

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*

朱 华 王 洪 李保贵 许再富

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要 西双版纳石灰岩植物区系是热带性质的植物区系, 属于热带亚洲区系的一部分。在与邻近地区一些具体植物区系的比较上, 它与热带性质的植物区系表现联系密切, 并且与亚热带地区岩溶植物区系的相似性要大于非岩溶植物区系, 而在热带地区, 基质对区系相似性影响不明显。在与周围地区植物区系的关系上, 滇南石灰岩植物区系显然与印度支那植物区系、滇东南植物区系、广西植物区系、海南植物区系以及缅甸、泰国至马来半岛植物区系均联系密切。通过区系的代表科的比较则看出, 该石灰岩植物区系在发生上与云南热带- 南亚热带植物区系及印度支那区系同源, 在早期起源上与华夏植物区系有密切联系, 在发育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, 石灰岩植物区系, 地理亲缘

FLORISTIC RELATIONSHIPS BETWEEN THE LIMESTONE FLORA AND NEIGHBOURING FLORAS OF TROPICAL ASIA AND SOUTH CHINA

Zhu Hua, Wang Hong, Li Baogui, Xu Zaifu

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Yunnan Mengla 666303)

Abstract Occurring at the southern- most part of Yunnan province of China, the limestone flora of Xishuangbanna is a tropical one and belongs to the part from the northern margin of tropical Asian flora. In comparison with some regional floras from neighbouring areas, it is revealed that the limestone flora has closer affinity to tropical floras. It is also revealed that the similarity coefficient between tropical floras is almost not affected by limestone or non- limestone habitat, while the similarity coefficient between subtropical floras is more affected by limestone or non- limestone habitat. In the relationships with neighbouring floras, the limestone flora shows closer affinity to the floras of Indo- China, SE Yunnan, Guangxi, Hainan, Myanmar, Thailand and Malay Peninsula. It is concluded that the limestone flora of Xishuangbanna has the same origin as the floras of tropical- subtropical Yunnan and Indo- China and is possibly derived mainly from the "Cathaysian flora" in south China but strongly affected by tropical Asian flora.

Key words Xishuangbanna, Limestone flora, Geographical affinity

* 中国科学院基金支持项目

1996- 11- 25 收稿, 1997- 04- 29 接受发表

1 与邻近地区石山植物区系的关系

西双版纳石灰岩植物区系是热带性质的植物区系,属于热带亚洲区系的一部分(朱华等,1996)。为了进一步探讨西双版纳石山种子植物区系与邻近地区石山种子植物区系及一些酸性土山种子植物区系的关系,根据现有资料,我们选择了几个典型的石山植物区系和4个酸性土山植物区系(作为对照),并将它们与西双版纳石山植物区系作了比较(表1)。

从表上看出,就科而言,西双版纳石灰岩区系与所比较的这些区系相似性系数均较大,都大于70%,表明它们有着古老的共同起源历史。就属而言,西双版纳石山区系与广西弄岗石山区系^①(梁畴芬等,1985),大青山区系^②,古林箐石山区系^③,泰国北部石山区系(Smitinand, 1966),马来半岛石山区系(Chin, 1977),马来半岛太平山区系(Burkill, 1952)联系较密切,而与花坪(广西区科委花坪综考队,1986),洞杨山石山^④、苗儿山区系^⑤(李光照,1985)联系较弱。马来半岛石山、马来半岛太平山区系与西双版纳石山区系的共有属远较与之距离较近的花坪、洞杨山、苗儿山区系的共有属多,这不仅仅是因为它们同处于热带,而且还因为它们有更近的共同起源历史。就种而言,西双版纳石山区系与弄岗区系、大青山区系和古林箐石山区系的共有种相对多一点。种的相似性与地理位置的远近关系更大。

