

西双版纳植物区系的特点与亲缘

朱 华, 李延辉, 许再富, 王 洪, 李宝贵

(中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部, 云南昆明 650204)

摘 要: 西双版纳植物区系经初步资料整理统计有种子植物 3 336 种, 隶属于 1 140 个属, 大约 197 个科。植物区系成分构成是热带分布的科和属分别占总科和属数的 60.1% 和 83.5%, 在热带分布属中, 又以热带亚洲成分占优势(占 32.8%)。通过植物区系组成和地理成分分析, 认为该植物区系是热带性质的, 属于热带亚洲区系的一部分, 并带有明显热带边缘性质和几种地理成分交汇的特点。西双版纳植物区系与广西热带植物区系和海南热带植物区系在发生上同源, 主要来自于古南大陆与古北大陆区系成分的融合, 在发展上受热带亚洲植物区系的渗透和强烈影响。

关键词: 西双版纳; 植物区系; 特征; 亲缘

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2001)02-0127-10

Characteristics and affinity of the flora of Xishuangbanna, SW China

ZHU Hua, LI Yan-hui, XU Zai-fu, WANG Hong, LI Bao-gui

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, The Chinese Academy of Sciences, Kunming, 650204, China)

Abstract: The flora of Xishuangbanna, SW China, is recorded to consist of 3 336 native seed plant species belonging to 1 140 genera and 197 families, of which the family Orchidaceae with 334 species is the largest family in size; Papilionaceae with 182 species is the second; Rubiaceae with 147 species is the third; and other families are ranked as following: Gramineae (143 species), Euphorbiaceae (119), Compositae (107), Moraceae (77), Urticaceae (72), Lauraceae (68), Zingiberaceae (67), Asclepiadaceae (62), Apocynaceae (61), Labiatae (59), Annonaceae (52), Cucurbitaceae (50), Acanthaceae (49), Rosaceae (49), Fagaceae (45), Araceae (43) etc. The statistics of distribution patterns of taxa shows that the families and genera of tropical distribution make up 60.1% and 83.5% of the total sum of the flora separately. Furthermore, the genera of tropical Asian distribution contribute 32.8% of the total sum of genera which represents strong affinity to tropical Asian flora. It is confirmed that the flora of Xishuangbanna is of the tropics in nature and as a part of the tropical Asian flora. Occurred at the montane habitats from northern margin of tropical Asia, the flora also shows conspicuous characters of the tropical margin and is the transitional to the subtropical flora of SW China. It is concluded that the flora of Xishuangbanna has the same origin as the floras of the tropical Guangxi and Hainan of S China and was possibly derived from the ancient Gondwana and Laurasian elements, but strongly affected by modern tropical Asian flora.

Key words: Flora; characters; affinity; Xishuangbanna

收稿日期: 1999-07-22

作者简介: 朱 华 (1960-), 男, 理学博士, 研究员, 从事热带植物学研究工作。

基金项目: 云南省基金 98C096M, 96C132M; 中国科学院百人计划; 中国科学院生物分类区系特支费; 中国科学院 KZ951-A-104, KSCX3-1-06B 课题。

西双版纳位于东南亚热带北缘,是热带生物区系向亚热带生物区系的过渡地带。贯穿西双版纳的澜沧江被认为是古南大陆(冈瓦那古陆)与古北大陆(劳亚大陆)的一条缝线^[1],故该地区又可能是古南大陆与古北大陆区系成分的的交汇地带,增加了该地区生物地理成分的复杂性^[2,3]。特殊的地理和地史背景造就了西双版纳十分丰富的动、植物资源。据考察,全州有陆栖脊椎动物 539 种,占全国陆栖脊椎动物总数的 1/4,鸟类有 400 余种,占全国总数的 1/3,鱼类和昆虫也十分丰富。西双版纳估计有种子植物 5 000 种以上,远比同样面积的中国其它地区要高,占全国种子植物总数的 1/6^[4],这使得西双版纳地区在植被地理、植物区系地理和生物多样性的保护研究上具有较高的科学价值和实践意义。深入的地区性植物区系地理的研究,应分析到种的分布区类型构成。西双版纳的植物区系无疑是东南亚植物区系的一部分,在未对东南亚植物区系有充分的研究和了解时,要对其种的分布区类型构成进行分析是十分困难的。本研究虽仍是以科、属的分析为主,但提供了丰富的西双版纳植物区系的统计资料,以及与广西和海南热带植物区系作了比较,仍有一定的学术价值和实践意义。

1 西双版纳的自然地理背景

西双版纳傣族自治州位于云南省最南部边缘,约当 21°09'~22°36'N, 99°58'~101°50'E 之间,总面积 19 690 km²。西双版纳南与老挝、缅甸接壤,西、北、东三面与滇西南山原、山地相连,属于横断山系南端无量山脉和怒山脉的余脉。整个地势周围高,中部低,以山原为主,其中又分布着许多宽谷盆地、低山和低丘。海拔范围从最低处澜沧江河谷 550 m 至最高峰 2 429.5 m。西双版纳的大部分地区为具有亚热带至温带气候的热带山地,典型热带气候地区仅为海拔 900~1 000 m 以下的低山、河谷及坝区,约占总面积 18%。

西双版纳的气候属于西部型季风气候。其特点是干、湿季节变化特别明显。以勐腊县为例:年均温 21 °C, >10 °C 积温 7 639 °C,最热月均温 24.6 °C,最冷月均温 15.2 °C;年降雨量 1 531.9 mm,干季(11~4 月)降雨 282 mm,湿季(5~10 月)降雨 1 250 mm,相对湿度 80%。年温差小,日温差大,干湿季变化十分明显。由于西双版纳的山原地貌特点,与同纬度的大陆东南亚其它地区相比,热量偏低,日温差大。西

版纳地区虽大部分为热带山地,但由于特殊的地形地貌,气候的立体分异相当大,其东、北、西三面高,在一定程度上阻挡了西北方来的冷气流,使得最冷月均温并不低(与河内相同为 15.5 °C),弥补了积温的不足;低山沟谷及低丘上,冬季有浓雾,日雾露水量平均 0.1~0.3 mm,最高 1 mm,加上土壤的湿润,又弥补了降水的不足。因而在该地区的低山沟谷及低丘上,形成了热带湿润气候,具有热带雨林发育,表现为一种热带雨林与热带半常绿季节林和热带山地的常绿阔叶林镶嵌的植被分布格局。

西双版纳地区在中生代以前属于古地中海的东部边缘部分^[5,6]。第三纪始新世以后,随喜马拉雅造山运动奠定和逐步形成现代山脉和地势的轮廓,直到第四纪,随青藏高原的剧烈隆升,才形成高差很大的现代地貌和季风气候。

从西双版纳现在植被类型和分布格局来看,在近代显然发生过若干次于旱和湿润的气候波动,例如,在西双版纳小橄榄坝一带的澜沧江河谷成片生长有印—緬一带半干旱地区特征植被——榆绿木(*Anogeissus acuminata*)单优群落^[7],这种单优群落显然是在较现在更为干热的气候下发展起来的。同样,有着干旱起源的大蒲葵(*Livistona saribus*)单优群落^[8],也较普遍分布在澜沧江的两岸山地上。

