

西双版纳季风常绿阔叶林植物区系初步分析

李庆辉^{1,2}, 朱 华¹

(1. 中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部, 昆明 650223; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要: 基于西双版纳地区季风常绿阔叶林的植被调查资料, 统计西双版纳季风常绿阔叶林种子植物区系组成, 记录有种子植物 95 科 223 属 351 种(包括变种和亚种)。种子植物科的分布区类型中以泛热带分布科最多, 达 41 个, 占总科数的 43.16%。属的分布类型中, 热带分布属共计 187 个, 占总属数的 83.86%。在热带分布属中, 又以泛热带分布属最多, 达 61 个, 占总属数的 27.35%; 其次为热带亚洲分布属, 计有 47 个, 占总属数的 21.08%。种的分布类型中, 各类热带分布的种最多, 占总种数的 70.37%, 其中又以热带亚洲成分占优势。分布区类型的分析表明西双版纳季风常绿阔叶林种子植物区系具热带亚洲植物区系的特点, 属马来西亚植物区系的一部分。进一步分析表明此区系具热带北缘的性质, 但同时也呈现出向亚热带植物区系的过渡。

关键词: 季风常绿阔叶林; 区系分析; 西双版纳

中图分类号: Q948.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2007)05-0741-07

Study on the flora of the seed plants in monsoon evergreen broad-leaved forest of Xishuangbanna

LI Qing-Hui^{1,2}, ZHU Hua¹

(1. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China;

2. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The flora of the seed plants in monsoonal evergreen broad-leaved forest of Xishuangbanna is studied based on 1 hm² cumulative sampling plots. 95 families, 223 genera and 351 species of seed plants were recorded. There are 41 families of pantropical distribution, which make up 43.16% of the total families. The genera of tropical distribution make up 83.86% of the total genera. The species of tropical and its sub-patterns contribute to 70.37% of the total species, and the ones of tropical Asia distribution are predominant. These results revealed that this flora is obviously tropical Asian attribution, and a part of Malaysian flora. Occurred at the northern margin of tropical Southeast Asia, the forest flora also shows characters of marginal tropics.

Key words: monsoon evergreen broad-leaved forest; floristic analysis; Xishuangbanna

热带地区的森林是目前世界上生物多样性最丰富、保护和研究价值最高的生态系统之一, 但也是受威胁和破坏最严重的生态系统之一。云南南部由于特殊的地理位置, 是古南大陆与古北大陆的一个交错缝合地带, 使该地区的生物区系呈现热带生物区系向亚热带生物区系过渡的特点。另外, 云南南部地区在地质历史上是第三纪古地中海消退后, 喜马拉雅隆升时地壳间歇性上升隆起形成的, 因此该地区的生物区系又具古地中海起源的背景, 同时受到

近代印度—马来西亚植物区系的影响, 这些使得该地区植物群落在植被地理和生物地理上十分重要, 成为中国生物多样性保护的热点、重点和关键地区 (Myers, 1998)。

自 21 世纪初, 国内外有不少学者进入云南南部热带地区进行标本采集, 解放后各种各样的考察队也都对云南热带森林作了较深入的调查研究, 然而过去的工作较集中在低海拔的热带雨林 (朱华, 1993; 朱华等, 1996, 2001; 吴征镒, 1980, 1987; 李锡

收稿日期: 2006-03-27 修回日期: 2006-11-03

基金项目: 国家自然科学基金(30570128)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30570128)]

作者简介: 李庆辉(1983-), 男, 河南新乡人, 硕士研究生, 主要从事热带植物群落和植物区系研究, E-mail: zhuh@xtbg.ac.cn.

文,1995;李耀利等,2002),对分布于热带山地,在区系组成和群落学特征上介于热带雨林和中亚热带常绿阔叶林间的热带季风常绿阔叶林的深入了解却较缺乏,仅有一些依据样方材料对其物种组成和群落结构(吴征镒,1980,1987;施济普等,2003)基本特点(金振洲,1979,朱华等,2000)及物种多样性特征(Cao等,1997)的描述。尚未见对该地区季风常绿阔叶林植物较为详尽的植物区系分析的报道。