从表上还可看出,在热带,基质对区系相似性的影响不明显。弄岗是石灰山、大青山是酸性土山,二者在同一地区,它们与西双版纳石山区系的相似性,大青山甚至还大于弄岗。同样,马来半岛太平山是酸性土山,它与西双版纳石山区系的相似性,并不比马来半岛石山与西双版纳石山区系的相似性小多少。西双版纳石山区系与表中其它亚热带区系的相似性,似乎与基质有关,石灰岩山区系要大于酸性土山区系。原因之一,可能是热带强烈的淋溶作用使土壤中对植物关系最大的交换态钙和土壤溶液中游离钙的含量实际不高,土壤pH值也不大,从而在一定程度上冲淡了基质影响的结果。例如,我国干燥寒温气候下发育的黑钙土、栗钙土、灰钙土含钙量一般为20 mg/g, pH约8.0;湿润、半湿润温和、温暖亚热带气候条件下发育的黑色石灰土、钙质紫色土等含钙量一般为15 mg/g, pH7.5左右(侯学煜,1954),而西双版纳热带石灰山淋溶腐殖质碳酸盐土的含钙量为8 mg/g左右, pH约6.4~7.2。

27个科半数以上的属是共有,有31个科同时也是弄岗区系含10种以上的优势科;与半岛马来亚石山区系共有属亦占属的50.6%,有18个科半数以上的属是共有;与洞杨山区系共有属种,占属的28.9%,种的5.0%,有10个科半数以上的属是共有。

从优势科的相似性上看,西双版纳石山区系与弄岗区系最近缘,其次是与马来亚半岛石山区系近缘,其结果与表1的区系总体的比较结果相同。而与洞杨山区系的相似性,在优势科上要比在区系总体的比较低,表明它们更多地是其它成分的联系。就西双版纳石山区系的这35个优势科而言,只有13个科是洞杨山区系的优势科。

天文学上的北回归线一般也是植物地理的分界线。西双版纳石山植物区系是热带性质的植物区系,它与北回归线以南地区的植物区系表现联系密切(科的相似性系数大于80%,属的相似性系数大于50%),与北回归线以北地区的植物区系表现联系较不密切。

按占该科世界区系比值大小而确定的具体植物区系的代表科(张宏达,1962),能在一定程度上反映植物区系的发生特征。表2比较了西双版纳石山区系的20个代表科在弄岗石山区系,马来半岛石山区系、黔南

①陈飞鹏,1986. 广西弄岗石灰岩山植物区系研究(油印本)

②广西林业局大青山实验林场,1980. 广西大青山植物名录(油印本)

③李飙,1987. 滇东南马关古林箐自然保护区森林植物区系(油印本)

④许兆然,1984. 贵州荔波洞杨山石岩山植物区系研究(油印本)

⑤广西植物研究所,1979. 广西苗儿山植物名录(油印本)

雷公滩石山区系($N24^{\circ}58'$, $E105^{\circ}15'$)^⑥、洞杨山区系中所含属种。从表上可见, 荨麻科、桑科、芸香科、紫金牛科在这 5 个岩溶区系中均得到较好的发展; 鼠李科、樟科在除半岛马来亚石山区系外的 4 个区系中得到较好的发展; 热带性较强的梧桐科、番荔枝科、大戟科、茜草科在西双版纳、弄岗和马来半岛 3 个热带岩溶区系中得到较好发展, 并以大戟科、茜草科、番荔枝科在马来半岛石山区系中种类最丰富; 葡萄科、防己科、葫芦科、鸭跖草科在热带北缘的西双版纳和弄岗石山区系中发展较好, 楝科、萝藦科、夹竹桃科、薯蓣科则在西双版纳石山区系的属种显著多于其它石山区系。

另外, 从这 20 个代表科在以上 5 个石灰岩区系中所含属种的总数看, 按大小排列依次是西双版纳石山区系、弄岗石山区系、马来半岛石山区系、雷公滩石山区系、洞杨山石山区系, 这也在一定程度上反映了西双版纳石山区系在发生上与它们的联系。

表 1 西双版纳石山区系与各石灰山和酸性土山区系的相似系数

Table 1 Similarity between the limestone forests of Xishuangbanna and neighbouring regional limestone and non-limestone floras

