 青梅林科的统计(科、属、种)

Table 1 Statistics of the family(family, genus, species)

类型 Type	单种科(仅 1 种) Monotypic species family	寡种科(2~ 10 种) Oligotypic-species family	中等科(10 种) Middle family	合计 Total
科数(属数, 种数) No. of family(genus, species)	29(29, 29)	15(47, 52)	1(13, 13)	45(89, 94)
百分率 Percentage(%)	2. 22	33. 33	64. 45	100

表 2 青梅林群落科的重要值

Table 2 Family important value of *Vatica mangachiaoi* forest(DBH > 3 cm)

科 Family	属 No. of genus	种 No. of species	个体 No. of individual	相对优势度 RA_j	相对多样性 $R\Delta_j$	相对密度 RD_j	重要值 $FI V_j$	顺序 Ordination
龙脑香科 Dipterocarpaceae	1	1	843	81. 48	2. 08	66. 12	149. 68	1
大戟科 Euphorbiaceae	4	5	110	3. 93	10. 42	8. 63	22. 97	2
茜草科 Rubiaceae	4	4	97	2. 63	8. 33	7. 61	18. 57	3
豆科 Leguminosae	4	4	15	0. 40	8. 33	1. 18	9. 91	4
樟科 Lauraceae	4	4	7	0. 79	8. 33	0. 55	9. 67	5
桃金娘科 Myrtaceae	2	3	13	1. 90	6. 25	1. 02	9. 17	6
藤黄科 Guttiferae	2	2	26	2. 53	4. 17	2. 04	8. 74	7
蔷薇科 Rosaceae	2	2	22	0. 42	4. 17	1. 73	6. 31	8
漆树科 Anacardiaceae	2	2	10	1. 19	4. 17	0. 78	6. 14	9
壳斗科 Fagaceae	1	1	33	1. 02	2. 08	2. 59	5. 69	10
柿科 Ebenaceae	1	1	19	0. 51	2. 08	1. 49	4. 08	11
紫金牛科 Myrsinaceae	1	1	21	0. 23	2. 08	1. 65	3. 96	12
白花菜科 Capparidaceae	1	1	16	0. 23	2. 08	1. 25	3. 57	13
番荔枝科 Annonaceae	1	1	6	0. 57	2. 08	0. 47	3. 12	14
梧桐科 Sterculiaceae	1	1	8	0. 32	2. 08	0. 63	3. 03	15
木犀科 Oleaceae	1	1	8	0. 28	2. 08	0. 63	2. 99	16
橄榄科 Burseraceae	1	1	3	0. 66	2. 08	0. 24	2. 98	17
天南星科 Araceae	1	1	4	0. 11	2. 08	0. 31	2. 51	18
大风子科 Flacourtiaceae	1	1	1	0. 18	2. 08	0. 08	2. 34	19
胡桃科 Juglandaceae	1	1	1	0. 18	2. 08	0. 08	2. 34	20
冬青科 Aquifoliaceae	1	1	1	0. 16	2. 08	0. 08	2. 32	21
山矾科 Symplocaceae	1	1	2	0. 07	2. 08	0. 16	2. 31	22
五桠果科 Dilleniaceae	1	1	2	0. 02	2. 08	0. 16	2. 26	23
山茶科 Theaceae	1	1	1	0. 09	2. 08	0. 08	2. 25	24
芸香科 Rutaceae	1	1	1	0. 05	2. 08	0. 08	2. 21	25
夹竹桃科 Apocynaceae	1	1	1	0. 02	2. 08	0. 08	2. 18	26
海桐花科 Pittosporaceae	1	1	1	0. 02	2. 08	0. 08	2. 18	27
八角枫科 Alangiaceae	1	1	1	0. 01	2. 08	0. 08	2. 17	28
紫葳科 Bignoniaceae	1	1	1	0. 01	2. 08	0. 08	2. 17	29
山榄科 Sapotaceae	1	1	1	0. 01	2. 08	0. 08	2. 17	30
合计 Total	46	48	1 275	100. 00	100. 00	100. 00	300. 00	

