

云南哀牢山地区种子植物区系研究

闫丽春¹, 施济普¹, 朱 华^{1*}, 彭 华², 刘玉洪¹, 王 洪¹

(1. 中国科学院西双版纳热带植物园, 昆明 650223; 2. 中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要: 依据采集的 4 000 余份标本及馆藏标本的整理和鉴定, 云南哀牢山地区有野生种子植物 199 科 945 属 2 238 种 215 变种(亚种)。植物种类十分丰富, 是云南植物多样性最为丰富的地区之一。种子植物区系总体上是亚热带性质, 其热带科占 70.47%, 热带属占 63.89%, 热带成分虽多于温带成份, 但相当数量温带成分的存在反映了该区系具有从热带向温带的过渡性质。该植物区系缺少典型热带成分, 但具有不少东亚特征科属。因此, 该植物区系在区划上仍属于东亚区中国-喜马拉雅植物亚区, 云南高原地区, 属于东亚植物区系的一部分。

关键词: 哀牢山地区; 种子植物区系; 分布区类型

中图分类号: Q948.5

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2009)03-283-09

The Studies on Floristics of Seed Plants in Ailaoshan Region, Yunnan, China

YAN Li-chun¹, SHI Ji-pu¹, ZHU Hua^{1*}, PENG Hua², LIU Yu-hong¹, WANG Hong¹

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

2. *Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China)*

Abstract: Ailaoshan Nature Reserve is located in the centre Yunnan Plateau (23°36'~24°56'N, 100°44'~101°30'E) with area about 677 km² and altitude from 422 to 3 165.9 m, and involve three prefectures and six counties of Yunnan Province. On the basis of more than 4 000 seed plants specimens collected at the core area of Ailaoshan Nature Reserve and other regions nearby and 10 000 information obtained from the main herbaria of China, the floristic characteristics of seed plants of Ailaoshan Nature Reserve were studied. There were 2 453 native species (including subspecies) of seed plants belonging to 199 families and 945 genera in Ailaoshan region. The flora was Subtropical in nature basically with transition from Tropical Asia to Temperate East Asia. At family level, 105 families, accounted for 70.47% of the total families were Tropical distribution. At generic level, Tropical elements contributed to 63.89% of the total flora. The flora was lack of typical Tropical elements, but had many East Asiatic families and genera. The flora belongs to the Yunnan Plateau Region of Sino-Himalayan Subkingdom, East Asiatic Kingdom in floristic regionalization.

Key words: Ailaoshan Region; Seed plants; Flora; Areal-type

哀牢山国家级自然保护区是云南省政府 1981 年建立的, 当时是以亚热带中山湿性常绿阔叶林生态系统为保护对象的省级自然保护区, 1988 年升级为国家级自然保护区, 后中国科学院又将其列为联合国“人与生物圈”森林生态系统的定位观测站。哀牢山国家级自然保护区位于云南省中部哀牢山山脉中北段上部, 地处云南省亚热带北部和亚

热带南部的过渡区; 是多种生物区系地理成分的荟萃之地; 保存着我国亚热带地区目前面积最大、且以云南特有植物种为优势的常绿阔叶林^[1], 为众多植物学家、生态学家和自然保护者所关注。在植物区系的划分上, 云南正处于泛北极植物区和古热带植物区的交汇和分界地带, 哀牢山地区恰恰又处于这一南北交错过渡地区, 是云南植物区系的关键地

区。研究哀牢山种子植物的多样性和区系地理成分,对云南乃至中国植物区系分区都具有非常重要的意义,不仅有助于了解横断山区的种子植物区系的起源及其与邻近地区的联系,还有助于了解云南种子植物生态地理分布格局的形成。本文对哀牢山地区的种子植物区系进行分析,为当地植物资源的保护和可持续利用提供参考。

1 自然地理概况

哀牢山国家级自然保护区位于云南省中部哀牢山地区,位于 $23^{\circ}36' \sim 24^{\circ}56'N$, $100^{\circ}44' \sim 101^{\circ}30'E$,跨越镇沅县、景东县、南华县、楚雄市、双柏县和新平县 6 县(市),面积为 677 km^2 ,海拔 $422 \sim 3\,156.9 \text{ m}$,相对高度在 $2\,700 \text{ m}$ 以上。本研究以哀牢山国家级自然保护区为主,邻近地区东到礼社江河谷,西到川河河谷,南到新平县嘎洒镇,北到南华县大中山林场。