云南南部作为东南亚热带北缘(Zhu,1997;Zhu等,2003)的一部分,以它特殊的生物地理位置一直被国内外学者所关注。云南南部的热带山地常绿阔叶林,不仅生物多样性十分丰富,在生物地理和植物区系地理研究上亦具十分重要的意义。通过对西双版纳季风常绿阔叶林的植物区系的分析研究,对进一步阐明热带雨林如何向亚热带常绿阔叶林的过渡,以及它们之间的相互联系、关系等均具有一定的理论意义和学术价值。

1 研究地概况

西双版纳傣族自治州位于云南省最南部边缘(99°58'~101°50' E,21°09'~22°36' N),属于横断山系南端无量山脉和怒山山脉的余脉。季风常绿阔叶林或确切说是一种热带山地常绿阔叶林,是西双版纳分布面积最大的森林植被类型。主要分布在勐腊县的勐远至瑶区一线以南地带(其中包括南贡山),勐海县的曼稿及景洪市的关坪、大渡岗等地,海拔1000~1400 m,但有时由于下方热带森林植被的破坏,它可向下延伸至800 m处;在某些地段,也会因局部山地气候差异,使本类型的分布上升至海拔1800 m处。

这类植被的分布受热带季风影响较大,其分布地带气候特点:夏热冬凉、干湿明显、冬春多雾、夏季多雨。总体而言,西双版纳地区典型季风常绿阔叶林分布地带年均温为17~19℃,年降雨量为1193~2491 mm 土壤为山地赤红壤或山地砖红壤性红壤,一般为酸性土。土层深厚,容易受雨水冲刷,但由于水热条件的良好配合,植物生长迅速。(版纳自然保护区综合考察团,1987;朱华,2000)。

2 研究方法

主要依据西双版纳季风常绿阔叶林典型地段的

4个样方资料,分别设置在勐仑、菜阳河、勐宋和南贡山,每个样方由5个亚样方组成,每个亚样方面积为25 m×20 m,即每个样方的面积为0.25 hm²,4个样方累计1 hm² 面积。这样总的调查面积为1 hm² 的样方资料基本上能够体现西双版纳季风常绿阔叶林基本的植物区系组成。

野外调查完成后,室内植物拉丁文的确定参考版纳植物名录(中科院云南热带植物研究所,1984)、中国植物志等书籍,对于科的分布类型参考吴征镒(吴征镒等,2003;吴征镒,2003)对世界种子植物科的分布类型的划分,属的分布类型的确定参考吴征镒中国种子植物属的分布区类型专辑(吴征镒,1991)和中国种子植物科属词典(侯宽昭,1998),种的分布类型的划分参考属的分布类型的划分方案,对于种的分布范围的确定参考中国种子植物光盘(吴征镒等,1999)、中国植物志和云南植物志等地方植物志。

3 植物区系分析

3.1 植物区系组成

根据样方调查所得植物名录,西双版纳季风常绿阔叶林中记录有种子植物95科,223属,351种(包括变种和亚种)。其中包括裸子植物1科1属1种,单子叶植物9科,25属,32种。在调查的样方中,还记录有蕨类植物13科,16属,22种。

3.2 科的分布区类型分析

在种子植物中,含10种以上的科有10个(表1),按种数多少排列为:樟科(24种)、大戟科(23种)、茜草科(22种)、蝶形花科(20种)、壳斗科(12种)、禾本科(12种)、紫金牛科(11种)、百合科(10种)、茶科(10种)、菊科(10种)。这10个科包括植物80属,154种,占总属数的35.87%和总种数的43.87%,是该西双版纳季风常绿阔叶林植物区系的主要组成科。

根据吴征镒对世界种子植物科的分布区类型划分方案,对西双版纳季风常绿阔叶林的95个科的分布区类型分析结果(表2)如下:热带分布科(类型2-7及其变型)共65个,占总科数的68.42%。在热带分布科中,以泛热带分布科最多,达41个,占总科数的43.16%。而全世界分布科数也有17个,占总科数的17.89%;温带分布科(类型8-9及其变型)与此相当,也有13个科。从科的分布类型来看,西双版纳