2.2 青梅林群落的生活型

应用 Raunkiaer 生活型指数^[10], 可将霸王岭青梅林群落的物种的生活型归为如下种类: ①中高位芽植物(Mesophanerophytes, 5~ 50 m); ②小高位芽植物(Microphanerophytes, 2~ 5 m); ③矮高位芽植物(Nanophanerophytes, < 2m); ④藤本植物(Liana); ⑤地面芽植物(Hemicyptophytes). 中高位芽植物、小高位芽植物和矮高位芽植物可再分为常绿和落叶, 藤本植物可再分为木质藤本和草质藤本. 从表 3 可以看出: 青梅林中的 94 个种中中高位芽植物有 43 种(包括长绿和落叶), 占总数45. 75%; 小高位芽植物有 21 种(包括长绿和落叶), 占总数的 22. 36%; 藤本植物 24 种(包括木质藤本和草质藤本), 占总数 25. 53%. 草本植物仅有 3 种, 占总数的 3. 19%. 高位芽中常绿的物种占绝对优势(占总数的 65. 96%), 反映出青梅林群落的常绿性. 另外草本植物特别稀少, 也是该地段青梅林的特点之一.

表 3 青梅林群落的生活型

Table 3 Life form spectra of *Vatica mangacha oi* community

生活型 Life form		种数 No. of species	占总种数百分比 Percentage of total species(%)	各生活型百分比 Percentage of every life form(%)
中高位芽植物 Mesophanerophytes	常绿 Evergreen	39	41. 49	45. 75
	落叶 Deciduous	4	4. 26	
小高位芽植物 Microphanerophytes	常绿 Evergreen	20	21. 28	22. 34
	落叶 Deciduous	1	1. 06	
矮高位芽植物 Nanophanerophytes	常绿 Evergreen	3	3. 19	3. 19
	落叶 Deciduous	0	0. 00	
藤本 Liana	木质 Woody	22	23. 40	25. 53
	草质 Herbous	2	2. 13	
草本 Herbaceous phanerophytes		3	3. 19	3. 19
合计 total		94	100	100

表 4 青梅林群落的叶级谱

Table 4 Leaf sizes of *Vatica mangacha oi* community

叶级 Leaf size	小型叶 Microphyllous (2. 25~ 20. 25 cm ²)	中型叶 Mesophyllous (20. 25~ 182. 25 cm ²)	大型叶 Macrophyllous (182. 25~ 1 640. 25 cm ²)	巨型叶 Megaphyllous (> 1 640. 25 cm ²)	合计 Total
种数 No. of species	13	63	17	1	94
百分比 Percentage (%)	13. 83	67. 02	18. 09	1. 06	100. 00

表 5 青梅林群落的叶缘、叶型及叶质

Table 5 Leaf margins, leaf types and leaf texture of *Vatica mangacha oi* community

类型 Type	叶型 Leaf type		叶缘 Leaf margin		叶质 Leaf texture	
	单叶 Simple	复叶 Compoud	全缘 Entire	非全缘 Non-entire	革质 Leathery	纸质 Paper
种数 No. of species	68	21	87	7	50	44

2.3 青梅林群落的叶型、叶缘、叶质和叶级谱分析

Raunkiaer^[9] 提出的叶型分类系统分为六级, 以叶面积的 25 mm² 为最低界限, 由此而上, 每级比前一级大 9 倍. 根据 Raunkiaer 叶型分类系统将青梅林群落的叶型分为四级: ①小型叶的(2. 26~ 20. 25 cm²); ②中型叶(20. 26~ 182. 25 cm²); ③大型叶的(182. 26~ 1 640. 25 cm²); ④巨型叶的(> 1 640. 25 cm²). 其中中型叶采用 Raunkiaer' s “大”中型叶的概念^[11]. 每级叶子选 20 个标准叶, 用方格纸测定叶子的面积, 其它待测叶与标准叶对比得出叶子的面积和级数. 结果表明: 所占的比例比较小, 分别为 17 种和 13 种, 各占 18. 09% 和 13. 83%(表 4). 中型叶为主要部分, 而大型叶有一定的比例基本上反映了热带雨林的叶级谱性质.