西双版纳地区的古植物学资料很少,根据勐腊县磨歌晚白垩世晚期到早第三纪早期的孢粉组合资料^[9],推测当时该地区的代表植被是偏干性的亚热带或南亚热带山地常绿阔叶林。中新世到上新世,宋之琛等^[10,11]把西双版纳及中南半岛北部的相应地区划归高原栎、桦类及灌丛植物地理区中的东部横断山脉植物亚区,认为在河谷低地仍为亚热带—热带性质。参看邻近地区,印度东北部中新世时为亚热带气候^[12],滇东南开远小龙潭晚中新世植物群为亚热带季风常绿阔叶林,云南景谷^[13]和中南半岛北部^[14]亦都带有亚热带常绿阔叶林特点,因此推测第三纪该地区的代表植被主要是南亚热带—亚热带性质的常绿阔叶林。

现在西双版纳植物区系中,有一些海岸红树林的残余分子及一些近缘种存在。如红树科的竹节树(*Carullia*)和山红树(*Pellacalyx*);红树林的近缘成分金刀木(*Barringtonia*),使君子科的榄仁(*Terminalia*),藤黄科的红厚壳(*Calophyllum*),爵床科的老鼠簕(*Acanthus*),露兜科的露兜树(*Pandanus*)

等。因此也推测西双版纳地区在历史上可能有过红树林植被存在。

西双版纳植物区系正是在这样复杂的历史和地理背景下形成和发展的。

2 植物区系的组成及特点

西双版纳估计有野生种子植物 4 000 种以上，目前记录到的有 3 336 种，隶属于 1 135 属及 197 科（表 1）。含 30 个科以上的这 31 个科共有植物 693 属 2 150 种，占总属数的 61% 和总种数的 64%，构成了该植物区系的主体。

表 1 西双版纳种子植物科及大小顺序¹⁾
Table 1 Families and their sizes of the flora of Xishuangbanna

>100 species					Myristicaceae	3	9	Staphyleaceae	2	6	
Orchidaceae	96(属)	336(种)	Gramineae	65	141	Primulaceae	1	9	Styracaceae	3	6
Papilionaceae	56	182	Euphorbiaceae	38	119	Symplocaceae	1	9			
Rubiaceae	43	147	Compositae	59	107	1~5 species(94)					
51~100 species						Aristolochiaceae	1	5	Mussaceae	1	2
Moraceae	6	77	Asclepiadaceae	25	62	Connaraceae	4	5	Opiliaceae	2	2
Urticaceae	12	72	Apocynaceae	27	61	Cornaceae	3	5	Podostemonaceae	2	2
Lauraceae	12	68	Labiatae	29	59	Dilleniaceae	2	5	Portulacaceae	2	2
Zingiberaceae	15	67	Annonaceae	15	52	Elaeagnaceae	1	5	Potamogetonaceae	1	2
21~50 species						Oxalidaceae	3	5	Saururaceae	2	2
Cucurbitaceae	17	50	Menispermaceae	14	29	Pittosporaceae	1	5	Saxifragaceae	2	2
Acanthaceae	32	49	Liliaceae	13	28	Simaroubaceae	3	5	Stemonaceae	1	2
Rosaceae	17	49	Rhamnaceae	9	28	Aceraceae	1	4	Thymeleaceae	2	2
Fagaceae	6	45	Solanaceae	6	27	Balanophoraceae	1	4	Xanthophyllaceae	1	2
Araceae	16	43	Araliaceae	9	26	Gentianaceae	4	4	Xyridaceae	1	2
Cyperaceae	13	43	Mimosaceae	8	26	Gnetaceae	1	4	Apostasiaceae	1	1
Verbenaceae	7	43	Loranthaceae	8	25	Lemnaceae	3	4	Berberidaceae	1	1
Meliaceae	12	38	Caesalpiniaceae	4	24	Nyssaceae	2	4	Cabombaceae	1	1
Rutaceae	12	36	Melastomaceae	8	24	Podocarpaceae	1	4	Cephalotaxaceae	1	1
Convolvulaceae	11	35	Myrtaceae	2	24	Schizandraceae	2	4	Crypteroniaceae	1	1
Malvaceae	10	34	Palmae	9	34	Symphoremataceae	3	4	Cytinaceae	1	1
Myrsinaceae	5	33	Vitaceae	7	24	Burmanniaceae	1	3	Dichapetalaceae	1	1
Scrophulariaceae	13	32	Dioscoreaceae	1	23	Chloranthaceae	2	3	Dipsacaceae	1	1
Sterculiaceae	12	32	Oleaceae	7	23	Escalloniaceae	2	3	Droseraceae	1	1
Commelinaceae	9	31	Theaceae	8	22	Hypoxidaceae	2	3	Erythroxylaceae	1	1
Piperaceae	3	30	Celastraceae	6	21	Illiciaceae	1	3	Geraniaceae	1	1
Gesneriaceae	11	29	Polygonaceae	3	21	Iridaceae	1	3	Hydrangiaceae	1	1
6~20 species(55)						Marantaceae	2	3	Hydrophyllaceae	1	1
Polygalaceae	3	19	Violaceae	1	9	Olacaceae	3	3	Ixonanthaceae	1	1
Umbelliferae	8	19	Burseraceae	3	8	Plantaginaceae	1	3	Juncaceae	1	1
Anacardiaceae	12	18	Juglandaceae	3	8	Rhizophoraceae	2	3	Lecythidaceae	1	1
Boraginaceae	9	18	Lobeliaceae	1	8	Salicaceae	2	3	Linaceae	1	1
Tiliaceae	5	17	Proteaceae	2	8	Actinidiaceae	1	2	Marsileaceae	1	1
Elaeocarpaceae	2	16	Sabiaceae	2	8	Betulaceae	2	2	Menyanthaceae	1	1
Smilacaceae	2	16	Santalaceae	5	8	Bombacaceae	1	2	Molluginaceae	1	1
Capparidaceae	4	15	Sapotaceae	3	8	Butomaceae	2	2	Myricaceae	1	1
Loganiaceae	6	15	Vacciniaceae	2	8	Buxaceae	2	2	Nyctaginaceae	1	1
Alismataceae	3	14	Caryophyllaceae	6	7	Cardiopteridaceae	1	2	Orobanchaceae	1	1
Sapindaceae	2	14	Hernandiaceae	1	7	Carlemanniaceae	2	2	Pandanaceae	1	1
Aquifoliaceae	1	13	Magnoliaceae	4	7	Chenopodiaceae	1	2	Pentaphragmaceae	1	1
Ranunculaceae	4	13	Malpighiaceae	2	7	Corylaceae	1	2	Pinaceae	1	1
Bignoniaceae	8	12	Onagraceae	2	7	Cuscutaceae	1	2	Sladeniaceae	1	1
Caprifoliaceae	3	12	Samydaceae	2	7	Daphniphyllaceae	1	2	Sonneratiaceae	1	1
Lythraceae	4	12	Agavaceae	1	6	Dipterocarpaceae	2	2	Sparganiaceae	1	1
Amaranthaceae	6	11	Alangiaceae	1	6	Elmaceae	2	2	Sphenocleaceae	1	1
Combretaceae	4	11	Cruciferae	3	6	Eriocaulaceae	1	2	Stachyuraceae	1	1
Hippocrateaceae	3	11	Cycadaceae	1	5	Ficoidaceae	1	2	Styliadaceae	1	1
Begoniaceae	1	10	Ebenaceae	1	6	Fumariaceae	1	2	Taccaceae	1	1
Ulmaceae	5	10	Ericaceae	2	6	Hamamelidaceae	2	2	Tetramelaceae	1	1
Campanulaceae	6	9	Hypericaceae	3	6	Hyllocaryaceae	1	2	Triliaceae	1	1
Flacourtiaceae	4	9	Lentibulariaceae	1	6	Lardizabalaceae	1	2	Zygophyllaceae	1	1
Guttiferae	3	9	Passifloraceae	2	6	Total: 138 科 1 140 属 3 336 种					
Icacinaceae	7	9	Saurauaceae	1	6						