哀牢山山体是一个完整的构造实体,以哀牢山东麓的元江河谷的元江深大断裂带为界,以东是波状起伏的云南高原,以西是切割剧烈的横断山山地,哀牢山正是处在这一地貌分界的边缘^[1]。哀牢山地区冬春季多受来自印度、巴基斯坦的干热西风控制;夏秋季又受来源于印度洋的湿润西南季风的影响,干湿季分明,属我国西部型季风气候。东坡受东南季风的影响,夏季高温,相对湿度较大,冬季受北方冷空气的影响较多,冬温较西坡低。哀牢山的上部多雾雨,太阳辐射量较山麓少,山顶的相对湿度大于山麓。据在西坡的观测, $2\,000 \text{ m}$ 以上相对湿度一般在 85% 以上。西坡的湿度资源优于东坡,西坡的增湿最显著^[2]。东西坡谷地降水仅 $1\,000 \sim 1\,150 \text{ mm}$,而 $2\,700 \text{ m}$ 的山顶有 $1\,860 \text{ mm}$ ^[3]。

哀牢山发育了具有云南特色的、兼有垂直与水平分布规律的山原型土壤分布带。东坡由南向北分布着亚热带思茅松林和季风常绿阔叶林赤红壤、中亚热带云南松林和常绿阔叶林红壤带。土壤由下而上主要有赤红壤、红壤、黄棕壤、棕壤和亚高山草甸土等^[1]。

哀牢山的植被属云南山地植被分区中的中亚热带植被类型,具备全省植被类型南北汇集、东西兼备的特点^[4]。植被类型有热带北缘季雨林、亚热带季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、针阔混交林、亚高山草甸和干热河谷稀树灌木草丛等地带性植被,还有思茅松林和云南松林等次生植

被^[5]。

2 调查和研究方法

我们全面整理鉴定了中国科学院西双版纳热带植物园标本馆哀牢山地区标本 $3\,000$ 余份,并查阅了昆明植物研究所标本馆(<http://kun.kib.ac.cn>)馆藏的采自该地区的逾万份标本信息以及北京植物所标本馆的 $3\,000$ 余条馆藏标本信息,并进行多次补点考察和标本采集。在此基础上我们编撰了哀牢山地区植物名录,并对种子植物科属地理成分进行了分析。

3 结果

哀牢山自然保护区及其周边地区有野生种子植物 199 科 945 属 $2\,238$ 种 215 变种(亚种),分别占中国种子植物科、属、种总数^[6-8] 的 58.36% 、 29.10% 和 9.19% 。其中裸子植物 6 科 12 属 16 种 3 变种,被子植物 193 科 933 属 $2\,222$ 种 212 变种(亚种);双子叶植物 165 科 757 属 $2\,081$ 种 197 变种(亚种);单子叶植物 28 科 176 属 $3\,385$ 变种(亚种)。

3.1 科的分析

根据区系中各科所含属种数,可将哀牢山地区种子植物区系的科划分为 5 类(表 1)。含 100 种以上的科有 3 科,即菊科(Compositae, 69 属/ 157 种(下同))、茜草科(Rubiaceae, $32/106$)、禾本科(Gramineae, $57/104$),它们是世界种子植物中少数几个含有万种以上的特大科,在本地的林缘、林下极为常见。含 $50 \sim 99$ 种的有蔷薇科(Rosaceae, $30/89$)、唇形科(Labiatae, $36/86$)、蝶形花科(Papilionaceae, $36/79$)、兰科(Orchidaceae, $38/71$)和樟科(Lauraceae, $11/53$) 5 科,其中,除樟科为泛热带分布科外,其余 4 科均为世界性广布的大科^[13-14],是本地常绿阔叶林下、林缘及灌木草丛的主要建群成分。含 $21 \sim 50$ 种的有 22 科,如杜鹃花科(Ericaceae, $7/49$)、大戟科(Euphorbiaceae, $19/46$)、荨麻科(Urticaceae, $15/44$)、壳斗科(Fagaceae, $4/44$)和蓼科(Polygonaceae, $5/41$)等。以上 30 科占区系总科数的 15.08% ,共计有 531 属 1464 种,分别占总属、种数的 56.19% 和 59.68% ,这些科在哀牢山得到充分的发展,成为当地种子植物区系多样性的主体成分,为该植物区系的优势科,对该地区的植物区系和植被起着十分重要的作用。根据占该科世界种数排名在前的科,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^[9-10],有壳斗科、忍冬科(Caprifoliaceae)、山茶科(Theaceae)、报春花科

(Primulaceae)、木樨科(Oleaceae)、荨麻科、蓼科(Polygonaceae)、蔷薇科、五加科(Araliaceae)等,它们大多是亚热带或热带-亚热带分布科,并非典型热带科(表2)。

有些科所含属数和种数不多,却是本地区植被的建群种,如木兰科(Magnoliaceae)、松科(Pinaceae)、杉科(Taxodiaceae)等,它们对当地植物区系的形成和发展具有重要意义。有些单种或寡种科,如青莢