项目	种子植物 区系组成	科	属	种
相比地区		相同数 / 相似系数	相同数 / 相似系数	相同数 / 相似系数
弄 岗 $N22^{\circ}14' \sim 33'$	149 科 669 属 1363 种	104 / 91.2	316 / 66.5	225 / 21.8
(石山) $E106^{\circ}46'$				
大青山 $N22^{\circ}14'$	182 科 871 属 1813 种	111 / 97.4	332 / 69.8	253 / 24.5
(土山) $E107^{\circ}$				
古林箐 $N22^{\circ}36'$	143 科 496 属 1095 种	116 / 89.9	261 / 52.6	154 / 14.1
(石山) $E104^{\circ}$				
花 坪 $N25^{\circ}31' \sim 39'$	151 科 475 属 1051 种	83 / 72.8	150 / 33.2	49 / 5.1
(土山) $E109^{\circ}50'$				
洞杨山 $N25^{\circ}14'$	116 科 367 属 736 种	84 / 73.7	147 / 41.6	63 / 8.6
(石山) $E107^{\circ}56'$				
苗儿山 $N25^{\circ}48' \sim 58'$	158 科 575 属 1356 种	81 / 71.1	113 / 34.1	40 / 5.2
(土山) $E110^{\circ}20' \sim 35'$				
马来半岛 $N1^{\circ} \sim 6^{\circ}$	117 科 535 属 1112 种	93 / 81.6	244 / 51.8	*
石灰山 $E100^{\circ} \sim 104^{\circ}$				
马来半岛 $N4^{\circ}$	115 科 682 属 1939 种	94 / 82.5	243 / 51.6	*
太平山(土山) $E101^{\circ}$				
泰国 Chiangdao $N19^{\circ}2'$	101 科 342 属 512 种	93 / 92.1	168 / 50.1	*
(石山) $E98^{\circ}54'$				

* 由于所依据资料较老, 在种的鉴定上标准又因人而异, 不宜进行种的相似性比较

⑥廖国胜, 1986. 黔西南雷公滩石灰岩山植物区系的研究(油印本)

表 2 西双版纳石山区系代表科在各石山区系中所含属种

Table 2 The representative families of the limestone flora and their states in neighbouring regional limestone floras

代表科	版纳石山	弄岗石山	马来半岛石山	雷公滩石山	洞杨山石山
	植物区系	植物区系	植物区系	植物区系	植物区系
	属：种	属：种	属：种	属：种	属：种
荨麻科	12：35	10：26	9：12	8：12	8：22
葡萄科	7：38	7：22	6：19	5：11	4：5
防己科	10：17	9：19	6：6	5：8	4：5
芸香科	11：35	9：13	8：14	7：16	8：21
葫芦科	9：24	10：19	6：6	5：8	1：1
桑 科	7：48	12：45	3：29	6：25	4：14
梧桐科	7：18	8：15	8：13	3：5	1：2
鸭跖草科	7：12	9：10	4：7	2：3	0：0
薯蓣科	1：18	1：8	1：10	1：10	1：4
鼠李科	9：21	10：18	4：5	7：15	4：12
田麻科	3：12	6：11	4：7	4：7	1：1
夹竹桃科	19：23	10：16	10：17	17：10	5：9
楝 科	12：30	9：23	6：8	6：8	1：1
萝藦科	16：35	12：21	9：23	12：15	2：2
大戟科	27：58	35：68	37：81	13：27	8：9
茜草科	34：68	27：40	27：66	16：26	14：19
番荔枝科	12：30	11：22	19：39	6：6	3：7
爵床科	26：36	15：17	16：32	8：9	7：7
樟 科	10：35	13：26	8：13	10：27	9：29
紫金牛科	4：14	4：13	4：21	5：10	5：15
总 计	243：607	227：442	195：428	36：285	90：185

表 3 西双版纳石山区系与周围植物区系的比较

Table 3 The comparison of similarity between the limestone flora of Xishuangbanna and neighbouring floras

比较地区	科 属 种					
	相似系数	相同数	相似系数	相同数	相似系数	相同数
印度支那植物区系	100	129	88.35	493	46.81	594
滇东南植物区系	99.2	128	82.97	463	46.34	588
广西植物区系	98.4	127	84.95	474	40.82	518
海南植物区系	97.7	126	77.96	435	34.36	436
缅甸木本植物区系			72.84	306	21.69	211
马来半岛植物区系	96.1	124	68.30	381	13.32	169
孟加拉植物区系	90.7	117	60.0	335	15.0	190
东喜马拉雅植物区系	60.0	77	27.60	154	5.2	66

- 1. 相似性系数= 两地共有数/ 西双版纳区系× 100
- 2. 与缅甸木本植物区系相似系数均按木本植物计算

2 与周围植物区系的联系

表 3 比较了西双版纳石山植物区系与印度支那植物区系(Lecomte, 1907~ 1946; Aubreville, 1960~ 1977) 滇东南(红河州) 植物区系、广西植物区系(广西植物研究所, 1973)、海南植物区系(中科院华南植物