青梅林中 共有 94 个种, 其中全缘叶有 87 种, 占总数的 92. 55%, 非全缘叶有 7 种, 占总数的 7. 45%. 叶质中以革质叶稍占优势, 计 50 种, 占总数的 53. 19%;

草质叶 44 种, 占总数的 46.81%。在分析叶型时, 由于 3 种棕榈科植物和 2 种草本由于很难确定是单叶还是复叶, 故去除了这 5 个物种, 分析结果表明青梅林的单叶共有物种 68 种, 占总数的 76.4%, 其余部分为复叶, 占总数的 23.60%。全缘叶植物占绝对优势, 反映了群落的热带性质; 而革质叶稍占优势, 说明了青梅林常绿物种较多(表 5)。

2.4 青梅林群落的径阶分布

表 6 列出了在样地中出现个体数大于 20 个个体、且胸径> 3 cm 的物种的径阶分布。从表中可以

表 6 青梅林群落中主要优势种的径阶分布

Table 6 Distribution of DBH class of main dominant species in *Vatica mangacha oi* community

物种 Species	各胸径级个体数 Number of individuals of different diameter									
	3~ 5	5~ 10	10~ 15	15~ 20	20~ 25	25~ 30	30~ 35	35~ 40	> 40	合计 Total
青梅 <i>Vatica mangacha oi</i>	227	331	135	101	36	7	4	1	1	843
海南九节 <i>Psychotria hainanensis</i>	73	13	0	0	0	0	0	0	0	86
银柴 <i>A. orusa dioica</i>	41	37	3	1	0	1	0	0	0	83
烟斗柯 <i>Lithocarpus corneus</i> var. <i>hainanensis</i>	16	16	1	0	0	0	0	0	0	33
红叶藤 <i>Rourea minor</i>	15	6	0	0	0	0	0	0	0	21
海南罗伞树 <i>Ardisia quinquegona</i> var. <i>hainanensis</i>	20	1	0	0	0	0	0	0	0	21
合计 Total	362	404	139	102	36	8	4	1	1	1 087

者为 C 级, 61%~ 80% 者为 D 级, 80%~ 100% 者为 E 级。在 Raunkiaer 统计的 8 000 多种植物中, 频度属 A 级的植物种类占 53%, 属于 B 级者有 14%, C 级有 9%, D 级有 8%, E 级有 16%, 这样按其所占比例的大小, 5 个频度级的关系是: A> B> C>D< E。这就是 Raunkiaer 频度定律。

本研究的 5 个频度级的关系是: A> B> D> C = E, 因此本研究中青梅林群落的频度分布与 Raunkiaer 提出的频度定律有很大区别。从图 1 可以看出, A 级频率的植物种类占 84.78%; B 级频率的植物种类占 6.52%; C、D、E 级频率的植物种类分别占 2.17%、4.35%、2.17%。A 级频率远远大于 B 级频率、C 级频率和 D 级频率, 表明青梅林群落中偶见种和稀有种较多; E 级植物是群落的优势种和建群种, E 级植物较少, 说明了群落的均匀性较差, D 级植物的比例增大, 说明群落中种的分布不均匀, 暗示着该群落存在着分化和演替的趋势。

2.6 青梅林群落的种序列分析

在一个群落中, 除了将物种的多样性作为群落的综合特征来研究外, 有时还研究不同种之间重要值的对比关系^[13]。本研究将相对密度作为 Y 轴值, 作出了相对密度与物种的序列曲线(图 2)。由图 2 可以看出, 曲线开始具有较大的相对密度值, 随后曲线很快降低, 而且曲线有很长的“尾部”。这是因为

看出, 群落中青梅的大树较少, 胸径大于 40 cm 的个体只有 1 株, 大于 30 cm 的只有 6 株, 大于 20 cm 的有 49 株, 而胸径在 5~ 10 cm 的株数最多。另外海南九节(*Psychotria hainanensis*) 的大部分胸径也在 3~ 5 cm; 银柴(*A. orusa dioica*) 的大部分处于胸径 3~ 10 cm。总体看来青梅林群落中大树较少, 而小树较多。分析表明群落处于发育的初期阶段。

