

莫干山区木本植物区系分析

马丹丹¹, 吴燕芬², 陈奕洁³, 丁雯婕¹

(1. 浙江农林大学 暨阳学院, 浙江 诸暨 311800; 2. 德清县林业局, 浙江 德清 313200;

3. 德清县林业技术推广站, 浙江 德清 313200)

摘要: 2016年3月至2017年12月, 在野外调查和标本鉴定的基础上, 对浙江省莫干山区木本植物区系进行了统计分析。结果表明, 莫干山区共有木本植物81科210属501种(含种下等级, 下同), 其中, 裸子植物有6科9属10种, 被子植物有75科201属491种; 木本植物区系成分多样, 属的区系成分以东亚分布型、泛热带分布型和北温带分布型占绝对优势, 共占总分布型的52.95%(世界分布型除外), 具有从热带到温带过渡的性质; 区系起源古老, 地理成分来源复杂; 竹子种类丰富, 特色明显。

关键词: 木本植物; 植物区系; 区系特征; 莫干山区; 浙江

中图分类号: S718.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-3776(2020)05-0046-06

Flora of Woody Plant in Mogan Mountain of Zhejiang Province

MA Dan-dan¹, WU Yan-fen², CHEN Yi-jie³, DING Wen-jie¹

(1. Jiyang College, Zhejiang A & F University, Zhuji 311800, China; 2. Deqing Forestry Bureau of Zhejiang, Deqing 313200, China;

3. Deqing Forestry Extension Station of Zhejiang, Deqing 313200, China)

Abstract: During March 2016 and December 2017, field investigation was implemented on woody plant in Mogan Mountain, Zhejiang province. The results showed that there were 501 species of woody plant, belonging to 210 genera and 81 families, among them, 10 species of 6 families and 9 genera of gymnosperms, 491 species of 75 families and 201 genera of angiosperm. Analysis demonstrated diverse floristic composition of woody plant in Mogan Mountain. The floristic composition of the genus was predominant in East Asia, Pantropic and North temperate, accounting for 52.95% of all types (except cosmopolitan distribution type), which has the characteristics of transition from tropical to temperate zone. The floristic origin was ancient and the geographical composition complex with abundant and distinctive bamboo species.

Key words: woody plant; flora analysis; floristic characteristics; Mogan Mountain; Zhejiang

莫干山区域地处浙西北低山丘陵区与浙北平原区边缘, 属于天目山北部余脉, 四季分明、光照充足、雨量充沛。在全国植被区划中, 该区属“东部中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——浙皖山丘、青冈林、苦槠林、栽培植被区”; 在浙江省植被片区划中, 东(平原)、西(山丘)两片分属“钱塘江下游, 太湖平原植被片”和“天目山、古田山丘陵山地植被片”。莫干山区域良好的环境条件孕育了丰富的野生植物资源, 树木资源丰富, 种类繁多, 植被景观特异, 季相变化显著, 马尾松 *Pinus massoniana*, 木荷 *Schima superba*, 青冈 *Cyclobalanopsis glauca*, 榔榆 *Ulmus parvifolia*, 黄山栎 *Koelreuteria bipinnata* ‘*integrifoliola*’ 以及大量的花灌木、藤本植物构成莫干山区景观植被的主体, 其中, 毛竹 *Phyllostachys edulis* 林和马尾松林是莫干山区的基调景观植被。关于

收稿日期: 2020-05-21; 修回日期: 2020-08-06

基金项目: “莫干山区野生树木种质资源调查”(DQFCG-2016-DT25)

作者简介: 马丹丹, 高级实验师, 硕士, 从事野生花卉的引种和应用研究; E-mail: adan1178@126.com。

莫干山区域的研究多集中在历史文化、乡村旅游、民俗发展等方面, 而对野生植物的研究仅有野生观赏蕨类资源的调查^[1]。本研究以莫干山区木本植物为研究对象, 在实地调查、标本采集鉴定的基础上, 对该区木本植物的区系组成和地理成分进行了统计分析, 旨在对该地区生物多样性保护、植物资源开发利用提供理论依据。