研究所, 1964~ 1977; 张超常等, 1983; 吴德邻等, 1996)、缅甸森林植物区系(Kurz, 1974)、马来亚半岛植物区系(Ridley, 1967; Keng, 1978)、孟加拉植物区系(Prain, 1981)及东喜马拉雅植物区系(Hara, 1971, 1975)共有的科、属、种。

表 4 列出了西双版纳石山植物区系及其它各个植物区系中占世界种数百分比比较大的前 20 个科, 这些科均是各植物区系的最有代表意义的科(即代表科)。

从表上可见, 科的相似性系数除东喜马拉雅为 60%, 均在 90% 以上。属的相似系数除东喜马拉雅外均在 60% 以上, 表明它们在发生上联系密切, 无疑有着共同的区系起源。种的相似系数与属和科的一致, 按大小依次是: 印度支那区系、滇东南红河州区系、广西区系、海南区系、缅甸森林植物区系、孟加拉区系、马来亚半岛区系和东喜马拉雅区系。与印度支那植物区系、缅甸森林植物区系、马来亚半岛植物区系、孟加拉植物区系及东喜马拉雅植物区系的种相似系数实际上要比表中数据大得多, 因为由于所依据的文献较老, 有些种类显然是同物异名。

表 4 各植物区系的代表科及其占世界区系百分比

Table 4 The representative families of the limestone flora and neighbouring floras with reference to their percentages of species number in world floras

版纳石山区	占世界	印支植物区	占世界	滇东南植物	占世界	广西植物区	占世界	海南植物区	占世界	马来半岛区	占世界
系代表科	区系 %	系代表科	区系 %	区系代表	区系 %	系代表科	区系 %	系代表科	区系 %	系代表科	区系 %
荨麻科	6.4	壳斗科	22.4	五味子科	20.0	安息香科	20.0	红树科	9.3	红树科	32.0
葡萄科	5.4	荨麻科	19.1	壳斗科	13.3	金缕梅科	18.6	金缕梅科	7.9	壳斗科	19.0
防已科	4.9	木兰科	16.8	山茶科	11.6	茶科	16.3	冬青科	7.0	田麻科	16.4
芸香科	3.9	杜英科	13.5	荨麻科	11.1	冬青科	16.3	草麻科	6.6	铁青树科	15.6
葫芦科	3.6	山柚子科	13.3	金缕梅科	10.0	绣球花科	15.0	清风藤科	5.5	龙脑香科	15.0
桑 科	3.4	鸭跖草科	12.0	安息香科	10.0	清风藤科	13.5	楝科	5.3	藤黄科	13.4
梧桐科	2.6	竹亚科	11.7	木兰科	8.8	木兰科	13.0	山矾科	5.2	猪笼草科	13.2
鸭跖草科	2.4	紫金牛科	10.9	冬青科	7.3	壳斗科	12.0	壳斗科	5.0	漆树科	12.0
薯蓣科	2.4	龙脑香科	10.5	芸香科	7.3	荨麻科	11.5	芸香科	5.0	肉豆蔻科	11.8
鼠李科	2.2	山矾科	10.5	榆科	7.0	榆 科	10.5	葫芦科	4.8	柿树科	10.0
田麻科	2.2	桑 科	10.2	桑科	6.9	防已科	10.3	葡萄科	4.7	桑科	9.7
夹竹桃科	2.2	猪笼草科	10.0	梧桐科	6.7	山矾科	9.0	防已科	4.7	紫金牛科	9.5
楝 科	2.1	夹竹桃科	9.9	五加科	6.6	忍冬科	8.8	紫金牛科	4.5	杜英科	8.6
萝藦科	1.8	葡萄科	9.9	灰木科	6.0	五加科	8.6	梧桐科	4.3	狸藻科	8.8
大戟科	1.7	木犀科	9.8	檀 科	5.7	芸香科	8.2	桑 科	4.1	番荔枝科	8.5
茜草科	1.5	梧桐科	9.3	防已科	5.4	杜英科	8.0	山茶科	4.1	牛栓藤科	9.0
番荔枝科	1.4	爵床科	9.1	田麻科	5.3	紫金牛科	6.5	木犀科	4.3	苦苣苔科	8.1
爵床科	1.4	葫芦科	9.1	忍冬科	5.6	葡萄科	6.5	鸭趾草科	4.3	夹竹桃科	7.9
樟 科	1.4	山茶科	16.8	紫金牛科	4.9	木犀科	6.3	竹亚科	3.8	茜草	7.8
紫金牛科	1.3	大戟科	9.0	木犀科	4.5	樟科	6.2	杜英科	3.7	山榄科	7.7

* 中山大学生物系植物教研室: 云南红河洲种子植物名录(油印本).