纳季风常绿阔叶林植物区系虽然仍以热带、亚热带成分占优势,但是温带分布的科和全世界分布科也占了较大比例,明显呈现出向亚热带植物区系过渡的趋势。

表 1 种子植物中含 10 种以上的科

Table 1 The principal families of the seed plants

科名 Family	种数 No. of species	属数 No. of genera	分布区类型 Areal-types
大戟科 Euphorbiaceae	23	9	泛热带分布
樟科 Lauraceae	24	9	泛热带分布
茜草科 Rubiaceae	22	15	世界广布
蝶形花科 Papilionaceae	20	13	世界广布
壳斗科 Fagaceae	12	3	北温带、南温带间断分布
禾本科 Gramineae	12	12	世界广布
紫金牛科 Myrsinaceae	11	4	泛热带分布
百合科 Liliaceae	10	4	北温带分布
茶科 Theaceae	10	7	泛热带分布
菊科 Compositae	10	4	世界广布

表 2 种子植物科的分布区类型统计

Table 2 The statistics of the areal-types of families of the seed plants

分布区类型 Areal-types	科数 Families	%
1 世界分布 Cosmopolitan	17	17.89
2 泛热带分布 Pantropic	41	43.16
2-1 热带亚洲—大洋洲和热带美洲(南美洲或/和墨西哥) Trop. Asia-Australasia and Trop. Amer. (S. Amer. or/and Mexico)	2	2.11
2-2 热带亚洲—热带非洲—热带美洲(南美洲) Trop. Asia-Trop. Afr.-Trop. Amer. (S. Amer.)	3	3.16
2S 以南半球为主的泛热带 Pan tropic especially S. Hemisphere	2	2.11
3 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断 Trop. & Subtrop. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjuncted	7	7.37
4 旧世界热带 Old World Tropics=OW Trop.	4	4.21
5 热带亚洲至热带大洋洲 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	3	3.16
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Afr.		
6d 南非(主要是好望角)S. Afr., chiefly Cape	1	1.05
7 热带亚洲分布 Trop. Asia		
7d 全分布区东达新几内亚 Trop. Asia including New Guinea	1	1.05
7-3 缅甸、泰国至华西南分布 Myanmar, Thailand to SW. China	1	1.05
8 北温带 N. Temp.	4	4.21
8-4 北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	4	4.21
9 东亚及北美间断 E. Asia & N. Amer. disjuncted	5	5.26
合计 Total	95	100

表 3 种子植物属的分布区类型统计

Table 3 The statistics of the areal-types of genera of the seed plants

分布区类型 Areal-types	属数 No. of genera	%
1 世界分布 Cosmopolitan	7	3.14
2 泛热带分布 Pantropic	61	27.35
2-2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布 Trop. Asia, Africa & C. to S. Amer. disjuncted	3	1.35
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	7	3.14
4 旧世界热带分布 Old World Tropics	28	12.56
4-1 热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲间断分布 Trop. Asia, Africa(or E. Afr., Madagascar) & Australasia disjuncted	2	0.90
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Trop. Australasia	17	7.62
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	11	4.93
6-2 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布 Trop. Asia & E. Afr. or Madagascar disjuncted	1	0.45
7 热带亚洲(印度—马来西亚)分布 Trop. Asia(Indo-Malaysia)	47	21.08
7-1 爪哇(或苏门达腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南 Java(or Sumatra), Himalaya to S., SW. China disjuncted or diffused	4	1.79
7-3 缅甸、泰国至华西南分布 Burma, Thailand to SW. China	1	0.45
7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布 Vietnam(or Indo-Chinese Peninsula) to S. China (or SW. China)	5	2.24
8 北温带分布 North Temperate	6	2.69
8-4 北温带和南温带间断分布“全温带” N. Temp. & S. Temp. disjuncted. (“Pan-temperate”)	2	0.90
9 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	12	5.38
10 旧世界温带分布 Old World Temperate	1	0.45
11 温带亚洲分布 Temp. Asia	1	0.45
12-3 地中海区至温带—热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布 Mediterranean to Temp.-Trop. Asia, Australasia & S. Amer. disjuncted	1	0.45
14 东亚分布 E. Asia	3	1.35
14(SH) 中国—喜马拉雅分布 Sino-Himalaya(SH)	1	0.45
15 中国特有分布 Endemic to China	2	0.90
合计 Total	223	100.00

3.3 属的分布区类型分析

按吴征镒对中国种子植物区系属的分布区类型的划分,对西双版纳季风常绿阔叶林的 223 个种子植物属的分布区类型统计结果(表 3):热带分布属共计 187 个,占总属数的 83.86%,以泛热带分布属最多,达 61 个,占总属数的 27.35%;热带亚洲分布属计有 47 个,占总属数的 21.08%,位居第二;旧世界热带分布属计有 28 个,占总属数的 12.56%,位居第三;温带分布属和东亚分布属共 27 属,占