¹⁾仅统计本地植物种数 It's only local numbers of species of plants

兰科在西双版纳具有 96 个属 334 种，其种数甚至超过了相应地区比它面积大得多的老挝、柬埔寨、

台湾和海南，体现了极大的多样性¹⁵⁾。

有些科在种数上虽不占优势，但却是构成森林

上、中层乔木的主要科或代表科,如无患子科(Sapindaceae),漆树科(Anacardiaceae),橄榄科(Burseraceae),杜英科(Elaeocarpaceae),柿树科(Ebenaceae),使君子科(Combretaceae),榆科(Ulmaceae),桃金娘科(Myrtaceae)等。还有一些科、种数亦不多,但为群落的特征科,常有较大重要值,如龙脑香科(Dipterocarpaceae),玉蕊科(Barringtoniaceae),四数木科(Tetrameleaceae)肉豆蔻科(Myristicaceae),藤黄科(Guttiferae),茶茱萸科(Icacinaceae),粘木科(Ixoranthaceae),山榄科(Sapotaceae),单室茱萸科(Mastixiaceae)等。

从组成版纳植物区系的这些科的性质看(表2),典型热带分布的科占总科数的18.2%,如泛热带分布的茜草科、爵床科、大戟科、桑科、龙脑香科、牛栓藤科(Connaraceae)、肉豆蔻科、莲叶桐科(Hernandiaceae)、箭根薯科(Taccaceae)、橄榄科、山榄科(Sapotaceae)、茶茱萸科等;古热带分布的番荔枝科(Annonaceae)、露兜树科(Pandanaceae)、海桑科(Sonneratiaceae)、玉蕊科;热带亚、非、美洲分布的马兜铃科(Aristolochiaceae)、木棉科(Bombacaceae)、六苞藤科(Symphoremaceae)、粘木科;热带亚洲分布的四角果科(Carlemanniaceae)、单室茱萸科(Mastixiaceae)、肋果茶科(Sladeniaceae)、四数木科、隐翼科(Crypteroniaceae)、五膜草科(Pentaphragmaceae)等。主产热带,但分布区延伸到亚热带甚至温带的科占41.9%,如大戟科、茜草科、樟科、番荔枝科、夹竹桃科、楝科、兰科、橄榄科、桑科、葡萄科、荨麻科、爵床科、天南星科等。主产亚热带的科有35个,占17.7%,如壳斗科、木兰科(Magnoliaceae)、五味子科(Schizandraceae)、山茶科(Theaceae)、灰木科(Symplocaceae)、金缕梅科(Hamamelidaceae)、槭树科(Aceraceae)、黄杨科(Buxaceae)、紫树科(Nyssaceae)、三白草科(Saururaceae)、省沽油科(Staphylaceae)、越桔科(Vacciniaceae)、清风藤科(Sabiaceae)、鼠李科(Rhamnaceae)、冬青科(Aquifoliaceae)、榆科(Ulmaceae)等。主产温带,分布区扩展较大的科有43个,占总科数的22.2%,包括北温带分布的报春花科(Primulaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、伞形科(Umbelliferae),主产温带的菊科(Compositae)、禾本科(Graminaceae)、百合科(Liliaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、玄参科(Scrophlariaceae)等及主产地中海区的紫草科(Boraginaceae)、十字花科(Cruciferae)、唇形科(Labiatae)。

西双版纳虽以热带山地占有最大面积,但其植物区系的主体主要是在其热带低地,故仍以热带和主产热带的科为主(共占60.1%),仍属于热带性质的植物区系。就不同植被类型而言,典型热带分布的科在沟谷雨林中比例最高,热带和主产热带的科在热带雨林中占78.9%~80%,在石灰岩森林中占71.3%,在整个版纳植物区系中占60.1%,说明在西双版纳最大面积的热带山地常绿阔叶林中,仍有相当数量的主产亚热带和主产温带的科。在其热带成分中,以主产热带但分布区延伸到亚热带和温带的科为最多,该植物区系中含较多种数的优势科,全都为这类科而非典型热带科,故该植物区系具有明显热带边缘性质,是热带亚洲区系的北缘部分。

表2 西双版纳植物区系科的分布区类型

Table 2 Distribution patterns of families from the flora of Xishuangbanna

科的分布区类型 Distribution patterns of families	沟谷雨林 RSRF (109科)	低丘雨林 LHSRF (75科)	石灰岩森林 LSRF (129科)	版纳植物区系 FX (197科)
典型热带分布 Typical tropics	22.0%	16.0%	15.5%	18.2%
热带到亚热带或温带,主产热带 Tropical to subtropical or temperate, mainly in tropics	56.9%	64.0%	55.8%	41.9%
热带到温带,主产亚热带 Tropical to temperate, mainly in subtropical	12.8%	9.3%	11.7%	17.7%
全世界分布,主产温带 Cosmopolitan, mainly in temperate	8.3%	10.7%	17.0%	22.2%

RSRF: Ravine seasonal rain forest; LHSRF: Lower hill seasonal rain forest; LSRF: Limestone seasonal rain forest; FX: Flora of Xishuangbanna.

在版纳植物区系的优势科(含20种以上)中,按各个科占该科世界种数和属数百分比大小排名次(表3),则与其优势科的排名不同。按占该科世界种数排名在前的科,在一定程度上能反映该植物区系的地方特征,可视为该植物区系的代表科^[16-20],如荨麻科、防己科(Menispermaceae)、葫芦科、姜科、鸭趾草科、桑科、壳斗科、夹竹桃科、芸香科、卫矛科(Celastraceae)、木樨科(Oleaceae)、五加科(Araliaceae)、锦葵科、葡萄科、紫金牛科、山茶科、樟科、萝藦科、鼠李科(Rhamnaceae)、薯蓣科(Dioscoreaceae)等。同样,按各个科占该科世界属数百分比排名在前的科,在一定程度上能反映该植物区系的发生特征^[21],亦可视为该植物区系起源意义上的代表科,如壳斗科、葡萄科、樟科、胡椒科、山茶科、姜科、荨麻科、木樨科、楝科、鸭跖草科、防己科、旋花科、薯蓣科等。不论是反映其地

表 3 西双版纳植物区系的代表科及排名

Table 3 The families with higher representative value in both genera and species in the flora of Xishuangbanna