2. 1 与印度支那植物区系的联系

西双版纳石山植物区系与印度支那植物区系在科上完全是共有的, 两地共有 493 个属, 594 个种, 占西双版纳石山植物区系属的 88. 35%, 种的 46. 81%。

从表 4 可见, 西双版纳石山区系的 20 个代表科中, 有 10 个科也是印度支那区系的代表科, 它们是: 荨麻科、鸭跖草科、紫金牛科、桑科、夹竹桃科、葡萄科、梧桐科、爵床科、葫芦科和大戟科。另外 10 个科中, 除鼠李

科在印度支那区系中有相对较少的种(有 26 种)外,其它各科在印度支那区系中虽不在前 20 名代表科之内,但仍有十分丰富的种类,在其区系中占有重要地位。反过来,印度支那区系的前 20 个代表科中,除 10 个与西双版纳石山区系共有的代表科外,杜英科、木犀科、壳斗科和山茶科是与西双版纳区系和华南区系的共同代表科,木兰科、山矾科和竹亚科是与华南区系的共同代表科,猪笼草科、龙脑香科、山柚子科是与马来亚区系的共同代表科,后 6 个科在西双版纳区系中仅有少数属种或完全无代表。所以,从代表科来看,西双版纳石山区系与印度支那区系极为亲近,但印度支那区系受到华南植物区系与马来亚植物区系的强烈影响。

西双版纳石山区系与印度支那区系高的科、属、种相似系数,加之极为接近的代表科反映了两地植物区系在发生和发展上的密切联系。

2.2 与滇东南区系的联系

西双版纳石山区系与滇东南(红河州)区系在科上也是共有的,两地共有 463 属 588 种,占西双版纳石山区系属的 82.3%,种的 46.34%。

西双版纳石山区系的 20 个代表科中,有 8 个科也是滇东南(红河州)区系的代表科,即:蓴麻科、芸香科、桑科、梧桐科、樟科、防己科、田麻科和紫金牛科。在滇东南区系中占有重要地位的代表科——五味子科、金缕梅科、安息香科、木兰科、冬青科、山矾科、忍冬科在西双版纳石山区系中除木兰科、五味子科、忍冬科有少数种外均无代表,它们在西双版纳区系中只有少数代表,它们显然是华南区系的代表科。

西双版纳石山植物区系与滇东南植物区系在总体相似系数上与印度支那区系差不多,但从代表科即发生成分看,滇东南区系具有更多的华南成分。

2.3 与广西植物区系的联系

西双版纳石山区系与广西区系共有 127 科 474 属 518 种,占该区系科的 98.4%,属的 85%,种的 40.8%。广西区系缺少四角果科(Carlemanniaceae)和四数木科(Tetramelaceae)。西双版纳石山区系的 20 个代表科中,有 6 个科也是广西区系的代表科,它们是:蓴麻科、防己科、芸香科、紫金牛科、葡萄科和樟科。爵床科、番荔枝科、楝科在广西区系中种类较少,其它各科在广西区系中虽有一定数量,但也不占重要地位。在广西区系中占重要地位的代表科安息香科、金缕梅科、冬青科、绣球花科、山矾科、清风藤科、木兰科、忍冬科同样在西双版纳石山区系中无代表或有少量代表,在西双版纳区系中也只有少数种类,它们是典型的华南区系成分。广西植物区系就总体来说是亚热带性质的植物区系,它与西双版纳石山区系的联系,其密切程度和滇东南区系差不多,但显然不如印度支那区系密切。

西双版纳石山区系与印度支那区系、滇东南区系、广西区系的联系可总结如下:

(1) 西双版纳石山区系与印度支那区系、滇东南区系、广西植物区系属的相似系数均在 80% 以上,种的相似系数均在 40% 以上,表明它们在区系组成上有密切联系。

(2) 从代表科(发生成分)来看,西双版纳石山区系与印度支那区系最为接近,而且为同一性质。西双版纳石山区系不仅与印支区系具有最多的共同代表科,而且它的其它代表科在印支区系中也占有重要地位,所以,它们两者是有着最接近的共同起源的同样性质的植物区系。由于位置关系,印度支那区系受到华南植物区系和马来亚植物区系的强烈影响。

(3) 从代表科上看,滇东南区系与广西区系最接近,20 个代表科中有 16 个科是两者共同的。滇东南区系与广西区系最具代表性的科如木兰科、五味子科、金缕梅科、安息香科、冬青科、清风藤科、绣球花科、山矾科、忍冬科在西双版纳石山区系只有极少代表或无代表,木兰科 3 种、五味子科 1 种、清风藤科 3 种、忍冬科 3 种,其它则无代表。既使在西双版纳区系中,这些科也只有少数的代表,如木兰科有 8 种、五味子科 4 种、金缕梅科 2 种、安息香科 1 种、山矾科 4 种、忍冬科 12 种。这些科是典型的华南区系成分,故滇东南区系就总体来说和广西区系一样,是亚热带性质,它们与西双版纳石山区系的联系不如印度支那区系密切。

2.4 与海南植物区系的联系

西双版纳石山区系与海南区系共有 126 科 435 属 436 种, 占西双版纳石山区系科的 97.3%, 属的 78%, 种的 34.4%。四角果科、四数木科和紫堇科(*Fumariaceae*) 不见于海南。

从代表科上看, 西双版纳石山区系有 10 个科与海南区系是共同的, 它们是: 荨麻科、樟科、芸香科、葫芦科、葡萄科、防己科、紫金牛科、梧桐科、桑科和鸭跖草科。海南区系的前 20 个代表科中(张超常等, 1983), 除了西双版纳石山区系共同的代表科外, 壳斗科、山茶科、杜英科、木犀科与印度支那和华南共同, 金缕梅科、冬青科、清风藤科、山矾科等与华南区系共同, 只红树科与马来亚区系共同。可见, 海南区系受到华南区系、印支区系和马来亚区系的共同影响, 其中, 华南区系对它的影响最大, 马来亚区系对它的影响最小。

2.5 与缅甸植物区系的联系

西双版纳石山区系与缅甸植物区系共有木本植物 306 属 211 种(实际共有种数应多于此), 占石山区系木本植物属的 72.8%, 种的 21.7%。

在西双版纳石山区系的 18 个木本植物优势科中, 两地共有属均占半数以上, 其中有 13 个科是西双版纳石山区系的代表科。

西双版纳石山区系与缅甸共有的滇南-缅甸特有种有 23 种, 其中, 直唇姜和短柄直唇姜是西双版纳石山的特征种, 由这二个种组成的直唇姜属(*Pommerschea*) 为滇南-缅甸特有属。就现有资料的比较看, 西双版纳石山区系与缅甸植物区系的联系要弱于与印度支那区系的联系。

2.6 与马来半岛植物区系的联系

西双版纳石山区系与马来半岛区系共有 124 科、381 属、169 种, 占西双版纳区系科的 95.6%, 属的 68.4%, 种的 13.35%。四角果科、紫堇科、胡颓子科(*Elaeagnaceae*)、三白草科(*Saururaceae*) 和报春花科(*Primulaceae*) 仅见于苏门答腊高山, 未见于马来半岛。

西双版纳石山区系的 35 个优势科中, 除葡萄科、葫芦科和田麻科外, 其它 31 个科与马来半岛的共有属都在半数以上。

西双版纳石山区系的 20 个代表科中, 有 6 个科也是马来半岛区系的代表科, 即田麻科、桑科、紫金牛科、番荔枝科、夹竹桃科和茜草科。除鼠李科和薯蓣科, 其它各科在马来半岛均有较多属种。