12.11%；中国特有属有 2 个；以上百分数显示了西双版纳季风常绿阔叶林具有较多热带亚洲植物区系的特点。西双版纳季风常绿阔叶林植物区系与世界各地热带、亚热带植物区系，特别是泛热带植物区系和热带亚洲植物区系均有较密切的关系，而与温带植物区系联系不密切。

表 4 种子植物种的分布区类型统计
Table 4 The statistics of the areal-types
of species of the seed plants

分布区类型 Areal-types	种数 No. of species	%
1 世界分布 Cosmopolitan	2	0.57
2 泛热带分布 Pantropic	7	1.99
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	1	0.28
4 旧世界热带分布 Old World Trop.	3	0.85
4-1 热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和 大洋洲间断分布 Trop. Asia, Africa(or E. Afr., Madagascar) & Australasia disjuncted	1	0.28
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia & Trop. Australasia	7	1.99
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	4	1.14
7 热带亚洲分布及其变型 Trop. Asia and its varieties		
7-1 印度—马来西亚分布 India-Malaysia	75	21.37
7-2 南亚—大陆东南亚分布 S Asia to Mainland SE Asia	57	16.24
7-3 大陆东南亚—中国南部分布 Mainland SE Asia to S China	92	26.21
(热带亚洲分布及其变型合计 Total of Trop. Asia and its subtypes)	(224)	(63.82)
(热带成分合计 Total sum of Trop. elements)	(247)	(70.37)
9 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	1	0.28
14 东亚分布 E. Asia	7	1.99
14(SH) 中国—喜马拉雅分布 Sino-Himalaya(SH)	2	0.57
14(SJ) 中国—日本分布 Sino-Japan(SJ)	1	0.28
15 中国特有分布及其变型 Endemic to China and its varieties		
15-1 中国西南或至华南分布 SW to SE China	50	14.25
15-2 云南特有分布 Endemic to Yunnan	41	11.68
合 计 Total	351	100

3.4 种的分布区类型分析

以中国种子植物光盘、中国植物志、云南植物志等资料为依据，对西双版纳季风常绿阔叶林的 351 个种及变种和亚种的分布作了归类统计(表 4)。分布区类型划分主要参考吴征镒的中国种子植物属的分布类型的概念及范围，并依据具体情况建立了一些分布变型。

(1)世界分布种:该类型的种几乎遍布世界各大洲,在西双版纳季风常绿阔叶林中只有两个种,即白茅(*Imperata cylindrica*)和金色狗尾草(*Setaria glauca*)。

(2)各类热带分布:包括类型 2 至 7 及其变型,共有 247 种,占总种数的 70.37%,其中又以热带亚洲成分占优势。泛热带分布共 7 种,如地桃花(*Urena lobata*)和狸爪豆(*Mucuna pruriens*)等。热带亚洲和热带美洲间断分布的只有 1 个种,是紫茎泽兰(*Eupatorium adenophora*)。属于旧世界热带分布类型的种有 3 种,分别是大叶千斤拔(*Flemingia macrophylla*)、山菅兰(*Dianella ensifolia*)和竹叶草(*Oplismenus compositus*)。属于热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲间断分布类型的只有一种,是柴龙树(*Apodytes dimidiata*)。热带亚洲至热带大洋洲分布的有 7 种,如红叶藤(*Rourea minor*)、大叶仙茅(*Curculigo capitulata*)和葫芦茶(*Tadehagi triquetrum*)等。热带亚洲至热带非洲分布的只有 4 种,包括八角枫(*Alangium chinensis*)、乌菟莓(*Cayratia japonica*)和矛叶荩草(*Arthraxon lanceolatus*)等。

热带亚洲分布及其变型的种是西双版纳季风常绿阔叶林的主要组成类型,共包括了 224 种,占总种数的 63.82%。反映了西双版纳季风常绿阔叶林植物区系与热带亚洲植物区系的渊源久远,联系较为密切。根据种的集中分布式样,可以划分为 3 个变型:

7-1. 印度—马来西亚分布:属于该类型的有 75 种,如水同木(*Ficus fistulosa*)、狮子尾(*Rhaphidophora hongkongensis*)、滇南插柚紫(*Linociera insignis*)、白颜树(*Gironniera subaequalis*)等。