排名 Rank	科名 Family	版纳种/ 世界种 RVS% ¹⁾	排名 Rank	科名 Family	版纳属/ 世界属 RVG% ²⁾
1	荨麻科 Urticaceae	12.9	1	壳斗科 Fagaceae	75.0
2	防己科 Menispermaceae	8.3	2	葡萄科 Vitaceae	58.3
3	葫芦科 Cucurbitaceae	7.8	3	樟科 Lauraceae	37.5
4	姜科 Zingiberaceae	7.4	4	胡椒科 Piperaceae	37.5
5	鸭跖草科 Commelinaceae	6.2	5	山茶科 Theaceae	33.3
6	桑科 Moraceae	5.5	6	姜科 Zingiberaceae	30.6
7	壳斗科 Fagaceae	5.0	7	荨麻科 Urticaceae	26.7
8	夹竹桃科 Apocynaceae	4.1	8	木樨科 Oleaceae	24.1
9	芸香科 Rutaceae	4.0	9	楝科 Meliaceae	24.0
10	卫矛科 Celastraceae	4.0	10	鸭跖草科 Commelinaceae	23.7
11	木樨科 Oleaceae	3.8	11	防己科 Menispermaceae	21.5
12	五加科 Araliaceae	3.7	12	旋花科 Convolvulaceae	20.0
13	锦葵科 Malvaceae	3.4	13	薯蓣科 Dioscoreaceae	20.0
14	葡萄科 Vitaceae	3.4	14	萝藦科 Asclepiadaceae	19.2
15	紫金牛科 Myrsinaceae	3.3	15	梧桐科 Sterculiaceae	17.6
16	山茶科 Theaceae	3.2	16	桑寄生科 Loranthaceae	17.0
17	樟科 Lauraceae	3.1	17	五加科 Araliaceae	16.4
18	萝藦科 Asclepiadaceae	3.1	18	唇形科 Labiatae	16.1
19	鼠李科 Rhamnaceae	3.1	19	葫芦科 Cucurbitaceae	15.5
20	薯蓣科 Dioscoreaceae	3.1	20	鼠李科 Rhamnaceae	15.5
21	茜草科 Rubiaceae	2.8	21	夹竹桃科 Apocynaceae	15.0
22	楝科 Meliaceae	2.7	22	莎草科 Cyperaceae	14.4
23	番荔枝科 Anonaceae	2.5	23	紫金牛科 Myrsinaceae	14.3
24	大戟科 Euphorbiaceae	2.4	24	含羞草科 Mimosaceae	14.3
25	天南星科 Araceae	2.2	25	天南星科 Araceae	13.9
26	旋花科 Convolvulaceae	2.1	26	蔷薇科 Rosaceae	13.7
27	兰科 Orchidaceae	19.6	27	锦葵科 Malvaceae	13.3
28	爵床科 Acanthaceae	1.96	28	兰科 Orchidaceae	13.1
29	梧桐科 Sterculiaceae	1.88	29	爵床科 Acanthaceae	12.8
30	唇形科 Labiatae	1.7	30	大戟科 Euphorbiaceae	12.7

¹⁾ Representative value in species level (RVS) = The number of species of the family in the flora of Xishuangbanna/the number of total species of the family in the world × 100; ²⁾ Representative value in genus level (RVG) = The number of genera of the family in the flora of Xishuangbanna/the number of total genera of the family in the world × 100.

方特征还是发生特征的代表科,大多是主产亚热带或热带—亚热带分布的科,并非典型热带科或热带性强的科,这些科中很多仍是现在亚热带常绿阔叶林的代表科。这似乎暗示了该地区热带植物区系成分发生时间相对较晚。这与作者推论该地区热带雨林植被发生时间相对较迟,是在晚第三纪(中新世)当喜马拉雅山隆升到一定高度,热带季风气候形成以后才发生的是一致的^(3-2,19,22)。

种子植物属中,榕属(*Ficus*, 51 spp.),石斛属(*Dendrobium*, 43 spp.),石豆兰属(*Bulbophyllum*, 40 spp.),牡竹属(*Dendroncalamus*, 27 spp.),胡椒属(*Piper*, 24 spp.),薯芋属(*Dioscorea*, 23),蒲桃属(*Syzygium*, 23 spp.),毛兰属(*Eria*, 22),木姜子属(*Litsea*, 21 spp.)为含 20 种以上的大属;粗叶木属(*Lusianthus*, 17 spp.),石栎属(*Lithocarpus*, 17 spp.),冷水花属(*Pilea*, 17 spp.),栲属(*Castanopsis*, 16 spp.),崖爬藤属(*Tetrastigma*, 16 spp.),省藤属(*Calamus*, 16 spp.),杜英属(*Elaeocarpus*, 14 spp.),楼梯草属(*Elatostema*, 14 spp.),砂仁属(*Amomum*, 14 spp.),腺茉莉属(*Clerodendrum*, 14 spp.),罗伞属(*Ardisia*, 12 spp.),葱臭木属(*Dysoxylum*, 10 spp.),瓜馥木属(*Fissistigma*, 10 spp.),崖豆树属(*Millettia*, 10 spp.)等 57 属均为含 10 种以上的主要属。在热带雨林中,上层乔木以樟属(*Cinnamomum*),杜英属,栲属,石栎属,暗罗属(*Polyalthia*),崖摩属(*Amoora*)等种数较多;中、下层乔木以榕属,木姜子属,葱臭木属,蒲桃属,崖豆树属等种数较多;灌木以粗叶木属,腺萼木属(*Mycetia*)种类最多;草本以胡椒属,楼梯草属种数较多;藤本植物以瓜馥木属,崖爬藤属,风车藤属(*Combretum*),等以及附生植物以兰科植物,崖角藤属(*Rhaphidophora*)和芒毛苣苔属(*Aeschynanthus*)植物最占优势。番龙眼属(*Pometia*),榄仁属(*Terminalia*),箭毒木属(*Antiaris*),白颜树属(*Girromiera*),龙果属(*Pouteria*),翅子树属(*Pterosperma*),四树木属(*Tetrameles*)等种数虽不多,但在森林上层乔木中有较大优势度或重要值,同样,轮叶戟属(*Lasiosacca*),藤黄属(*Garcinia*),银钩花属(*Mitrephora*),藤春属(*Alphonsea*),棒柄花属(*Cleidion*),缅甸桐属(*Sumbaviopsis*),三宝木属(*Trigonostemon*),假海桐属(*Pittosporopsis*)等在森林中、下层乔木中有较大优势度或重要值。在山地常绿阔叶林中,则以壳斗科、樟科和茶科的属种为优势,如:栲属(*Castanopsis*)、石栎属

(*Lithocarpus*)、润楠属(*Machilus*)、木姜属(*Litsea*)、楠木属(*Phoebe*)、茶梨属(*Anneslea*)、木荷属(*Sehima*)等,其它如:黄杞属(*Engelhardtia*)、山龙眼属(*Helicia*)、冬青属(*Ilex*)等种数虽不多,但在森林中仍较优势。

西双版纳种子植物属中,含30种以上的大属仅有3个,含16~30种的属有16个,含7~15种的属有94个,而含2~6种的小属有474个,占总属数的41.8%,仅有1种的属有547个,占总属数的48.1%。按其世界种数统计,则单型属(1sp.)有56属,占总属数的5.2%;少型属(2~6 spp.)有173属,占总属数的15.4%;小属(7~15 spp.)有194属,占总属数的17.3%;中属(16~30 spp.)有192属,占17.1%;而大属(>30 spp.)有509属,占总属数的45.3%。故在西双版纳种子植物属的组成上,按其种数而言,以少种和1种属占绝对优势;按其属性而言,以大属占优势。单型属如胡椒科的齐头绒属(*Zippelia*)、白花菜科的节蒴木属(*Borthwickia*)、大戟科的缅甸属(*Sumbaviopsis*)及麻楝属(*Chukrasia*)、羽萼属(*Colebrookea*)、巴豆藤属(*Craspedolobium*)、加辣犹属(*Garrettia*)、火烧花属(*Mayodendron*)、黄棉木属(*Metadina*)、假海桐属等,少型属如蚁花属(*Mezzettiopsis*)、翅果麻属(*Kydia*)、假鹊肾树属(*Pseudostreblus*)、蜘蛛花(*Carlemania*)、油瓜属(*Hodgsonia*)、刺通草属(*Trevesia*)、毛车藤属(*Amalocalyx*)、柴龙树属(*Apodytes*)、阳桃属(*Averrhoa*)、重阳木属(*Bischoffia*)、辛果漆属(*Drimycarpus*)、长柱山丹属(*Duperrea*)、甜果藤属(*Mappanthus*)、千张纸属(*Oroxylum*)等,他们通常是较古老和孤立的属。与中国植物区系中单型属占14.4%和少型属占23.3%相比,西双版纳植物区系的单型属和少型属明显较贫乏,亦暗示了它的衍生性和是热带亚洲区系的边缘性质。