马来半岛区系的代表科红树科、铁青树科、龙脑香科、藤黄科、猪笼草科、漆树科、肉豆蔻科、柿树科、狸藻科、牛栓藤科、山榄科中, 猪笼草科和狸藻科在西双版纳区系无代表, 其它各科只有少数代表, 如红树科有 3 种, 铁青树科 3 种, 龙脑香科 2 种, 藤黄科 9 种, 肉豆蔻科 9 种, 柿树科 5 种, 牛栓藤科 3 种, 山榄科 8 种, 在石山区系中种数就更少了。此外, 马来半岛仍有相当数量热带性强的科和属并未见于大陆东南亚热带北缘地区。因此, 从代表科上看, 马来半岛区系的主体已是马来西亚成分。

西双版纳石山植物区系与马来半岛区系有相当数量的共有科属, 特别是四数木科和五隔草科(*Pentaphragmataceae*) 表明两地植物区系仍有较密切关系, 但现今两地植物区系已在不同的环境条件下趋异发展, 以至在代表成分上都有很大不同(Keng, 1970; Johns, 1995)

2.7 与孟加拉植物区系的联系

西双版纳石山区系与孟加拉区系共有 117 科 335 属 190 种, 占西双版纳石山区系科的 90.35%, 属的 60.0%, 种的 15.0%。

孟加拉植物区系接近印度植物区系, 西双版纳石山区系主要通过缅甸区系与它联系, 但这种联系要弱于通过印支与马来半岛的联系。

2.8 与东喜马拉雅植物区系的联系

西双版纳石山区系与东喜马拉雅区系共有 77 科 154 属 66 种, 占西双版纳石山区系科的 57.9 %。属的 27.6%, 种的 5.2%。相对较低的的科、属、种相似系数表明两地的联系不密切。东喜马拉雅区系是在喜马拉雅山脉上升过程中形成的(张宏达, 1984), 植物区系相对年青, 它的热带成分主要由印度_马来亚区系迁移而来, 亚热带成分主要由云南植物区系衍生, 故它与西双版纳石山区系的联系当然就不会很密切。

表 5 西双版纳石山区系代表科在各区系中占世界区系百分比

Table 5 The representative families of the limestone flora of Xishuangbanna with reference to their percentages of species number in world flora in these neighbouring floras

周围区系	广西区系占 世界区系(%)	广东区系占 世界区系(%)	云南区系占 世界区系(%)	印支区系占 世界区系(%)	马来半岛占 世界区系(%)	缅甸区系占 世界区系(%)	孟加拉区系占 世界区系(%)
荨麻科	11.45	11.4	31.45	19.1	4.7	5.8	3.6
葡萄科	6.6	10.4	14.6	9.9	7.1		3.6
防已科	10.3	5.7	12.9	8.3	7.4	6.0	2.9
葫芦科	6.4	5.8	14.2	9.1	3.6		5.3
芸香科	8.2	8.0	12.0	7.4	4.9	4.9	2.3
鼠李科	4.8	8.0	9.1	2.9	2.2	1.9	0.7
樟 科	5.0	12.0	6.8	2.8	7.0	1.6	0.9
鸭跖草科	5.6	10.0	8.6	12.0	7.0		3.8
薯蓣科	2.7	2.7	5.3	6.8	2.4		2.0
桑 科	5.1	6.7	8.0	10.2	9.7	5.4	3.7
梧桐科	5.1	4.8	8.4	9.3	7.7	6.0	3.0
夹竹桃科	5.1	4.4	7.3	9.9	7.9	3.8	2.1
萝藦科	4.1	4.3	5.6	7.2	5.6	2.5	2.1
爵床科	1.7	3.6	5.9	9.1	6.7	5.6	3.2
大戟科	3.0	3.8	3.9	10.9	6.6	3.1	1.9
紫金牛科	6.4	6.8	9.0	7.1	9.5	3.6	1.0
茜草科	3.0	3.6	4.0	4.6	7.8	2.9	1.4
番荔枝科	1.7	6.0	3.1	4.8	8.5	2.9	1.2
楝 科	2.0	4.0	3.7	4.8	6.1	2.5	1.6
田麻科	6.2		8.7	8.7	16.4	11.1	6.0

通过以上的比较, 可总结出下列结论:

首先, 就植物区系的地理成分看, 西双版纳石山植物区系以热带亚洲成分占优势(占 64%), 是热带性质的植物区系, 属于热带亚洲植物区系的北部边缘类型(朱华, 1996)。

其二, 从与周围地区植物区系的比较上看, 西双版纳石山区系显然与印度支那区系、滇东南区系、广西区系、海南区系甚至缅甸和马来半岛植物区均联系密切(属的相似系数均在 68% 以上)。