7-2. 南亚—大陆东南亚分布:属于该类型的有 57 种,如多裂黄檀(*Dalbergia rimosa*)、艾胶树(*Glochidion lanceolarium*)、柴桂(*Cinnamomum tamala*)、越南山香圆(*Turpinia cochinchinensis*)、火烧花(*Mayodendron igneum*)等。

7-3 大陆东南亚—中国南部分布:该类型是热带亚洲分布及其变型中最多的类型,属于该类型的有 92 种,如漆大姑(*Glochidion eriocarpum*)、滇南木姜子(*Litsea garrettii*)、香花木姜子(*L. panamonja*)、尖子木(*Oxyspora paniculata*)、闷奶果(*Bousignonia angustifolia*)、尖叶瓜馥木(*Fissistigma acuminatissimum*)等。

(3)各类温带分布:在此指类型 9、14 及其变型,

共 11 种,其中东亚和北美洲间断分布有一种,是鸭跖草(*Commelina communis*)。东亚分布有 7 种,如鹅掌柴(*Schefflera octophylla*)、厚叶算盘子(*Glochidion hirsutum*)等。属于中国至喜马拉雅分布的仅 2 个种,是油葫芦(*Pyrularia edulis*)和红皮水锦树(*Wendlandia tinctoria*)。属于中国至日本分布的有 1 种,是厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)。

(4)中国特有分布:指以中国为分布中心而界限不越出国境很远。属于该分布类型的种有 91 个,占总种数的 25.93%,是西双版纳季风常绿阔叶林的

主体构成成分之一。依据种的分布范围又可分为中国西南或至华南分布和云南特有分布两个变型:

15-1. 中国西南或至华南分布:属于该分布类型的有 50 种,如银木荷(*Schima argentea*)、云南萝芙木(*Rauvolfia yunnanensis*)、短序蒲桃(*Syzygium brachythyrsum*)、小花八角(*Illicium micranthum*)等。

15-2. 云南特有分布:属于该分布类型的有 41 种,如木根沿阶草(*Ophiopogon xyloorrhizus*)、滇南九节(*Psychotria henryi*)、云南山矾(*Symplocos yunnanensis*)等。

表 5 不同植物区系优势科的比较
Table 5 Comparison of the dominant families from different floras

西双版纳季风常绿阔叶林 Monsoon evergreen broad-leaved forest in Xishuangbanna		西双版纳龙脑香林 Dipterocarp forest in Xishuangbanna		西双版纳勐宋热带山地雨林 Tropical montane rain forest in Mengsong, Xishuangbanna		广东黑石顶中亚热带常绿阔叶林 Typical subtropical evergreen broad-leaved forest in Heishiding, Guangdong		广东鼎湖山南亚热带常绿阔叶林 South subtropical evergreen broad-leaved forest in Dinghushan, Guangdong	
科名 Family	%	科名 Family	%	科名 Family	%	科名 Family	%	科名 Family	%
樟科 Lauraceae	6.84	茜草科 Rubiaceae	8.52	樟科 Lauraceae	8.99	茶科 Theaceae	3.98	禾本科 Gramineae	6.61
大戟科 Euphorbiaceae	6.55	樟科 Lauraceae	5.63	大戟科 Euphorbiaceae	5.94	樟科 Lauraceae	3.52	菊科 Compositae	4.98
茜草科 Rubiaceae	6.27	大戟科 Euphorbiaceae	4.50	豆科 Leguminosae	4.98	蔷薇科 Rosaceae	2.99	蝶形花科 Papilionaceae	4.39
蝶形花科 Papilionaceae	5.70	番荔枝科 Annonaceae	4.50	壳斗科 Fagaceae	3.85	壳斗科 Fagaceae	2.72	茜草科 Rubiaceae	4.22
壳斗科 Fagaceae	3.42	桑科 Moraceae	4.02	茜草科 Rubiaceae	3.53	兰科 Orchidaceae	2.19	莎草科 Cyperaceae	4.11
禾本科 Gramineae	3.42	兰科 Orchidaceae	3.70	茶科 Theaceae	3.05	桑科 Moraceae	2.19	大戟科 Euphorbiaceae	2.87
紫金牛科 Myrsinaceae	3.13	楝科 Meliaceae	3.54	百合科 Liliaceae	3.05	紫金牛科 Myrsinaceae	2.06	樟科 Lauraceae	2.76
百合科 Liliaceae	2.85	葡萄科 Vitaceae	2.41	蔷薇科 Rosaceae	3.05	冬青科 Aquifoliaceae	1.79	唇形科 Labiatae	2.54
茶科 Theaceae	2.85	夹竹桃科 Apocynaceae	2.09	天南星科 Araceae	2.89	荨麻科 Urticaceae	1.39	玄参科 Scrophulariaceae	2.27
菊科 Compositae	2.85	壳斗科 Fagaceae	1.93	马鞭草科 Verbenaceae	2.25	忍冬科 Caprifoliaceae	1.33	茶科 Theaceae	1.95