3 属的地理成分分析

按吴征镒教授对中国种子植物属分布区类型划分^[21],统计了西双版纳植物区系种子植物属的分布区类型构成(表4)。

热带分布属(类型2~7)共计910个,占所统计属数的83.5%。热带分布属中,又以热带亚洲分布属最多,占所统计属的32.8%,如藤春属,崖摩属,腺萼木属,香花藤属(*Aganosma*)、翅子树属,银钩花属,绞

股兰属(*Gymnostemma*)、麻楝属,芋属(*Colocasia*)、山楝属(*Aphanamixis*)、隐翼属(*Crypteronia*)、红光树属(*Knema*)等;其次是全热带分布属,有248属,占22.8%,如买麻藤属(*Gnetum*)、琼楠属(*Beilschmedia*)、厚壳桂属(*Cryptocarya*)、胡椒属,山

表4 属的分布区类型

Table 4 Areal-type of genera of the flora of Xishuangbanna

属分布区类型 Areal-type	沟谷雨林 RSRF (340属)	低丘雨林 LHSRF (221属)	石灰岩森林 LSRF (558属)	版纳植物 区系 FX (1135属)
1 世界分布 Cosmopolitan	—	—	—	—
2 全热带分布 Pantropic	19.6%	25.3	21.1	22.8
3 热带亚洲至热带美洲 间断分布 Tropical Asia and Tropical America disjunct	4.3	4.6	2.9	2.4
4 旧世界热带分布 Old World Tropic	14.0	13.7	13.8	10.3
5 热带亚洲至大洋洲分 布 Tropical Asia to Tropical Australia	9.2	10.2	9.0	6.9
6 热带亚洲至热带非洲 分布 Tropical Asia to Tropical Africa	4.8	7.3	7.9	8.4
7 热带亚洲分布 Tropical Asia	42.3	33.2	35.3	32.8
2-7 (热带成分) 合计 Total Tropical elements	(94.1)	(93.7)	(90.1)	(83.5)
8 北温带分布 North Temperate	1.8	1.9	2.8	5.2
9 东亚—北美间断分布 East Asia and North America disjunct	1.8	1.5	2.8	3.1
10 旧世界温带分布 Old World Temperate	0.3	0	0.9	1.5
11 温带亚洲分布 Temperate Asia	0	0	0	0.4
12 地中海, 西亚至中亚 分布 Mediterranean, W Asia to C Asia	0.3	0	0.2	0.4
14 东亚分布 East Asia	0.3	1.5	2.9	5.1
15 中国特有分布 Endemic to China	1.5	0.6	0.4	0.7

RSRF: Ravine seasonal rain forest; LHSRF: Lower hill seasonal rain forest; LSRF: Limestone seasonal rain forest; FX: Flora of Xishuangbanna.

柑属(*Capparis*)、棒柄花属,巴豆属(*Croton*)、薯蓣属,钩藤属(*Uncaria*)、苕麻属(*Boehmeria*)、牛奶菜属(*Marsdenia*)、崖豆树属,粗叶木属,巴戟属(*Morinda*)、罗伞属,羊蹄甲属(*Bauhinia*)等;旧世界热带分布属占10.3%,如蒲桃属,山牵牛属(*Thunbergia*)、岩棕属(*Dracaena*)、露兜树属,翼核果属(*Ventilago*)、千金藤属(*Stephania*)、瓜馥木属(*Fissistigma*)、暗罗属(*Polyalthia*)、金刀木属(*Barringtonia*)、竹节树属,橄欖属(*Canarium*)、弯管花属(*Chasalia*)、假海桐属,紫玉盘属(*Uvaria*)等;热带亚洲至大洋洲分布属占8.4%,如银背藤属

(*Argyrea*), 水锦树属 (*Wedlandia*), 球兰属 (*Hoya*), 瓜子金属 (*Dischidia*), 崖爬藤属, 黄檀属 (*Dalbergia*), 臭椿属 (*Ailanthus*), 蒴莲属 (*Adenia*), 苏铁属 (*Cycas*), 五桠果属 (*Dillenia*), 紫薇属 (*Lagerstroemia*), 罗森藤属 (*Loesenneriella*), 九里香属 (*Murraya*), 石仙桃属 (*Pholidota*), 香椿属 (*Toona*) 等; 热带亚洲至热带非洲分布属占 6.9%, 如木棉属 (*Bombax*), 大风子属 (*Flacourtia*), 使君子属 (*Quisqualis*), 逼迫子属 (*Bridenia*), 龙船花属 (*Ixora*), 豆腐柴属 (*Premna*), 飞龙掌血属 (*Toddalia*), 尖叶木属 (*Urophyllum*), 羊角拗属 (*Strophanthus*), 帽蕊木属 (*Mitragyna*), 芒属 (*Miscanthus*), 藤黄属, 香茅属 (*Cymbopogon*), 榆绿木属 (*Anogeissus*) 等。

温带分布属 (类型 8~13) 共占所统计属数的 10.6%, 包括有北温带分布属, 如蒿属 (*Artemisia*), 鹅耳枥属 (*Carpinus*), 桦木属 (*Betula*), 柳属 (*Salix*), 山茶萸属 (*Cornus*), 紫萁属 (*Corydalis*), 松属 (*Pinus*), 花楸属 (*Sorbus*) 等。东亚—北美间断分布属, 如五味子属 (*Schizandra*), 石楠属 (*Photinia*), 紫树属 (*Nyssa*), 木犀榄属 (*Osmanthus*), 木兰属 (*Magnolia*), 十大功劳属 (*Mahonia*), 八角属 (*Illicium*), 栲属等。旧世界温带分布属有筋骨草属 (*Ajuga*), 香薷属 (*Elsholtzia*), 角盘兰属 (*Herminium*), 旋覆花属 (*Inula*), 女贞属 (*Ligustrum*), 重楼属 (*Paris*) 等。东亚分布属有 55 个, 如猕猴桃属 (*Actinidia*), 射干属 (*Belamcanda*), 三尖杉属 (*Cephalotaxus*), 南酸枣属 (*Choerospondia*), 蓬菜藤属 (*Gardneria*), 拐枣属 (*Hovenia*), 藤漆属 (*Pegia*), 茵芋属 (*Skimmia*), 旌节花属 (*Stachyurus*), 枫杨属 (*Pterocarya*) 等, 占 5.1%, 而中国特有属仅有 8 个, 如巴豆藤属 (*Craspedolobium*), 药囊花属 (*Cyphotheca*), 牛筋条属 (*Dichotomanthes*), 石笔木属 (*Tutcheria*) 等。在不同植被类型中, 热带分布属在热带雨林约占 94%, 在石灰岩森林占 90%, 其中, 热带亚洲分布属在沟谷热带雨林中比例最高, 占 42.3%; 全热带分布属在低丘热带雨林中比例最高, 占 25.3%; 而温带分布属, 包括北温带分布属和东亚—北美间断分布属, 以及东亚分布属主要是在热带山地的常绿阔叶林中。从属的分布区类型构成可以看出, 西双版纳植物区系以热带分布属占优势, 热带性质十分明显, 并且带有较多有热带亚洲或印度—马来西亚植物区系的特点。该植物区系与世界各地热带植物区系, 特别是旧世界热带植物区系, 均有较密切联系。