2.5 青梅林群落乔木层树种的频率分布

根据 Raunkiaer 频度定律: 频度在 1%~ 20% 的植物种归入 A 级, 21%~ 40% 者为 B 级, 41%~ 60%

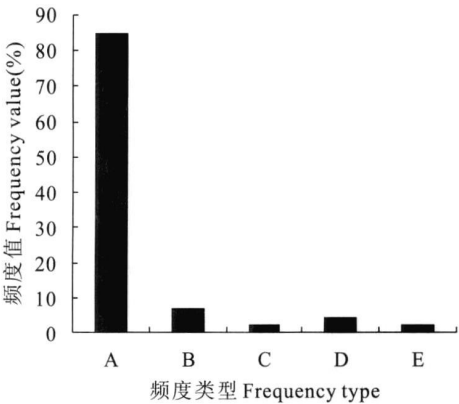


图 1 青梅林群落的频度分布

Fig. 1 Frequency type of *Vatica mangacha oi* forest

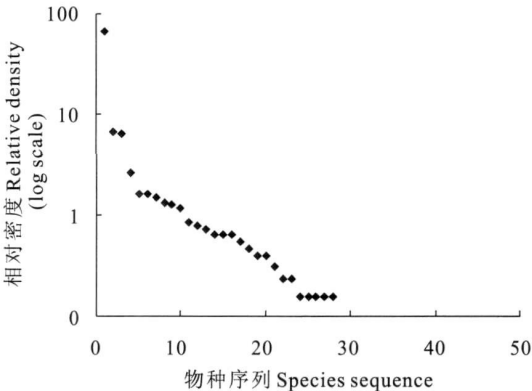


图 2 青梅林群落的种序列曲线

Fig. 2 Species sequence curve of *Vatica mangacha oi* forest

表 7 青梅林群落物种组成及重要值(DBH> 3 cm)

Table 7 Importance values of tree species with DBH> 3 cm in *Vatica mangachia oi* forest