4 与其他植物区系的比较

将西双版纳季风常绿阔叶林植物区系与典型热带雨林——龙脑香林植物区系(朱华,1993)、热带山地雨林植物区系(阎丽春等,2004)和广东鼎湖山南亚热带常绿阔叶林植物区系(陈邦余等,1982;刘世忠,2002)及广东黑石顶自然保护区中亚热带常绿阔叶林植物区系进行比较,以探讨西双版纳季风常绿阔叶林与这些相近植被类型植物区系的联系与区别。

4.1 植物区系优势科的比较

西双版纳季风常绿阔叶林的优势科主要有茶科、大戟科、樟科、壳斗科等。与其他相近植被类型优势科(只列举前 10 个优势科)的比较见表 5。西双版纳的季风常绿阔叶林与龙脑香林和热带山地雨林在优势科组成上较接近,因此热带性较强;与广东黑石顶中亚热带常绿阔叶林和鼎湖山南亚热带常绿

阔叶林的优势科组成也较相近,但西双版纳季风常绿阔叶林与鼎湖山南亚热带常绿阔叶林优势科组成上更为接近,这与鼎湖山南亚热带常绿阔叶林有较强的热带性相关。另外西双版纳季风常绿阔叶林中禾本科和菊科都较为优势,这与季风常绿阔叶林有一定的次生性质(金振洲,1979)相符合。同时,西双版纳季风常绿阔叶林在优势科组成上与勐宋热带山地雨林非常接近,且优势科壳斗科的排名都较靠前,这与它们的分布海拔都较高,属于热带山地植被类型相关,这也正表现出他们向亚热带森林植物区系过渡的特点。

4.2 属分布区类型的比较

从表 6 中可以看到如下几个特点:一是泛热带分布及其变型的属在广东鼎湖山南亚热带常绿阔叶林植物区系中的百分比最高,龙脑香林中此类型属的百分比最低,而西双版纳季风常绿阔叶林与勐宋热带山地雨林的此类型属的百分比较接近。二是旧

世界热带分布及其变型的属的百分比在西双版纳季风常绿阔叶林中比例相对较高,与龙脑香林接近。三是热带亚洲分布及其变型的属的百分比在龙脑香林中远高于其他植被类型,而西双版纳季风常绿阔叶林中此分布类型的属的百分比也比黑石顶和鼎湖山常绿阔叶林要高。因此,从总的热带分布属的比例的比较中可以看出,西双版纳季风常绿阔叶林热

带分布属的比例相当高,可以解释为是热带雨林向亚热带森林过渡的结果。另外从北温带分布及其变型和东亚分布及其变型的属的百分比可以看出,这几种森林类型中此类型的属的百分比都较低,但是西双版纳季风常绿阔叶林中此分布类型的属的百分比则比黑石顶和鼎湖山常绿阔叶林明显低得多,这与西双版纳季风常绿阔叶林中热带分布属的百分

表 6 不同植物区系属分布区类型的比较 (%)