其三, 从西双版纳石山区系的代表科在所比较的周围各植物区系中占世界区系百分比来看(表 5), 热带性强的茜草科、番荔枝科、楝科和田麻科在马来半岛区系中含种数最多, 其它各科明显在云南(主要是热带、南亚热带)和印度支那区系中占世界区系百分比相对较高, 这些科也就是这一地区的代表科。故西双版纳石山植物区系在发生上与云南(主要是热带、南亚热带)和印度支那区系同源。

其四, 从被子植物的系统发育上看, 西双版纳石山植物区系的代表科大多与华南或华夏植物区系(张宏达, 1980, 1994)的代表科有亲缘。荨麻科、桑科可能来自金缕梅目的祖先类群, 葫芦科、梧桐科、田麻科、大戟科、紫金牛科可能来自山茶目的祖先类群, 防已科、樟科、番荔枝科可能来自木兰目的祖先类群, 鼠李科、葡萄科、芸香科、楝科通过蔷薇目与木兰目联系。木兰目、山茶目、金缕梅目等正是华南植物区系的典型代表, 所以, 西双版纳石山植物区系在起源上与华夏植物区系有较密切联系, 在发展上受热带亚洲区系的渗透

和强烈影响。

致谢 本文在第一作者硕士学位论文基础上完成, 蒙导师张宏达教授悉心指导。

参 考 文 献

广西植物研究所, 1973. 广西植物名录, (1~3 册)

广西区科委花坪林区综合考察队, 1986. 广西花坪林区综合考察报告五: 植物区系. 济南: 山东科学技术出版社, 72

中科院华南植物研究所, 1964~1977. 海南植物志, 1~4 卷. 北京: 科学出版社

张宏达, 1962. 广东植物区系的特点. 中山大学学报(自然科学版), 1962(1): 1

张宏达, 1980. 华夏植物区系的起源与发展. 中山大学学报(自然科学版), 1980(1): 89

张宏达, 1984. 从印度板块的漂移论喜马拉雅植物区系的特点. 中山大学学报(自然科学版), 1984(4): 94

张超常, 刘兰芳, 1983. 海南岛被子植物区系. 中山大学学报(自然科学版), 1983(3): 67

朱华, 王洪, 李保贵等, 1996. 西双版纳石灰岩森林植物区系地理研究. 广西植物, 16(4): 317

李光照, 1985. 苗儿山植物区系初步研究. 广西植物, 5(3): 211

梁晴芬, 梁健英, 刘兰芳等, 1985. 弄岗植物区系考察报告. 广西植物, 5(3): 191

侯学煜, 1954. 中国境内酸性土钙质土和盐碱土的指示植物. 北京: 科学出版社

Aubreville, A(ed.), 1960-1977. Flore du Cambodge, du Laos, et du Vietnam, No. 1~24

Burkill, H I, 1925. The Flowering Plants of Taiping in the Malay Peninsula. *The Gardens' Bulletin*, Singapore, 3: 303

Chin, S C, 1977, 1979. The Limestone Hill Flora of Malaya I, II. *The Gardens' Bulletin*, Singapore, 30: 165; 32: 64

Henderson M R, 1939. The Flora of Limestone Hills of Malay Peninsula. *Journ Mal Br Roy Asia Soc*, 17, Part I.

Hara H, 1971, 1975. Flora of Eastern Himalaya.

Johns R J, 1995. Malesia- an introduction. *Curtis' s Botanical Magazine*, 12(2): 51

Keng H, 1978. Orders and Families of Malayan Seed Plants. Singapore: Singapore Univ Press,

Keng H, 1970. Size and affinities of the flora of the Malay peninsula. *Journ Tropical Geography*, 31: 43

Kurz S, 1974. Forest Flora of British Burma, Vol. I, II. Reprint.

Lecomte M H, 1907~1946. Flore Generale De L' Indo- chine T. I- VII and Supplement

Prain D, 1981. Bengal Plants Vol. I, II, Reprint

Ridley H N, 1967. The Flora of the Malay Peninsula, I- V, Reprint

Smitinand T, 1966. The vegetation of Doi Chiangdao, A Limestone Massive in Chiangmai, North Thailand. *The Nat Hist Bull Siam Soc*, 21(1~2): 93