叶科(Helwingiaceae)、水青树科(Tetracentraceae)、三尖杉科(Cephalotaxaceae)、旌节花科(Stachyuraceae)是东亚特有科,它们是本区与东亚植物区系联系的重要标志。其中水青树科为典型的第三纪孑遗植物,目前仅存1属1种,即水青树(*Tetracentron sinense*),被誉为现存被子植物的活化石^[1],仅分布于我国的中部和西南山地,以及不丹、尼泊尔、印度缅甸北部和越南。这些系统演化上古老孑遗或关

表1 哀牢山地区种子植物区系科的组成

Table 1 The families of seed plants in Ailaoshan Region

	科 Families		属 Genera		种 Species	
	数量 Number	%	数量 Number	%	数量 Number	%
含1种的科 Families with 1 species	37	18.59	37	3.92	37	1.51
含2~10种的科 Families with 2~10 species	95	47.74	178	18.84	395	16.10
含11~20种的科 Families with 11~20 species	37	18.59	199	21.06	557	22.71
含21~50种的科 Families with 21~50 species	22	11.06	222	23.49	719	29.31
含50~99种的科 Families with 50~99 species	5	2.51	151	15.98	378	15.41
含100种以上的科 Families with more than 100 species	3	1.51	158	16.72	367	14.96
合计 Total	199	100	945	100	2453	100

表2 哀牢山地区种子植物区系的代表科

Table 2 The representative families in the flora of Ailaoshan Region

科 Families	世界种数 ^[12] Number of species in the World (W)	哀牢山种数 Number of species in Ailaoshan (A)	A/W (%)
壳斗科 Fagaceae	700	44	6.29
忍冬科 Caprifoliaceae	420	24	5.71
山茶科 Theaceae	610	31	5.08
报春花科 Primulaceae	825	39	4.73
木樨科 Oleaceae	600	26	4.33
荨麻科 Urticaceae	1050	44	4.19
蓼科 Polygonaceae	1100	41	3.73
蔷薇科 Rosaceae	2825	89	3.15
五加科 Araliaceae	1325	40	3.02
桑科 Moraceae	1100	32	2.91
马鞭草科 Verbenaceae	950	24	2.53
龙胆科 Gentianaceae	1225	24	1.96
樟科 Lauraceae	2850	53	1.86
毛茛科 Ranunculaceae	2450	39	1.59
杜鹃花科 Ericaceae	3400	49	1.44
芸香科 Rutaceae	1800	25	1.39
唇形科 Labiatae	6700	86	1.28
锦葵科 Malvaceae	1800	21	1.17
萝藦科 Asclepiadaceae	2800	31	1.11
禾本科 Gramineae	9500	104	1.09
茜草科 Rubiaceae	10200	106	1.04

键类群的存在说明本地区的演化有着相当古老的历史。除此之外,很多古老的木本植物,如壳斗科、樟科、山茶科等在本区也有着丰富的物种组成。

根据李锡文^[6]和吴征镒等^[13-14]科的分布区类型的划分,哀牢山地区种子植物 199 科可划分为 11 个类型和 10 个变型(表 3),显示该地区种子植物科的地理成分复杂,联系广泛,既有世界性广布的大科,也有以温带和热带地区分布为主的较大科。除去世界性分布的 50 科外,热带性质的科有 105 科,占总科数的 70.47%;温带性质的科有 44 科,占 29.53%,热带性质的科远多于温带性质的科,这反映了本地植物区系的起源有着较强的古热带根源。但本地缺乏典型热带植物区系的特征科,如龙脑香科(Dipterocarpaceae)、玉蕊科(Lecythidaceae)、隐翼科(Cryteroniaceae)等,又显示出亚热带性质。

3.3 属的分析

哀牢山 945 属种子植物中,10 种(包括 10 种)以上的较大属有 36 属(表 4),隶属 29 科 514 种,占本地总种数的 20.95%。其中 9 属为世界广布属,如蓼属(*Polygonum*)、悬钩子属(*Rubus*)、堇菜属(*Viola*)等。热带属 19 属,如榕属(*Ficus*)、冬青属(*Ilex*)、木姜子属(*Litsea*)、茶属(*Camellia*)、菝葜属(*Smilax*)等,在亚热带区域有诸多种系。温带属有 9 属,常为北温带地区广布的大属,如杜鹃属(*Rhododendron*)、报春花属(*Primula*)、荚蒾属(*Viburnum*)、龙胆属(*Gentiana*)等。杜鹃属在我国主产于西南地区,云南可能是其起源和分化中心^[15],分布于哀牢山地区海拔 2 800 m 以上的杜鹃苔藓矮林和亚高山杜鹃灌丛为该地较为显著的植被景观。报春花属和龙胆属等为该地常绿阔叶林下草丛的重要组成植物。石栎属(*Lithocarpus*)、锥属(*Castanopsis*)和山胡椒属(*Lindera*)的植物则为该地常绿阔叶林的主要建群种。可见热带成分明显占优势,且大多为该地森林的重要组成成分或优势种类。