Table 6 Comparison of areal types of genera from different floras

分布区类型 Areal-types	西双版纳季风常绿阔叶林 Monsoon evergreen broad-leaved forest in Xishuangbanna	西双版纳龙脑香林 Dipterocarp forest in Xishuangbanna	西双版纳勐宋热带山地雨林 Tropical montane rain forest in Mengsong, Xishuangbanna	广东黑石顶中亚热带常绿阔叶林 Typical subtropical evergreen broad-leaved forest in Heishiding, Guangdong	广东鼎湖山南亚热带常绿阔叶林 South subtropical evergreen broad-leaved forest in Dinghushan, Guangdong
1 世界分布 Cosmopolitan	3.14	1.18	3.06	6.96	2.15
2 泛热带分布及其变型 Pan Tropic	28.70	19.41	26.00	24.76	36.56
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	3.14	4.12	3.98	2.75	3.23
4 旧世界热带分布及其变型 Old World Trop. :OW Trop.	13.46	13.82	9.17	10.52	13.98
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia & Trop Australasia	7.62	9.12	4.89	6.63	9.68
6 热带亚洲至热带非洲分布及其变型 Trop. Asia to Trop. Africa	5.38	4.71	7.34	5.50	2.15
7 热带亚洲(印度—马来西亚)分布及其变型 (2-7 热带成分合计) Trop. Asia	25.56 (83.86)	41.76 (92.94)	27.52 (78.90)	20.06 (70.22)	12.90 (78.50)
8 北温带分布及其变型 North Temp.	3.59	1.76	7.65	6.96	6.45
9 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	5.38	1.76	3.67	3.72	5.38
10 旧世界温带分布及其变型 Old World Temp.	0.45	0.29	0.61	2.43	—
11 温带亚洲分布 Temp. Asia	0.45	—	—	0.16	—
12 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean, W Asia to C Asia	0.45	0.29	0.61	0.16	—
14 东亚分布及其变型 East Asia	1.80	1.47	4.28	8.25	7.53
15 中国特有分布 Endemic to China	0.90	0.29	1.22	1.13	—
合计 Total	100	100	100	100	100

比相对较高是相对应的。

5 结论

西双版纳季风常绿阔叶林种子植物丰富多样,在 1 hm² 取样面积上共记录有 95 科,223 属,351 种(包括变种和亚种)。西双版纳季风常绿阔叶林种子植物属和种的区系成分复杂多样,属的分布区可划分为 22 个类型和变型,种的分布共区可划分为 15 个类型和变型。通过分析分布区类型的构成,可认为西双版纳季风常绿阔叶林植物区系具有以下几个特点。

5.1 具有热带亚洲植物区系的特点,属于马来西亚植物区系的一部分

西双版纳季风常绿阔叶林的种子植物中,热带分布科(类型 2-7 及其变型)占 68.42%,热带分布属占总属数的 83.86%,各类热带分布种占 70.09%。这说明西双版纳季风常绿阔叶林种子植物区系仍然以热带成分为主。在热带分布属中,以泛热带分布属最多,达 61 个,占总属数的 27.35%,其次热带亚洲分布及其变型属也达到了 57 个,占总属数的 25.56%。在种的分布类型上,属于亚洲分布及其变型的种共有 221 个,占总种数的 62.96%。其中以大陆东南亚至中国南部分布的种占优势,占总种数

的 25.36%。由此可见, 西双版纳季风常绿阔叶林植物区系受热带亚洲植物区系影响是比较大的, 这与地理上邻近所导致的相同或相近的区系发生历史是相关的。

5.2 热带边缘及向亚热带过渡的性质

西双版纳地区位于东南亚热带边缘, 该地区的季风常绿阔叶林植物区系带有明显的热带北缘性质。在西双版纳季风常绿阔叶林种子植物区系的 10 个主要组成科中, 没有典型的热带科, 而泛热带分布科占 4 个, 世界广布科占 4 个, 温带分布科 2 个, 这些说明西双版纳季风常绿阔叶林除了具有热带起源特征外, 也存在向亚热带植物区系过渡的趋势。从西双版纳季风常绿阔叶林与其他森林类型属的分布区类型比较来看, 也反映了这个特点。

参考文献:

- 中国科学院云南热带植物研究所. 1984. 西双版纳植物名录 [M]. 昆明: 云南民族出版社
- 西双版纳自然保护区综合考察团. 1987. 西双版纳自然保护区综合考察报告集 [M]. 昆明: 云南科技出版社
- 刘世忠. 2002. 鼎湖山山地常绿阔叶林种子植物区系组成特征 [C]// 中科院鼎湖山森林生态系统定位研究站. 热带亚热带森林生态系统研究 (第 9 集). 北京: 中国环境出版社: 48—54
- 朱华. 2000. 西双版纳龙脑香热带雨林生态学及生物地理学研究 [M]. 昆明: 云南科技出版社
- 陈邦余, 李泽贤, 张桂才. 1982. 鼎湖山植物区系的探讨 [C]// 热带亚热带森林生态系统研究 (第 1 集). 广州: 科学普及出版社: 48—57
- 吴征镒. 1980. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社
- 吴征镒. 1987. 云南植被 [M]. 北京: 科学出版社
- 吴征镒, 丁托娅. 1999. 中国种子植物 [光盘]. 昆明: 云南科技出版社
- 吴征镒. 2003. 《世界种子植物科的分布区类型系统》的修订 [J]. 云南植物研究, 25(5): 535—538
- 周远瑞. 1982. 鼎湖山地区植物的特点 [C]// 热带亚热带森林生态系统研究 (第 1 集). 广州: 科学普及出版社: 39—47
- 侯宽昭. 1998. 中国种子植物科属词典 [M]. 北京: 科学出版社
- Cao M, Zhang JH. 1997. Tree species diversity of tropical forest vegetation in Xishuangbanna, SW China [J]. *Biodiversity and Conservation*, 6: 995—1 006
- Jin ZZ (金振洲). 1979. The types and characteristics of evergreen broad-leaved forests in Yunnan (云南常绿阔叶林的类型和特点) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1(1): 90—105
- Li XW (李锡文). 1995. A floristic study on the seed plants from tropical Yunnan (云南热带种子植物区系) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 17(2): 115—128
- Li YL (李耀利), Zhu H (朱华), Wang H (王洪). 2002. A study on the flora of the seed plants of tropical rainforest of Southeast Yunnan (滇东南热带雨林种子植物区系的初步研究) [J]. *Guihaia* (广西植物), 22(4): 320—326
- Myers N. 1998. Threatened biotas: “Hotspot” in tropical forests [J]. *Environmentalist*, 8(3): 1—20
- Shi JP (施济普), Zhu H (朱华). 2003. A community ecology study on the monsoonal evergreen broad-leaved forest in tropical montane of Xishuangbanna (西双版纳热带山地季风常绿阔叶林的群落生态学研究) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 25(5): 513—520
- Shi SH (施苏华). 1987. Studies on the floras of Heishiding Natural Reserves of Guangdong (广东省封开县黑石顶植物区系的研究) [J]. *Ecol Sci* (生态科学), 44—65
- 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
- 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
- Yan LC (阎丽春), Zhu H (朱华), Wang H (王洪), et al. 2004. A study on the flora of seed plants of tropical montane rain forest in Mengsong, Xishuangbanna (西双版纳勐宋热带山地雨林种子植物区系的初步研究) [J]. *J Trop Subtrop Bot* (热带亚热带植物学报), 12(2): 171—176
- Yang N (杨宁). 2005. Initial flora research in Heishiding Nature Reserve of Guangdong Province (广东黑石顶自然保护区植物区系初步研究) [J]. *Central South Forest Inventory and Planning* (中南林业调查规划), 24(1): 57—59
- Zhu H (朱华). 1993. Floristic plant geography on the Dipterocarp Forest of Xishuangbanna (西双版纳龙脑香林植物区系研究) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 15(3): 233—252
- Zhu H. 1997. Ecological and biogeographical studies on the tropical rain forest of south Yunnan, SW China with a special reference to its relation with rain forests of tropical Asia [J]. *J Biogeo*, 24: 647—662
- Zhu H (朱华), Li BG (李宝贵), Deng SC (邓少春), et al. 2000. Tropical rain forest of Caiyanghe Nature Reserve, Simao and its biogeographical significance (思茅莱阳河自然保护区热带季节雨林及其生物地理意义) [J]. *J Northeast Fore Univ* (东北林业大学学报), 28(5): 87—93
- Zhu H (朱华), Wang H (王洪), Li BG (李宝贵), et al. 1996. A phytogeographical research on the forest flora of limestone hills in Xishuangbanna (西双版纳石灰岩森林的植物区系地理研究) [J]. *Guihaia* (广西植物), 16(4): 317—330
- Zhu H (朱华), Wang H (王洪), Li BG (李宝贵), et al. 2003. Biogeography and floristic affinities of the limestone flora in southern Yunnan, China [J]. *Annals Missouri Bot Garden*, 90(3): 444—465
- Zhu H (朱华), Li YH (李延辉), Xu ZF (许再富), et al. 2001. Characteristics and affinity of the flora of Xishuangbanna, SW China (西双版纳植物区系的特点与亲缘) [J]. *Guihaia* (广西植物), 21(2): 127—136