物种 Species	个体数 No. of individual	相对密度 RD	相对频度 RF	相对优势度 RA	重要值 IVI	排序 IVI Ordination
青梅 <i>Vatica mangachia oi</i>	843	66.12	15.32	81.48	162.92	1
海南九节 <i>Psychotria hainanensis</i>	86	6.75	12.34	2.45	21.54	2
银柴 <i>A. orusa dioica</i>	82	6.43	11.49	3.21	21.13	3
红叶藤 <i>Rourea minor</i>	21	1.65	6.81	0.4	8.85	4
海南罗伞树 <i>Ardisia quinqueгона var. hainanensis</i>	21	1.65	5.11	0.23	6.99	5
毛柿 <i>Diosyros strigosa</i>	19	1.49	3.83	0.51	5.83	6
乌墨 <i>Syzygium cumini</i>	10	0.78	2.98	1.86	5.62	7
烟斗柯 <i>Lithocarpus corneus var. hainanensis</i>	33	2.59	1.7	1.02	5.31	8
岭南山竹子 <i>Garcinia oblongifolia</i>	11	0.86	2.13	1.8	4.79	9
白楸 <i>Malotus aniculatus</i>	17	1.33	2.98	0.47	4.78	10
猪肚木 <i>Canthium horridum</i>	9	0.71	3.4	0.14	4.25	11
黄牛木 <i>Cratoxylum cochinchinense</i>	15	1.18	2.13	0.73	4.04	12
厚皮树 <i>Lannea coromandelica</i>	5	0.39	2.13	1.01	3.53	13
山柑 <i>Cararis hainanensis</i>	16	1.25	1.7	0.23	3.18	14
细基丸 <i>Polyalthia cerasoides</i>	6	0.47	2.13	0.57	3.16	15
海南山矾 <i>Symlocos hainanensis</i>	8	0.63	2.13	0.32	3.07	16
两粤檀 <i>Dalbergia benthamii</i>	7	0.55	1.7	0.25	2.5	17
天香藤 <i>Albizia corniculata</i>	5	0.39	1.7	0.09	2.19	18
橄榄 <i>Canarium album</i>	3	0.24	1.28	0.66	2.17	19
大叶新木姜 <i>Neolitsea levis</i>	3	0.24	1.28	0.64	2.15	20
野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	5	0.39	1.28	0.18	1.85	21
锈毛野桐 <i>Malotus anomalus</i>	8	0.63	0.85	0.22	1.7	22
白蜡树 <i>Fraxinus chinensis</i>	8	0.63	0.43	0.28	1.33	23
白背黄肉楠 <i>Actinodaphne glauca</i>	2	0.16	0.85	0.08	1.08	24
翻白叶树 <i>Pterospermum heterophyllum</i>	2	0.16	0.85	0.07	1.07	25
油楠 <i>Sindora glabra</i>	2	0.16	0.85	0.05	1.06	26
琼南子楝树 <i>Decaspermum austro-hainanicum</i>	2	0.16	0.85	0.03	1.04	27
赐叶藤 <i>Tetracera asiatica</i>	2	0.16	0.85	0.02	1.03	28
香港算盘子 <i>Glochidion zeylanicum</i>	2	0.16	0.85	0.02	1.03	29
石柑子 <i>Pothos chinensis</i>	4	0.31	0.43	0.11	0.85	30
狭叶天料木 <i>Homalium stenophyllum</i>	1	0.08	0.43	0.18	0.68	31
毛叶黄杞 <i>Engelhardia colebrookiana</i>	1	0.08	0.43	0.18	0.68	32
铁冬青 <i>Ilex rotunda</i>	1	0.08	0.43	0.16	0.66	33
海南茶梨 <i>Ameslea fragrans var. hainanensis</i>	1	0.08	0.43	0.09	0.6	34
黄樟 <i>Cinnamomum orrectum</i>	1	0.08	0.43	0.05	0.55	35
吴茱萸 <i>Evodia rutaecarpa</i>	1	0.08	0.43	0.05	0.55	36
羊角藤 <i>Morinda umbellata ssp. obovata</i>	1	0.08	0.43	0.03	0.53	37
长隙厚壳桂 <i>Crythocarya hainanensis</i>	1	0.08	0.43	0.02	0.53	38
牛栓藤 <i>Connarus aniculatus</i>	1	0.08	0.43	0.02	0.53	39
聚花海桐 <i>Pittosporum balansae</i>	1	0.08	0.43	0.02	0.52	40
倒吊笔 <i>Wrightia ubescens</i>	1	0.08	0.43	0.02	0.52	41
美叶菜豆树 <i>Radermachera frondosa</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.52	42
皱叶山麻杆 <i>Alchornea rugosa var. ubescens</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.52	43
银珠 <i>Petalotomonkinense</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.52	44
密脉蒲桃 <i>Syzygium dhunianum</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.51	45
八角枫 <i>Alangium chinense</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.51	46
海南紫荆木 <i>Madhuca hainanensis</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.51	47
海南水锦树 <i>Wendlandia merrilliana</i>	1	0.08	0.43	0.01	0.51	48
合计 Total	1 275	100	100	100	300	

群落中青梅的相对密度较大, 达 66. 12%, 其余大多数种的相对密度较小. 曲线较长的“尾部”则反映出在单优青梅林群落的偶见种和稀有种较多.

2.7 青梅林群落的垂直结构

群落的垂直结构即群落的层次性, 青梅林群落的高度在 8~ 20 m 之间, 有 2 个不明显的层次, 8~ 20 m 主要由青梅组成, 林冠稍密, 其它树种例如厚皮树(*Lannea coromandelica*)、岭南山竹子(*Garcinia oblongifolia*)、白楸(*Mallotus aniculatus*)分布较少; 5~ 8 m 主要由一些小乔木和灌木组成, 盖度达 50% 以上, 如海南九节、银柴、海南罗伞树(*Ardisia quinquegonavar. hainanensis*)、烟斗柯(*Lithocarpus corneus var. hainanensis*)、猪肚木(*Canthium horridum*)、黄牛木(*Cratogeomys cochinchinense*)等, 当然还包括青梅林中较少的其它林木. 表 7 列出了胸径大于 3 cm 的物种的重要值. 可以看出, 青梅的重要值远远大于其它物种的重要值, 说明了该青梅林为单优群落.