根据吴征镒等^[14,16-17]属的分布区类型的划分,哀牢山地区种子植物 945 属可划分为 15 个类型和 21 个变型(表 3)。

世界分布属共 56 属,大多是中生的草本或灌木,如毛茛属(*Ranunculus*)、龙胆属(*Gentiana*)、千里光属(*Senecio*)、珍珠菜属(*Lysimachia*)、苔草属(*Carex*)等。

热带分布(分布型 2~7)有 568 属,占总属(除世界分布属)数的 63.89%;其中以泛热带分布最多,有 180 属,占 20.25%,如琼楠属(*Beilschmiedia*)、苹婆属(*Sterculia*)、合欢属(*Acacia*)、云实属(*Caesalpinia*)、黄檀属(*Dalbergia*)、鹅掌柴属(*Schefflera*)等,多为该地森林植被中的重要组成成分。其次是热带亚洲分布属,有 155 属,占 17.43%,如木莲属(*Manglietia*)、含笑属(*Mechilia*)、黄肉楠属(*Actinodaphne*)、红光树属(*Knema*)、山茶属(*Camellia*)、翅子藤属(*Pterospermum*)、崖摩属(*Amoora*)等。旧世界热带分布有 83 属,占 9.33%,如蒲桃属(*Syzygium*)、海桐花属(*Pittosporum*)、扁担杆属(*Grewia*)、血桐属(*Macaranga*)、火筒树属(*Leea*)、楝属(*Melia*)等。热带亚洲至热带美洲间断分布有 29 属,占 3.26%,如木姜属(*Litsea*)、白珠属(*Gaultheria*)、柃木属(*Eurya*)、水东哥属(*Saurauia*)、无患子属(*Sapindus*)、泡花树属(*Meliosma*)、山香圆属(*Turpinia*)等。热带亚洲至热带大洋洲分布有 83 属,占 8.21%,如山龙眼属(*Helicia*)、杜英属(*Elaeocarpus*)、野牡丹属(*Melastoma*)、瓜馥木属(*Fissistigma*)、黑面神属(*Breynia*)、新木姜子属(*Neolitsea*)、椿属(*Toona*)等。热带亚洲至热带非洲分布 48 属,占 5.40%,如木棉属(*Bombax*)、山竹子属(*Garcinia*)、飞龙掌血属(*Toddalia*)、水麻属(*Debregeasia*)、离瓣寄生属(*Helixanthera*)、青藤属(*Illigera*)、香茶菜属(*Isodon*)等。

温带性质的属(分布型 8~15)有 321 属,占总属数的 36.11%;其中以北温带分布最多,有 118 属,占 13.26%,如栎属(*Quercus*)、盐肤木属(*Rhus*)、槭属(*Acer*)、桦木属(*Betula*)、樱属(*Cerasus*)、天南星属(*Arisaema*)、松属(*Pinus*)等。其次是东亚分布有 100 属,占 11.25%,如猕猴桃属(*Actinidia*)、桃叶珊瑚属(*Aucuba*)、兔儿风属(*Ainsliaea*)、吊钟花属(*Enkianthus*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)、茵芋属(*Skimmia*)、野丁香属(*Leptodermis*)等。东亚和北美洲间断分布有 38 属,占 4.28%,如石栎属(*Lithocarpus*)、珍珠花属(*Lyonia*)、绣球花属(*Hydrangea*)、木兰属(*Magnolia*)、五加属(*Aralia*)、石楠属(*Photinia*)、铁杉属(*Tsuga*)等。旧世界温带分布有 38 属,占 4.28%,如香薷属(*Elsholtzia*)、旋覆花属(*Inula*)、重楼属(*Paris*)、风毛菊属(*Scaussurea*)、荞麦属(*Fagopyrum*)、沙参属(*Adenophora*)、附地菜属