云南热带地区除西双版纳外, 还包括云南东南及西南部的边缘热带地区。与整个云南热带地区植物区系^[24]相比 (表 5), 西双版纳植物区系显然是云南热带植物区系的主体和典型代表。云南热带植物区系共记录有种子植物 1 447 个属 4 915 种, 西双版纳植物区系占去 1 140 个属 3 336 个种。西双版纳植物区系具有与云南热带植物区系一致的属的地理成分构成, 仅西双版纳植物区系中热带成分比例更高, 热带性更强一些。

表 5 西双版纳植物区系与云南热带植物区系属的分布区类型比较

Table 5 Comparison of areal-types of genera of the flora of Xishuangbanna with the flora of tropical Yunnan

属分布区类型 Areal-type	版纳植物区系 (FX)		云南热带植物区系 (FTY)	
	属数 No. gen.	%	属数 No. gen.	%
1 世界分布 Cosmopolitan	48	—	62	—
2 全热带分布 Pantropic	248	22.8	272	19.6
3 热带亚洲至热带美洲间断分布 Tropical Asia and Tropical America disjunct	26	2.4	44	3.2
4 旧世界热带分布 Old World Tropic	112	10.3	119	8.6
5 热带亚洲至大洋洲分布 Tropical Asia to Tropical Australia	75	6.9	88	6.4
6 热带亚洲至热带非洲分布 Tropical Asia to Tropical Africa	91	8.4	110	7.9
7 热带亚洲分布 Tropical Asia	356	32.8	426	30.8
2-7 热带成分合计 Total Tropical elements	(908)	(83.5)	1059	(76.5)
8 北温带分布 North Temperate	57	5.2	103	7.4
9 东亚—北美间断分布 East Asia and North America disjunct	34	3.1	53	3.8
10 旧世界温带分布 Old World Temperate	16	1.5	27	2
11 温带亚洲分布 Temperate Asia	4	0.4	5	0.4
12 地中海, 西亚至中亚分布 Mediterranean, W Asia to C Asia	4	0.4	4	0.3
13 中亚分布 Center Asia	1	0.1	2	0.4
14 东亚分布 East Asia	55	5.1	95	6.9
15 中国特有分布 Endemic to China	8	0.7	37	2.7
8-15 非热带成分合计 Total non-tropical elements	(227)	(16.5)	(388)	(23.5)
总 计 All	1 135 属	100	1 447 属	100

FX: Flora of Xishuangbanna; FTY: Flora of Tropical Yunnan.

4 与广西和海南热带植物区系的比较

广西的热带植物区系主要指中国植物区系分区中的古热带植物区马来西亚植物亚区的北部湾地区部分^[25], 该植物区系地区有种子植物 255 科, 1 294 属, 4 303 种^[26], 植物区系总种数与西双版纳区系近

似。海南热带植物区系有种子植物 182 科, 1 238 属, 3 584 种^[27-30], 区系总种数亦与西双版纳区系近似。他们的优势科比较见表 6, 可以看出它们优势科的组成基本上是一致的, 多数的科也有较为接近的排名, 属于同样性质的植物区系。在西双版纳植物区系中, 一些热带性强的科, 如番荔枝科、姜科等排名偏前。在广西热带植物区系中一些亚热带性质的科, 如山茶科、壳斗科、紫金牛科、卫矛科、鼠李科、冬青科等排名偏前或是在优势科之列。海南热带植物区系其性质与西双版纳植物区系最接近, 但桃金娘科、野牡丹科、木樨科在优势科之列, 山茶科、壳斗科、紫金牛科亦排名偏前。西双版纳植物区系与广西热带植物区系和海南

热带植物区系代表科比较见表 7。与优势科比较的结果类似, 西双版纳植物区系中热带性强的科如番荔枝科、茜草科、大戟科、楝科排名偏前; 而广西热带植物区系和海南植物区系中, 山茶科、木兰科、山矾科、椴树科、冬青科排名偏前。从排名在前的最有代表性的科来看, 广西热带植物区系与海南植物区系更接近, 亦即海南植物区系在性质(热带性)上与西双版纳植物区系接近, 在发生(起源)上与广西热带植物区系联系密切。西双版纳植物区系与广西热带植物区系和海南热带植物区系在发生应是同源, 在早期起源上与华夏植物区系有密切联系, 在发展上受热带亚洲植物区系的渗透和强烈影响。

表 6 西双版纳与海南、广西热带植物区系优势科比较

Table 6 Comparison of the families of most species richness among the floras of Xishuangbanna, tropical Guangxi and Hainan

西双版纳植物区系 Flora of Xishuangbanna			广西植物区系 Flora of Guangxi			海南植物区系 Flora of Hainan		
科名 (Family name)	属 (G. N.)	种 (S. N.)	科名 (Family name)	属 (G. N.)	种 (S. N.)	科名 (Family name)	属 (G. N.)	种 (S. N.)
兰科 Orchidaceae	96	334	蝶形花科 Papilionaceae	56	193	禾本科 Gramineae	109	268
蝶形花科 Papilionaceae	56	182	禾本科 Gramineae	87	174	兰科 Orchidaceae	69	183
茜草科 Rubiaceae	43	147	茜草科 Rubiaceae	42	170	蝶形花科 Papilionaceae	50	173
禾本科 Gramineae	67	143	菊科 Compositae	62	150	茜草科 Rubiaceae	51	155
大戟科 Euphorbiaceae	38	119	樟科 Lauraceae	16	142	大戟科 Euphorbiaceae	45	143
菊科 Compositae	39	107	大戟科 Euphorbiaceae	38	141	莎草科 Cyperaceae	23	133
桑科 Moraceae	6	77	兰科 Orchidaceae	59	124	菊科 Compositae	57	115
荨麻科 Urticaceae	12	72	莎草科 Cyperaceae	22	97	樟科 Lauraceae	15	101
楝科 Lauraceae	12	68	荨麻科 Urticaceae	13	90	萝藦科 Asclepiadaceae	23	70
姜科 Zingiberaceae	15	67	萝藦科 Asclepiadaceae	24	83	唇形科 Labiatae	27	59
萝藦科 Asclepiadaceae	25	62	茶科 Theaceae	10	79	桑科 Moraceae	12	58
夹竹桃科 Apocynaceae	27	61	壳斗科 Fagaceae	4	79	壳斗科 Fagaceae	4	58
唇形科 Labiatae	29	59	桑科 Moraceae	8	71	马鞭草科 Verbenaceae	13	55
番荔枝科 Anonaceae	15	52	蔷薇科 Rosaceae	19	69	爵床科 Acanthaceae	26	54
葫芦科 Cucurbitaceae	17	50	苦苣苔科 Gesneriaceae	28	69	荨麻科 Urticaceae	11	53
爵床科 Acanthaceae	32	49	紫金牛科 Myrsinaceae	6	67	番荔枝科 Anonaceae	18	51
蔷薇科 Rosaceae	17	49	夹竹桃科 Apocynaceae	21	66	山茶科 Theaceae	10	50
壳斗科 Fagaceae	6	45	百合科 Liliaceae	14	62	桃金娘科 Myrtaceae	8	50
天南星科 Araceae	16	43	姜科 Zingiberaceae	11	61	紫金牛科 Myrsinaceae	6	48
莎草科 Cyperaceae	13	43	唇形科 Labiatae	28	58	夹竹桃科 Apocynaceae	26	46
马鞭草科 Verbenaceae	7	43	玄参科 Scrophulariaceae	22	57	百合科 Liliaceae	20	46
楝科 Meliaceae	12	38	芸香科 Rutaceae	12	36	旋花科 Convolvulaceae	15	45
芸香科 Rutaceae	12	36	马鞭草科 Verbenaceae	10	35	芸香科 Rutaceae	15	42
旋花科 Convolvulaceae	11	35	番荔枝科 Anonaceae	13	53	玄参科 Scrophulariaceae	14	42
锦葵科 Malvaceae	10	34	天南星科 Araceae	18	52	野牡丹科 Melastomaceae	14	42
紫金牛科 Myrsinaceae	5	33	葡萄科 Vitaceae	7	52	木樨科 Oleaceae	7	41
玄参科 Scrophulariaceae	13	32	卫矛科 Celastraceae	7	44	蔷薇科 Rosaceae	12	39
梧桐科 Sterculiaceae	12	32	爵床科 Acanthaceae	30	44	姜科 Zingiberaceae	12	39
鸭跖草科 Commelinaceae	9	31	鼠李科 Rhamnaceae	11	44	冬青科 Aquifoliaceae	1	37
胡椒科 Piperaceae	3	30	冬青科 Aquifoliaceae	1	44	天南星科 Araceae	20	36