青梅林群落的藤本植物异常丰富, 胸径大于 3 cm 的藤本有红叶藤(*Rourea minor*)、两粤檀(*Dalbergia benthamii*)、天香藤(*Albizia corniculata*), 其重要值见表 7. 另外本文还统计了 DBH < 3 cm 的藤本的数量, 并计算了其重要值(表 8). 在调查区的 3 600 m² 的样地内共有 24 种藤本. 个体数最多的为赐叶藤(*Tetracera asiatica*), 有个体 169 株, 其次依次为红叶藤、皂帽花(*Dasymaschalon trichorum*)、两粤檀、巴戟天(*Morinda officinalis*)、海南野木瓜(*Stauntonia hainanensis*)等, 其个体数分别为 109、36、39、26、14 株. 木质藤本在森林, 特别是热带森林的森林更新、多样性、生态系统水平中有着非常重要得作用, 并且随着热带森林干扰的增加, 木质藤本在群落中所占比例和重要性也会增加^[14, 15], 青梅林藤本植物较多, 反映出该森林受到人为的轻度干扰.

表 8 青梅林群落藤本植物(DBH < 3 cm) 重要值

Table 8 Importance values of liana with DBH < 3 cm in *Vatica mangachiaoi* forest

物种 Species	个体数 No. of individual	相对密度 RD	相对频度 RF	重要值 IVI	顺序 IV I Ordination
赐叶藤 <i>Tetracera asiatica</i>	169	38.32	25	63.32	1
红叶藤 <i>Rourea minor</i>	109	24.72	19.29	44	2
两粤檀 <i>Dalbergia benthamii</i>	36	8.16	10	18.16	3
皂帽花 <i>Dasymaschalon trichorum</i>	39	8.84	8.57	17.41	4
巴戟天 <i>Morinda officinalis</i>	26	5.9	8.57	14.47	5
海南野木瓜 <i>Stauntonia hainanensis</i>	14	3.17	3.57	6.75	6
鹰爪花 <i>Artabotrys hexapetalus</i>	7	1.59	2.86	4.44	7
多刺鸡藤 <i>Calamus tetradactyloides</i>	6	1.36	2.86	4.22	8
山柑 <i>Capparis hainanensis</i>	5	1.13	2.86	3.99	9
扭肚藤 <i>Jasminum elongatum</i>	3	0.68	2.14	2.82	10
火绳藤 <i>Fissistigma poilanei</i>	3	0.68	2.14	2.82	11
天香藤 <i>Albizia corniculata</i>	2	0.45	2.14	2.6	12
金瓜 <i>Gymnopetalum chinense</i>	4	0.91	1.43	2.34	13
多花谷木 <i>Memecylon floribundum</i>	6	1.36	0.71	2.07	14
翅子藤 <i>Loeseneriella merrilliana</i>	2	0.45	1.43	1.88	15
买麻藤 <i>Gnetum montanum</i>	2	0.45	0.71	1.17	16
白粉藤 <i>Cissus repens</i>	1	0.23	0.71	0.94	17
苍白秤钩风 <i>Diploclisia glaucescens</i>	1	0.23	0.71	0.94	18
牛栓藤 <i>Connarus paniculatus</i>	1	0.23	0.71	0.94	19
球兰 <i>Hoya hainanensis</i>	1	0.23	0.71	0.94	20
清香藤 <i>Jasminum lanceolarium</i>	1	0.23	0.71	0.94	21
伞花马钱 <i>Strychnos umbellata</i>	1	0.23	0.71	0.94	22
山橙 <i>Melodinus suaveolens</i>	1	0.23	0.71	0.94	23
小花紫玉盘 <i>Uvaria rufa</i>	1	0.23	0.71	0.94	24
总计 <i>Total</i>	441	100	100	200	

林下层主要由乔木幼树和树苗组成,如青梅、海南九节等物种的幼树幼苗.草本较少,只有3个草本种,分别为光叶仙茅(*Curculigo glabrescens*)、棕叶芦(*Thysanolaena maxima*)和莎草(*Cyperus exaltatus var. hainanensis*).