表3 哀牢山地区种子植物分布区类型

Table 3 The Areal-types of seed plants in Ailaoshan Region

分布区类型 Areal-types	科 Families		属 Genera	
	Number	%	Number	%
1. 世界分布 Cosmopolitan	50	—	56	—
2. 泛热带分布 Pantropic	67 (73)	44.97 (49.00)	153 (180)	17.21 (20.25)
2-1. 热带亚洲、大洋洲(至新西兰)和中、南美(或墨西哥)间断分布 Trop. Asia, Australasia (to N. Zeal.) & C. to S. Amer. (or Mexico) disjunct	1	0.67	15	1.69
2-2. 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布 Trop. Asia, Africa & C. to S. Amer. disjunct	5	3.36	12	1.35
3. 热带亚洲至热带美洲间断 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct	14	9.4	29	3.26
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	8	5.37	73 (83)	8.21 (9.33)
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. Africa, Madagascar) & Australasia disjunct			10	1.12
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	3	2.01	73	8.21
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	1	0.67	43 (48)	4.84 (5.40)
6-1. 华南、西南至印度和热带非洲间断分布 S., SW. China to India & Trop. Afr. disjunct			3	0.34
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 disjunct			2	0.22
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	3 (6)	2.01 (4.02)	116 (155)	13.05 (17.43)
7-1. 爪哇(或苏门达腊), 喜马拉雅间断或星散分布于华南、西南 Java (or Sumatra), Himalaya to S., SW. China disjuncted or diffuse	1	0.67	10	1.12
7-2. 热带印度至华南(尤其云南南部)分布 Trop. India to S. China (esp. S. Yunnan)			15	1.69
7-3. 缅甸、泰国至华西南分布 Myanmar, Thailand to SW. China	1	0.67	5	0.56
7-4. 越南(或中南半岛)至华南或西南分布 Vietnam (or Indochinese Peninsula) to S. or SW. China	1	0.67	9	1.01
8. 北温带分布 North Temperate	9 (30)	6.04 (20.13)	50 (118)	5.62 (13.26)
8-2. 北极-高山分布 Arctic-Alpine			1	0.11
8-4. 北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjunct	19	12.75	57	6.41
8-5. 欧亚和南美洲温带间断分布 Eurasia & Temp. S. Amer. disjunct	1	0.67	9	1.01
8-6. 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布 Mediterranean, E. Asia, N. Z. and Mexico-Chile disjunct	1	0.67	1	0.11
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjunct	7	4.70	37 (38)	4.16 (4.28)
9-1. 东亚和墨西哥间断分布 E. Asia and Mexico disjunct			1	0.11
10. 旧世界温带分布 Old World Temperate	(1)	(0.67)	24 (38)	2.70 (4.28)
10-1. 地中海区至西亚(或中亚)和东亚间断分布 Mediterranean, W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjunct			7	0.79
10-2. 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalaya disjunct			4	0.45
10-3. 欧亚和南非(有时也在澳大利亚)间断分布 Eurasia & S. Afr. (sometimes also Australia) disjunct	1	0.67	3	0.34
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia			6	0.67
12. 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia			(4)	(0.45)
12-3. 地中海区至温带、热带亚洲, 大洋洲和南美洲间断 Mediterranean, to Temp. Trop. Asia, Australasia & S. Amer. disjunct			4	0.45
13. 中亚分布 C. Asia			(2)	(0.22)
13-2. 中亚东部至喜马拉雅和中国西南部 E. C. Asia to Himalaya & SW. China			2	0.22
14. 东亚分布 E. Asia	5 (6)	3.36 (4.03)	39 (100)	4.39 (11.25)
14-1. 中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya (SH)	1	0.67	48	5.40
14-2. 中国-日本 Sino-Japan (SJ)			13	1.46
15. 中国特有分布 Endemic to China			15	1.69
合计 Total	199	100	945	100

表 4 哀牢山地区种子植物较大属的统计

Table 4 The genera with more than 10 species of seed plants in Ailaoshan Region

属 Genera	当地种数 Number of species in Ailaoshan Region	中国种数 Number of species in China	%	类型* Areal-types
蓼属 <i>Polygonum</i>	30	120	25.00	1
榕属 <i>Ficus</i>	26	120	21.67	2
杜鹃属 <i>Rhododendron</i>	25	650	3.85	8-4
悬钩子属 <i>Rubus</i>	23	280	8.21	1
石栎属 <i>Lithocarpus</i>	20	70	28.57	9
报春花属 <i>Primula</i>	20	380	5.26	8-4
冬青属 <i>Ilex</i>	18	118	15.25	2-1
珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	18	120	15.00	1
木姜子属 <i>Litsea</i>	17	64	26.56	3
凤仙花属 <i>Impatiens</i>	16	190	8.42	2-2
山矾属 <i>Symplocos</i>	15	125	12.00	2-1
堇菜属 <i>Viola</i>	15	120	12.50	1
铁线莲属 <i>Clematis</i>	14	110	12.73	1
香薷属 <i>Elsholtzia</i>	14	33	42.42	10
菝葜属 <i>Smilax</i>	14	61	22.95	2
薯蓣属 <i>Dioscorea</i>	13	80	16.25	2
茶属 <i>Camellia</i>	12	190	6.32	7
素馨属 <i>Jasminum</i>	12	44	27.27	2
鹅掌柴属 <i>Schefflera</i>	12	37	32.43	2
荚蒾属 <i>Viburnum</i>	12	74	16.22	8
艾纳香属 <i>Blumea</i>	11	30	36.67	4-1
锥属 <i>Castanopsis</i>	11	60	18.33	9
臭牡丹属 <i>Clerodendrum</i>	11	30	36.67	2
白珠属 <i>Gaultheria</i>	11	26	42.31	3
龙胆属 <i>Gentiana</i>	11	247	4.45	14-2
灯心草属 <i>Juncus</i>	11	67	16.42	1
茄属 <i>Solanum</i>	11	39	28.21	1
水锦树属 <i>Wendlandia</i>	11	23	47.83	5
紫菀属 <i>Aster</i>	10	130	7.69	8-4
耳草属 <i>Hedyotis</i>	10	50	20.00	2
金丝桃属 <i>Hypericum</i>	10	48	20.83	1
香茶菜属 <i>Isodon</i>	10	77	12.99	6
山胡椒属 <i>Lindera</i>	10	54	18.52	9
半边莲属 <i>Lobelia</i>	10	20	50.00	2
冷水花属 <i>Pilea</i>	10	65	15.38	2-2
远志属 <i>Polygala</i>	10	40	25.00	1