除上述优势科和代表科的联系外, 一些典型热带分布的科, 如隐翼科仅分布到云南东南部; 四数木科和四角果科分布到云南西南部、东南部及西藏东南部; 龙脑香科和肉豆蔻科分布到广西西南部和海南; 金刀木科和毒鼠子科亦分布到海南。从优势科和代表性的科比较上均可看出, 西双版纳植物区系受热带亚洲植物区系的渗透和影响较广西热带植物区系和

海南植物区系强, 它们属的分布区类型的比较(图 1)亦有同样的结果, 西双版纳植物区系中热带亚洲分布属所占比例最高。

5 结 论

西双版纳植物区系具有以下几个特点:

(1) 热带成分占优势, 带有明显印度—马来西亚

表 7 西双版纳与海南、广西热带植物区系代表科的比较

Table 7 Comparison of representative families among the floras of Xishuangbanna, tropical Guangxi and Hainan

西双版纳区系 Fl. Xishuangbanna	版纳/世界种 RVS% ¹⁾	广西热带区系 Fl. Guangxi	广西/世界种 RVS% ¹⁾	海南区系 Fl. Hainan	海南/世界种 RVS% ¹⁾
荨麻科 Urticaceae	12.9	荨麻科 Urticaceae	16.1	山矾科 Symplocaceae	9.7
防己科 Menispermaceae	8.3	茶科 Theaceae	11.3	荨麻科 Urticaceae	9.6
葫芦科 Cucurbitaceae	7.8	冬青科 Aquifoliaceae	11.0	冬青科 Aquifoliaceae	9.3
姜科 Zingiberaceae	7.4	榆科 Ulmaceae	11.0	山茶科 Theaceae	7.1
鸭跖草科 Commelinaceae	6.2	木兰科 Magnoliaceae	10.4	木樨科 Oleaceae	6.8
桑科 Moraceae	5.5	荜蕈科 Smilacaceae	9.1	木兰科 Magnoliaceae	6.5
壳斗科 Fagaceae	5	防己科 Menispermaceae	8.9	壳斗科 Fagaceae	6.4
夹竹桃科 Apocynaceae	4.1	壳斗科 Fagaceae	8.8	防己科 Menispermaceae	5.9
芸香科 Rutaceae	4	卫矛科 Celastraceae	8.3	鸭跖草科 Commelinaceae	5.4
卫矛科 Celastraceae	4	葡萄科 Vitaceae	7.4	葡萄科 Vitaceae	5.1
木樨科 Oleaceae	3.8	木樨科 Oleaceae	7.2	紫金牛科 Myrsinaceae	4.9
五加科 Araliaceae	3.7	杜英科 Elaeocarpaceae	7.1	椴树科 Tiliaceae	4.8
锦葵科 Malvaceae	3.4	姜科 Zingiberaceae	6.8	柿树科 Ebenaceae	4.4
葡萄科 Vitaceae	3.4	紫金牛科 Myrsinaceae	6.7	芸香科 Rutaceae	4.2
紫金牛科 Myrsinaceae	3.3	忍冬科 Caprifoliaceae	6.3	桑科 Moraceae	4.1
山茶科 Theaceae	3.2	樟科 Lauraceae	6.2	樟科 Lauraceae	4.0
樟科 Lauraceae	3.1	芸香科 Rutaceae	6.2	葫芦科 Cucurbitaceae	3.7
萝藦科 Asclepiadaceae	3.1	山矾科 Symplocaceae	6.2	莎草科 Cyperaceae	3.3
鼠李科 Rhamnaceae	3.1	葫芦科 Cucurbitaceae	5.8	萝藦科 Asclepiadaceae	3.2
薯蓣科 Dioscoreaceae	3.1	桑科 Moraceae	5.1	卫矛科 Celastraceae	2.8
茜草科 Rubiaceae	2.8	鼠李科 Rhamnaceae	4.9	鼠李科 Rhamnaceae	2.8
楝科 Meliaceae	2.7	椴树科 Tiliaceae	4.9	禾本科 Gramineae	2.7
番荔枝科 Anonaceae	2.5	鸭跖草科 Commelinaceae	4.6	姜科 Zingiberaceae	2.6
大戟科 Euphorbiaceae	2.4	夹竹桃科 Apocynaceae	4.4	茜草科 Rubiaceae	2.6
天南星科 Araceae	2.2	萝藦科 Asclepiadaceae	4.2	旋花科 Convolvulaceae	2.5
旋花科 Convolvulaceae	2.1	蓼科 Polygonaceae	3.9	锦葵科 Malvaceae	2.5
兰科 Orchidaceae	2.0	苦苣苔科 Gesneriaceae	3.5	大风子科 Flacourtiaceae	2.4
爵床科 Acanthaceae	2.0	大戟科 Euphorbiaceae	2.8	番荔枝科 Anonaceae	2.4
梧桐科 Sterculiaceae	1.9	茜草科 Rubiaceae	2.7	梧桐科 Sterculiaceae	2.4
唇形科 Labiatae	1.7	天南星科 Araceae	2.6	夹竹桃科 Apocynaceae	2.3

¹⁾ Representative value in species level (RVS) = The number of species of the family in the flora of Xishuangbanna / the number of total species of the family in the world × 100

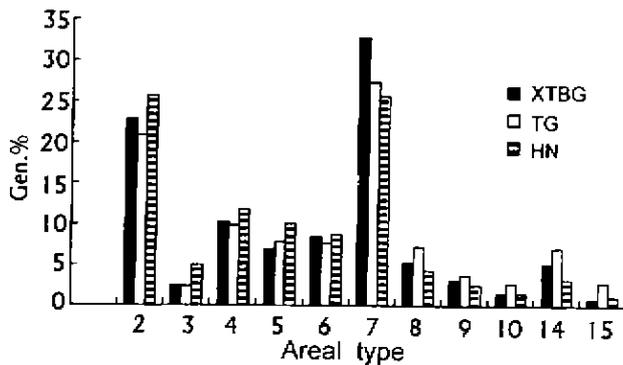


图 1 西双版纳植物区系与广西热带植物区系和海南植物区系属分布区类型构成的比较

Fig. 1 Comparison of the areal-types of genera between the flora of Xishuangbanna and the flora of tropical Guangxi and the flora of Hainan