1 莫干山区自然地理状况

1.1 莫干山区的范围

莫干山区的范围是以莫干山风景区(地理坐标为 30°36'N, 119°52'E)为中心, 包括省道 S201 以北, 西苕溪以东、以南, 东苕溪以西的山地丘陵地区, 行政范围涉及湖州市德清县的武康街道、舞阳街道、阜溪街道、下渚湖街道、莫干山镇, 安吉县递铺街道、昌硕街道、梅溪镇、溪龙乡, 长兴县和平镇, 吴兴区埭溪镇、妙西镇、东林镇、道场乡和湖州市经济开发区的杨家埠街道、康山街道, 杭州市余杭区瓶窑镇、黄湖镇、百丈镇的部分地区, 总面积约 1 065 km²。

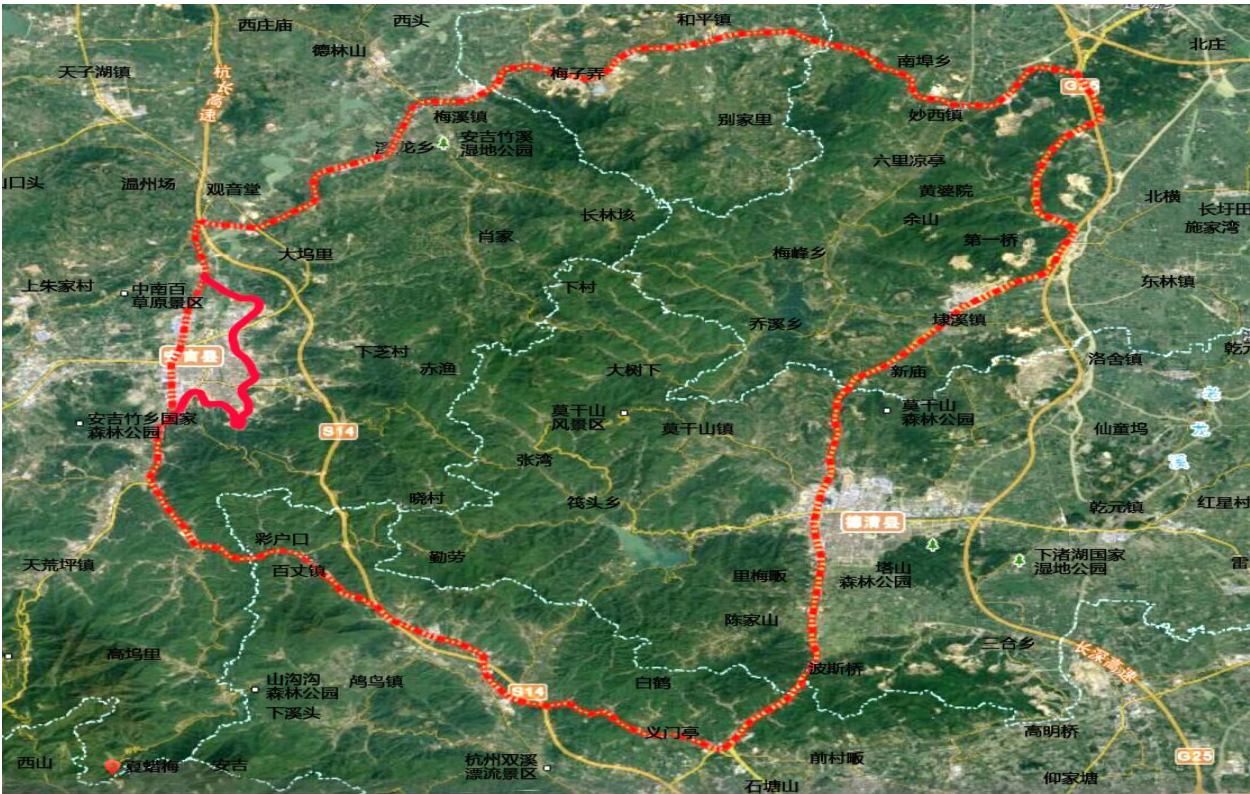


图 1 莫干山区范围图

Figure 1 The range of Mogan Mountain

1.2 莫干山区自然条件

莫干山区地处亚热带季风气候区, 年平均气温为 16.0℃, 全年无霜期约 236 d, 年平均降水量为 1 368.3 mm, 降水以 6 月梅雨期为最多, 12 月最少。莫干山区山体主要由凝灰岩和花岗岩构成, 海拔 600 m 以下的土壤类型为山地红黄壤, 600 m 以上为山地黄壤, 均属地带性土壤, 土层深厚, 肥沃湿润, 为植物的生长提供了十分有利的土壤条件。莫干山区的中心位置坐落于莫干山风景区内, 地带性植被类型主要为马尾松林、毛竹林、常绿阔叶、落叶阔叶混交林和落叶阔叶林, 绿化覆盖率高达 92%, 流泉多, 储水量大, 因此, 夏季气温较低, 七、八两月的平均温度仅为 24.1℃, 早晚尤为凉爽, 是中国四大避暑胜地之一。