* 编号见表 3。The code of areal-type see Table 3.

温带亚洲分布只有 6 属, 占 0.67%, 如梅属 (*Armeniaca*)、杭子梢属 (*Campylotropis*)、锦鸡儿属 (*Caragana*)、黄鹌菜属 (*Youngia*) 等。地中海区、西亚至中亚分布有 4 属, 占 0.46%, 如木樨榄属 (*Olea*)、

沙针属 (*Osyris*)、黄连木属 (*Pistacia*)、常春藤属 (*Hedera*)。中亚分布仅有 2 属, 是长柱琉璃草属 (*Lindelofia*)、瘤果芹属 (*Trachydium*)。中国特有分布有 15 属, 占 1.69%, 如喜树属 (*Camptotheca*)、巴豆

藤属(*Craspedolobium*)、杉木属(*Cunninghamia*)、药囊花属(*Cyphotheca*)、瘦椒树属(*Tapiscia*)、翅荃草属(*Pterygiella*)、紫菊属(*Notoseris*)等。

属的分布区类型与科的相似,仍是热带成分明显占优势。热带成分中泛热带成分(20.25%)和热带亚洲成分(17.43%)构成了热带成分的主体,表明了该植物区系具有鲜明的亚热带特色,同时该植物区系中又含有丰富的温带成分,体现了热带向亚热带的过渡性。

4 与滇中无量山和滇西北香格里拉县植物区系的比较

无量山位于云南中部,北纬 24°00'~24°45',东经 100°25'~100°53',与哀牢山隔江相望,在云南地

貌区划中属横断山脉南端中山峡谷亚区,与哀牢山同处于横断山系和云南高原两大地理区域的接合部,是横断山脉南部中山峡谷具有代表性的地区之一^[18,21]。滇西北香格里拉县位于北纬 26°52'~28°52',东经 99°20'~100°29',处于“世界屋脊”青藏高原的东南边缘,在植物区划上属喜马拉雅植物区系中横断山脉地区^[19]。

在优势科组成上(表 5),哀牢山种子植物区系与无量山的非常接近,具有最多的共同优势科。滇西北的香格里拉县因地处青藏高原东南缘,横断山脉的腹地,植物区系的温带性质明显,优势科中较多的是世界性广布的科,如伞形科、石竹科、十字花科等,以及主产北温带的科,如杨柳科、龙胆科等,与哀牢山植物区系的差别较大。

表 5 哀牢山种子植物区系与滇中无量山和滇西北香格里拉县植物区系优势科的比较

Table 5 The comparison of dominant families of seed plants in Ailaoshan, Wuliangshan and Xianggelila