XSBN-西双版纳植物区系(Xishuangbanna); TG-广西热带植物区系(Tropical Guangxi); HN-海南植物区系(Hainan). 1-属分布区类型(Areal-types of genera); 2-全热带分布(Pantropic); 3-热带亚洲至热带美洲间断分布(Tropical Asia and Tropical America disjunct); 4-旧世界热带分布(Old World Tropic); 5-热带亚洲至大洋洲分布(Tropical Asia and Tropical Australia); 6-热带亚洲至热带非洲分布(Tropical Asia to Tropical Africa); 7-热带亚洲分布(Tropical Asia or Indu-Malaysia); 8-北温带分布(North Temperate); 9-东亚-北美间断分布(East Asia and North America disjunct); 10-旧世界温带分布(Old World Temperate); 14-东亚分布(East Asia); 15-中国特有分布(Endemic to China).

植物区系特点。西双版纳植物区系中,热带分布科占总科数的 60%,热带分布属约占总属数的 84%,属于热带性质的植物区系;在热带分布属中,以热带亚洲属最多,显示了较强烈的热带亚洲亲缘。

(2)与热带亚洲北部及邻近地区联系密切²⁹⁾。西双版纳植物区系与毗邻的大陆东南亚北部的緬、老、泰、越边境地区联系最为密切,与云南其它热带地区、广西热带地区和海南联系均较密切,并且主要通过印度—马来西亚或东南亚地理成分相互联系。

(3)具有明显热带边缘性质。西双版纳植物区系,尽管以热带成分占优势,但毕竟位于东南亚热带北缘山地,其热带科中以主产热带,亦分布到亚热带甚至温带的科为主,典型热带科并不多,即使是典型的热带科,在该地区也仅含少数属种,并且该地区完全缺乏热带核心地区发展的纯粹热带科属。该植物区系中以热带亚洲成分为主体,但典型的热带成分多数在西双版纳已是在分布北界,有些种虽未到达最北纬度,但已达到其海拔极限,故该植物区系具有明显热带边缘性质。

(4)具有植物地理过渡与交汇带特点。西双版纳在地质历史上是古南大陆(冈瓦那古陆)和古北大陆(劳亚古陆)的融合地带,在近代地貌上是连通东喜马拉雅到东南亚的横断山余脉山地区,在气候上是季风热带到亚热带的过渡地带,在植物地理分区上位于古热带植物区与东亚植物区的交汇地带,故其植物区系在各个方面均体现了植物地理过渡与交汇带特点。

(5)西双版纳植物区系与广西热带植物区系和海南热带植物区系在发生上应是同源,主要来自于古南大陆与古北大陆区系成分的融合,在发展上受热带亚洲植物区系的渗透和强烈影响。它们三者中又以西双版纳植物区系受热带亚洲植物区系的渗透和影响最强烈。

参考文献:

- [1] Audley-Charles M G. Dispersal of Gondwanaland: Relevance to evolution of the Angiosperms[A]. In: Whitmore T. C. ed. Biogeographical Evolution of the Malay Archipelago[C]. Clarendon Press. Oxford. 1987. 5—25.
- [2] Zhu H. The Floristic Characteristics of the Tropical Rainforest in Xishuangbanna[J]. *Chinese geographical science*, 1994, 4(1): 174—185.
- [3] Zhu H. 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 Biogeography*, 1997, 24: 647—662.
- [4] 徐永椿, 姜汉桥. 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, 1987.
- [5] 云南省地质局. 中华人民共和国区域地质调查报告[M]. 勐腊幅、勐海幅. 1976.
- [6] 周廷儒, 任森厚. 中国自然地理——古地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [7] 王洪, 朱华. 滇南榆绿木群落的初步研究[J]. 云南植物研究, 1990, 12(1): 67—74.
- [8] 王洪, 冯翔昆. 滇南香蒲葵群落的初步研究[A]. 热带植物研究论文报告集(第二集)[C]. 昆明: 云南大学出版社, 1993. 107—120.
- [9] 孙湘君. 中国晚白垩世——古新世孢粉区系的研究[J]. 植物分类学报, 1979, 17(3): 8—21.
- [10] 宋之琛, 李浩敏, 郑亚慧, 等. 我国中新世植物区系[A]. 中国古生物地理区系[C]. 北京: 科学出版社, 1983. 178—184.
- [11] 宋之琛, 李曼英, 黎文本. 云南一些地区中生代及早第三纪早期的孢粉组合[A]. 云南中生代化石(上册)[C]. 北京: 科学出版社, 1976. 1—64.
- [12] 宋之琛. 亚洲东部地区中新世植物地理区[A]. 地层古生物(情报资料)[C]. 中科院南京地质古生物研究所, 1984, 13: 63—69.
- [13] 中国新生代植物编写组. 中国植物化石第三纪中国新生代植物[M]. 北京: 科学出版社, 1978. 177—182.
- [14] 吴鲁夫, E B(种崇信, 等). 1944: 历史植物地理学[M]. 北京: 科学出版社, 1964.
- [15] Chen S, Tsi Z. A review of the Orchid flora of Xishuangbanna, southern Yunnan[C]. Proceedings of the IFCD. CHEP & Springer Press. 1996. 107—113.
- [16] 张宏达. 广东植物区系的特点[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1962, (1): 1—34.
- [17] 朱华. 西双版纳龙脑香林植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1993, 15(3): 233—252.
- [18] 朱华. 西双版纳热带雨林植物区系的特点[J]. 热带地理, 1993, 13(4): 149—155.
- [19] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳石灰岩森林的植物区系地理研究[J]. 广西植物, 1996, 16(4): 317—330.
- [20] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳石灰岩植物区系与东南亚及中国南部一些地区植物区系的关系[J]. 云南植物研究, 1997, 19(4): 357—365.
- [21] 彭华. 滇中南无量山种子植物[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1998.
- [22] 朱华. 西双版纳龙脑香林植物区系起源探讨[A]. 热带植物研究论文报告集[C]. 1996, (4): 36—52.
- [23] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, (增刊)4: 1—139.
- [24] 李锡文. 云南热带种子植物区系[J]. 云南植物研究, 1995, 17(4): 115—1282.
- [25] Wu Z Y, Wu S G. A proposal for a new floristic kingdom (realm)[A]. Proceedings of the IFCD (1996)[C]. CHEP & Springer Press. 1998. 3—42.
- [26] 方瑞征, 白佩瑜, 黄广宾, 等. 滇黔桂热带亚热带(滇黔桂地区和北部湾地区)种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1995, 增刊VI: 111—150.
- [27] 吴德邻, 邢福武, 叶华谷, 等. 海南岛屿种子植物区系地理的研究[J]. 热带亚热带植物学报, 1996, 4(1): 1—22.
- [28] 张超常, 刘兰芳. 海南被子植物区系[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1983, (3): 67—73.
- [29] 朱华. 西双版纳龙脑香林与热带亚洲和中国热带北缘地区植物区系的关系[J]. 云南植物研究, 1994, 16(2): 97—106.