1.3 研究方法

本研究所论及的木本植物主要指莫干山区域内野生、半野生或栽培历史悠久的乔、灌木及乔、灌状竹类^[2]。

于 2016 年 3 月至 2017 年 12 月,采用实地调查与参考历年调查资料相结合的方法,对莫干山区的木本植物区系组成和地理成分进行了统计分析。实地调查时,根据 1 : 10 000 地形图选择不同生境设计调查路线,常见种采用现场记录法,对重要种、疑难种则采集标本、拍摄数码照片、GPS 定位,并详细填写野外调查记录表;树木种类的鉴定主要依据《浙江植物志》《中国植物志》、*Flora of China*、《江苏植物志》等;分类系统:裸子植物按照郑万钧系统(1978),被子植物按照克朗奎斯特(Cronquist)系统(1982);属的地理分布区类型按照吴征镒(2006)的《种子植物分布区类型及其起源现分化》^[5]的标准进行划分。

2 莫干山木本植物区系成分统计分析

2.1 木本植物的种类组成

调查结果表明,莫干山区木本植物共有 81 科 210 属 501 种(含 422 种 8 亚种 51 变种 20 变型),其中,裸子植物有 6 科 9 属 10 种(含 9 种 1 变种),被子植物有 75 科 201 属 491 种(含 413 种 8 亚种 50 变种 20 变型),见表 1。

表 1 莫干山区木本植物种类组成							
Table 1 Species component of woody plant in Mogan Mountain							
分类群		科		属		种	
		科数/科	比例/%	属数/属	比例/%	种数/种	比例/%
裸子植物		6	7.41	9	4.29	10	2
被子植物	木兰纲	72	88.89	193	91.90	433	86.42
	百合纲	3	3.70	8	3.81	58	11.58
	小 计	75	92.59	201	95.71	491	98.00
合计		81	100	210	100	501	100

2.2 与全省数量比较

莫干山区总面积仅占浙江省山地、丘陵面积的 1.35%,而木本植物属、种的比例却分别占了全省木本植物的 52.76 %和 42.39% (表 2)。这表明莫干山区系木本植物种类相对丰富,对浙江木本植物的区系组成具有重要的影响。

表 2 莫干山区木本植物类群与全省数量比较 Table 2 Groups of woody plant in Mogan Mountain and percentage in Zhejiang province						
类群	全省木本植物		莫干山区木本植物占全省比例			
	属数/属	种数/种	属		种	
			属数/属	比例/%	种数/种	比例/%
裸子植物	34	60	9	26.47	10	16.67
被子植物	356	1 122	201	56.46	491	43.76
合计	398	1 182	210	52.76	501	42.39

注:由于分类系统不同,科的范围有所不同,只比较属与种。

2.3 科级统计分析

根据各科包含种数的多少,将莫干山区木本植物 81 科划分为大科(20 ~ 99 种)、中等科(10 ~ 19 种)、小科(2 ~ 9 种)和极小科(1 种)4 个等级,各等级所占科数见表 3。从表 3 可以看出,在所有科中,大科计有 3 科 141 种,占植物总种数的 28.14%;中等科有 12 科 160 种,占总种数的 31.93%;小科有 44 科 178 种,占总种数的 35.52%;极小科有 22 科 22 种,占总种数的 4.39%。

大科有 3 科,分别是蔷薇科 Rosaceae (57 种)、禾本科 Poaceae (51 种)、蝶形花科 Papilionaceae (33 种);中等科中以壳斗科 Fagaceae (18 种)、樟科 Lauraceae (17 种)、卫矛科 Celastraceae (16 种)为主。这表明莫

表 3 莫干山区木本植物科级统计 Table 3 Classification at families of woody plant in Mogan Mountain				
级别	科		种	
	科数/科	占该类群百分数/%	种数/种	占该类群百分数/%
大科	3	3.70	141	28.14
中等科	12	14.81	160	31.93
小科	44	54.32	178	35.52
极小科	22	27.16	22	4.39
总计	81	100	501	100