哀牢山 Ailaoshan		无量山 Wuliangshan ^[18]		香格里拉 Shangrila ^[19]	
科 Families	属/种 Genera/species	科 Families	属/种 Genera/species	科 Families	属/种 Genera/species
菊科 Compositae	69: 157	菊科 Compositae	68: 149	菊科 Compositae	48: 212
茜草科 Rubiaceae	32: 106	禾本科 Gramineae	71: 150	毛茛科 Ranunculaceae	19: 139
禾本科 Gramineae	57: 104	蝶形花科 Papilionaceae	54: 135	唇形科 Labiatae	31: 104
蔷薇科 Rosaceae	30: 89	兰科 Orchidaceae	46: 98	蔷薇科 Rosaceae	25: 95
唇形科 Labiatae	36: 86	唇形科 Labiatae	46: 94	玄参科 Scrophulariaceae	20: 87
蝶形花科 Papilionaceae	36: 79	蔷薇科 Rosaceae	29: 79	禾本科 Gramineae	49: 84
兰科 Orchidaceae	38: 71	杜鹃花科 Ericaceae	8: 61	杜鹃花科 Ericaceae	1: 79
樟科 Lauraceae	11: 53	茜草科 Rubiaceae	26: 58	报春花科 Primulaceae	4: 75
杜鹃花科 Ericaceae	7: 49	大戟科 Euphorbiaceae	27: 57	蝶形花科 Papilionaceae	3: 74
大戟科 Euphorbiaceae	19: 46	玄参科 Scrophulariaceae	20: 53	伞形科 Umbelliferae	26: 70
荨麻科 Urticaceae	15: 44	百合科 Liliaceae	18: 49	十字花科 Cruciferae	24: 70
壳斗科 Fagaceae	4: 44	荨麻科 Urticaceae	16: 49	石竹科 Caryophyllaceae	11: 59
蓼科 Polygonaceae	5: 41	壳斗科 Fagaceae	5: 46	虎耳草科 Saxifragaceae	6: 54
五加科 Araliaceae	14: 40	樟科 Lauraceae	12: 44	百合科 Liliaceae	19: 44
毛茛科 Ranunculaceae	10: 39	桑科 Moraceae	6: 42	杨柳科 Salicaceae	2: 43
报春花科 Primulaceae	3: 39	苦苣苔科 Gesneriaceae	18: 38	龙胆科 Gentianaceae	10: 42
玄参科 Scrophulariaceae	18: 35	五加科 Araliaceae	13: 34	莎草科 Cyperaceae	10: 37
桑科 Moraceae	4: 32	山茶科 Theaceae	8: 34	蓼科 Polygonaceae	5: 37
萝藦科 Asclepiadaceae	11: 31	莎草科 Cyperaceae	10: 33	兰科 Orchidaceae	23: 35
山茶科 Theaceae	7: 31	毛茛科 Ranunculaceae	9: 32	小蘗科 Berberidaceae	2: 34

从 3 地种子植物属的分布区类型(表 6)可看出,哀牢山与无量山种子植物区系分布区类型的组成非常类似,泛热带分布型约占总属数的 20.00%,热带亚洲分布约占 18.00%,热带分布约占 64.00%。滇西北香格里拉县植物区系^[19]中泛热带分布属仅

占总属数的 13.64%,热带亚洲分布仅占 4.81%,热带分布合计 29.63%,而北温带分布型和中国特有分布型则高达 28.99% 和 4.34%,热带分布型显著减少,而温带分布型显著增加,而且特有现象也较前二者更为显著。

表 6 哀牢山、无量山和香格里拉植物区系属的分布区类型比较

Table 6 The comparison of areal-types of genera of seed plants in Ailaoshan, Wuliangshan and Xianggelila

分布区类型 Areal-types	哀牢山 Ailaoshan (%)	无量山 ^[18] Wuliangshan (%)	香格里拉 ^[19] Shangrila (%)
1. 世界分布 Cosmopolitan	—		
2. 泛热带分布 Pantropic	20.25	21.03	13.64
3. 热带亚洲至热带美洲间断 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct	3.26	2.51	2.64
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	9.33	8.89	3.26
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	8.21	5.13	2.02
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	5.40	7.53	3.26
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia (Indo-Malaysia)	17.43	19.14	4.81
2~7 热带成分合计	63.88	64.23	29.63
8. 北温带分布 North Temperate	13.26	12.87	28.99
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjunct	4.28	4.29	7.29
10. 旧世界温带分布 Old World Temperate	4.28	3.66	9.30
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	0.67	0.63	2.48
12. 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranea, W. Asia to C. Asia	0.45	0.31	2.48
13. 中亚分布 C. Asia	0.22	0	0.93
14. 东亚分布 E. Asia	11.25	11.19	14.57
15. 中国特有分布 Endemic to China	1.69	2.82	4.34
合计 Total	100	100	100

5 结论

1) 哀牢山地区植物种类十分丰富,野生种子植物有 199 科 945 属 2 238 种 215 变种(亚种),是云南生物多样性最为丰富的地区之一。植物科:属:种比例为 1: 4.8: 12.3,与滇西北的玉龙雪山(1: 5: 15)^[20]不同,而与滇中南的无量山(1: 5: 12)^[21]相近,这种“科多种少”的特点一定程度上反映其古老和保守的性质^[20]。

2) 哀牢山地区种子植物 199 科可划分为 11 个分布区类型和 10 个变型;945 属可划分为 15 个分布区类型和 21 个变型,显示植物地理成分复杂,联系广泛。从属的分布区类型可看出,热带成分与泛热带地区的联系最为密切,而温带成分与东亚地区的联系最为密切。

3) 哀牢山种子植物区系中,热带性质的科有 105 科,占总科数的 70.47%;热带性质的属有 568 属,占总属数的 63.89%,以热带成分占优势,但缺少典型热带成分,且具有不少东亚特征科属,表现出从热带植物区系向温带植物区系的过渡性,总体上仍为亚热带性质。