3 讨论

青梅是亚洲龙脑香热带雨林的主要组成物种之一,且为国家二级保护物种,因此本研究有着非常重要的科学意义.通过对海南岛霸王岭自然保护区低山地带的青梅林群落的结构、物种组成以及群落特征的分析,结果表明这一群落建群种单一,其它优势种数目较少.群落内种的分布极为不均匀,群落处于一种不稳定的状态之中.该群落势必将会向一定方向发生分化和演替.另一方面,群落中小径阶的个体

较多,也说明该地区的单优青梅林群落是演替阶段的前期产物.但令人担忧的是,该群落由于并不处于霸王岭自然保护区的核心区,在该群落内可见人为砍伐的痕迹.由于群落所处的海拔较低,也使得该群落易受人为的干扰和破坏,藤本植物较为丰富就是该地区青梅林受人为破坏的间接证据之一.在群落的演替和分化的过程中,人为干扰必定使得群落朝着偏离稳定型演替的途径.虽然青梅的种子和幼苗能在恶劣的石山及沙地上扎根生长^[5],能逐渐改变群落生境条件,会有利于其它雨林乔木的侵入,但前提是该群落的建群种不受人为的干扰,才能使得该地区的单优林最终转化为混交青梅林.因此强烈建议加强该地段的青梅林的保护,使该地区的青梅林群落朝着混交青梅林的方向发生分化和演替,以期增加该群落的物种多样性和稳定性.

参考文献:

- [1] WANG G F (王发国), YE H G (叶华谷), XING F W (邢福武), MA Q X (马其侠), CHEN H F (陈红锋). On the subzone demarcation in Hainan Island[J]. *Journal of Beijing Forestry University* (北京林业大学学报), 2005, 27(2): 54–58 (in Chinese).
- [2] YANG X B (杨小波), WU Q SH (吴庆书), LI Y L (李跃烈), WU X Y (吴小毅), CHI Q H (池清湖) WANG SH N (王生年). Characteristic of tropical forest composition in north of Hainan Island[J]. *Scientia Silvae Sinica* (林业科学), 2005, 41(3): 4–6 (in Chinese).
- [3] YANG X B (杨小波), HU R G (胡荣桂). The floral components and soil properties of forest on the tropical sandy beach[J]. *Chinese Journal of Ecology* (生态学杂志), 2000, 19(4): 6–11 (in Chinese).
- [4] ZANG R G, TAO J P, LI C Y. Within community patch dynamics in a tropical montane rain forest of Hainan Island, south China[J]. *Acta Oecologica*, 2005, 28: 39–48 (in Chinese).
- [5] 《中国森林》编辑委员会. 中国森林(第三卷·阔叶林)[M]. 中国林业出版社, 2000: 1765–1776.
- [6] CURTIS J T, MCINTOSH R P. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin[J]. *Ecology*, 1951, 32: 476–496 (in Chinese).
- [7] CURTIS J T, MCINTOSH R P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters[J]. *Ecology*, 1950, 31: 434–455.
- [8] LINARES-PALOMINO R, ALVAREZ S I P. Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the cerros de amotape cordillera, Tumbes, Peru[J]. *Forest Ecology and Management*, 2005, 209: 261–272.
- [9] LAN G Y (兰国玉), LEI R D (雷瑞德), CHEN W (陈伟). Study on community characteristics of *Pinus armandii* in the Qinling Mountains[J]. *Acta Bot. Boreal.-Occident. Sin.* (西北植物学报), 2004, 24(11): 2075–2082 (in Chinese).
- [10] MUELLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology[M]. 北京: 科学出版社, 1986: 293–305.
- [11] ZHU H, SHI J P, ZHAO C J. Species composition, physiognomy and plant diversity of the tropical montane evergreen broad-leaved forest in southern Yunnan[J]. *Biodiversity and Conservation*, 2005, 14: 2855–2870.
- [12] 曾庆波, 李意德, 陈步丰, 吴仲民, 周光益. 热带森林生态系统研究与管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997: 56–78.
- [13] 李景文. 森林生态学(第二版)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1922.
- [14] SCHNITZER S A, BONGERS F. The ecology of lianas and their role in forests[J]. *Trends in Ecology & Evolution*, 2002, 17(5): 223–230.
- [15] SCHNITZER S A, PARREN M P E, BONGERS F. Recruitment of lianas into logging gaps and the effects of pre harvest climber cutting in a lowland forest in Cameroon[J]. *Forest Ecology and Management*, 2004, 190: 87–98.