4) 哀牢山植物区系属于东亚植物区系,中国-喜马拉雅森林植物亚区的云南高原地区。

5) 哀牢山植物区系与无量山植物区系非常接

近,具有最多的共同优势科。滇西北的香格里拉县植物区系的温带性质明显,与哀牢山植物区系的差别较大。哀牢山植物区系属的分布区类型与无量山的非常类似,以热带分布型为主;滇西北香格里拉县植物区系热带成分仅占总属数的 29.63%,而北温带分布型则高达 28.99%,与哀牢山植物区系区别明显。

致谢 覃海宁博士提供中国科学院植物研究所标本馆哀牢山地区 3 000 余条标本信息,中国科学院昆明植物研究所标本馆为标本的查询提供极大的方便和支持,谨此一并致谢!

参考文献

- [1] 刘德隅,王继先,吕培炎,等.哀牢山保护区科学考察综合报告 [M]//徐永椿,姜汉侨.哀牢山国家级自然保护区综合考察报告集.昆明:云南民族出版社,1988:1-10.
- [2] Liu Y H(刘玉洪),Zhang K Y(张克映),Ma Y X(马友鑫),et al. Distribution characteristics of the air humidity resource of the Ailao Mountains (Southwest monsoon Mountainous area) [J]. J Nat Resour(自然资源学报),1996,4:347-354.(in Chinese)
- [3] Zhang K Y(张克映),Zhang Y P(张一平),Liu Y H(刘玉洪),et al. Vertical distribution characteristics of rainfall in the Ailao Mountain [J]. Sci Geogra Sin(地理科学),1994,14(2):144-151.(in Chinese)
- [4] 庞金虎,范家瑞,邱学忠,等.哀牢山植被 [M]//徐永椿,姜汉侨.哀牢山国家级自然保护区综合考察报告集.昆明:云南民族出版社,1988:63-122.

- [5] 徐成东. 哀牢山蕨类植物 [M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2007: 1-101.
- [6] Li X W(李锡文). Floristic statistics and analyses of seed plants from China [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1996, 18(4): 363-384.(in Chinese)
- [7] Qian H, Ricklefs R. A comparison of the Taxonomic Richness of vascular plants in China and United States [J]. Amer Nat, 1999, 154: 160-181.
- [8] Wang H S(王荷生). The nature of China's flora and the relationships between its different element [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2000, 22(2): 119-126.(in Chinese)
- [9] Zhang H D(张宏达). The characteristics of the flora of Guangdong [J]. Acta Sci Nat Univ Sunyatseni (中山大学学报: 自然科学版), 1962(1): 1-34.(in Chinese)
- [10] Zhu H(朱华). Floristic plant geography on the dipterocarp forest of Xishuangbanna [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1993, 15(3): 233-253.(in Chinese)
- [11] Takhtajan A. Flowering Plants — Origin and Dispersal [M]. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, Edinburgh Oliver & Boyd, 1969: 48-52.
- [12] Mabberley D J. The Plant-book, A Portable Dictionary of the Vascular Plants [M]. Second ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1997: 1-858.
- [13] Wu Z Y(吴征镒), Zhou Z K(周浙昆), Li D Z(李德铎), et al. The areal-types of the World families of seed plants [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2003, 25(3): 245-257.(in Chinese)
- [14] 吴征镒, 李德铎, 周浙昆, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化 [M]. 昆明: 云南出版集团公司, 云南科技出版社, 2006: 1-566.
- [15] Yang J(杨杰), Yang W(杨唯), Yang F(杨飞), et al. Effects of range size on the spatial patterns of *Rhododendron* diversity in Yunnan, China [J]. J Chuxiong Norm Univ(楚雄师范学院学报), 2008, 23(3): 46-53.(in Chinese)
- [16] Wu Z Y(吴征镒). The areal-types of the Chinese genera of seed plants [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1991(Suppl. 4): 1-139.(in Chinese)
- [17] Wu Z Y(吴征镒). Addenda et corrigenda ad typi arealorum generorum spermatophytorum sinicarum [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1993(Suppl. 4): 141-178.(in Chinese)
- [18] Peng H(彭华). The endemism in the flora of seed plants in Mt. Wuliangshan [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1997, 19(1): 1-14.(in Chinese)
- [19] Li P R(李品荣), Zeng J M(曾觉民). Preliminary study on flora of seed plants in Xianggelila County, Yunnan Province [J]. J Zhejiang For Coll(浙江林学院学报), 2006, 23(4): 367-372.(in Chinese)
- [20] Wang L S(王利松), Kong D R(孔冬瑞), Ma H Y(马海英), et al. A preliminary study on floristics of spermatophyte from Mt. Xiaobaicaoling, central Yunnan, China [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2005, 27(2): 125-133.(in Chinese)
- [21] 彭华. 滇中无量山种子植物 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1997: 1-170.