干山区优势科明显。

2.4 属级统计分析

根据各科包含种数的多少, 将莫干山区 210 属木本植物划分为单种属 (1 种)、寡种属 (2 ~ 5 种)、少种属 (6 ~ 9 种) 和多种属 (>10 种) 4 个等级, 各等级所占属数和种数见表 4。

由表 4 可知, 多种属有刚竹属 *Phyllostachys* (44 种)、悬钩子属 *Rubus* (15 种) 和胡枝子属 *Lespedeza* (11 种) 共 3 属, 70 种; 少种属有蔷薇属 *Rosa* (8 种)、南蛇藤属 *Celastrus* (8 种)、山矾属 *Symplocos* (8 种) 等共 15 属, 103 种; 寡种属有柳属 *Salix* (5 种)、蛇葡萄属 *Ampelopsis* (5 种)、花椒属 *Zanthoxylum* (5 种) 等共 72 属, 208 种; 单种属有银杏属 *Ginkgo*、柳杉属 *Cryptomeria*、榧树属 *Torreya* 等共 120 属, 120 种。其中, 含 1 ~ 9 种的属占了总属数和总科数的 98.57% 和 86.03%, 体现了莫干山区木本植物属级水平上的多样性。

表 4 莫干山区木本植物属级统计

Table 4 Classification at genus of woody plant in Mogan Mountain				
项目	单种属	寡种属	少种属	多种属
属数/属	120	72	15	3
属数占比例/%	57.14	34.29	7.14	1.43
种数/种	120	208	103	70
种数占比例/%	23.95	41.52	20.56	13.97

2.5 生活型组成分析

从表 5 可见, 莫干山区木本植物中落叶型树种占总种数的 64.27%, 占了总种数的一大半; 乔木类型与灌木类型占比例相当, 分别为 37.92% 和 32.14%; 藤本类型占了总种数的 19.76%, 在此类植物的分布上相对比例较高; 竹类植物相对丰富, 占总种数的 10.18%。莫干山区木本植物丰富的生活型组成, 是形成丰富多彩、四季分明、特色景观效果的良好基础。

表 5 莫干山区木本植物生活型统计

Table 5 Life forms of woody plant in Mogan Mountain					
生活型	种数/种	比例/%	生活型	种数/种	比例/%
常绿乔木	47	9.38	常绿藤本	47	9.38
落叶乔木	143	28.54	落叶藤本	52	10.38
常绿灌木	34	6.79	竹类	51	10.18
落叶灌木	127	25.35	合计	501	100

2.6 属的分布区类型统计分析

根据吴征镒的《种子植物分布区类型及其起源和分化》^[3]分类系统, 将莫干山区木本植物的分布类型进行分类, 结果见表 6。从表 6 可见, 全世界种子植物属的 15 个分布区类型中, 莫干山区有 14 个类型, 除地中海、西亚至中亚分布外, 其中, 占属数最多的是东亚分布型 (19.61%), 其次是泛热带分布型 (17.65%)、北温带分布型 (16.18%)。这充分反映了莫干山区植物区系属的类型丰富, 地理成分来源复杂, 具有从热带到温带过渡的性质。

表 6 莫干山区木本植物属的分布区类型

Table 6 The areal-types of genera of woody plant in Mogan Mountain							
序号	分布区类型	属数/属	占总属数的百分数/%	序号	分布区类型	属数/属	占总属数的百分数/%
1	世界分布	6	2.86	9	东亚和北美洲间断分布	27	13.24
2	泛热带分布	36	17.65	10	旧世界温带分布	8	3.92
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	7	3.43	11	温带亚洲分布	4	1.96
4	旧世界热带分布	13	6.37	12	中亚分布	1	0.49
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	7	3.43	13	地中海、西亚至中亚分布	—	—
6	热带亚洲至热带非洲分布	2	0.98	14	东亚分布	40	19.61
7	热带亚洲分布	14	6.86	15	中国特有分布	12	5.88
8	北温带分布	33	16.18		合计	210	100

注: 第 2 ~ 15 项的百分比以扣除世界分布属后的总数计算。

(1) 莫干山区木本植物热带分布类型共有 79 属, 占总属数的 38.72%。其中, 泛热带分布型占绝对优势, 总计 36 属, 占 17.65%, 代表属有朴属 *Celtis*, 榕属 *Ficus*, 云实属 *Caesalpinia*, 黄檀属 *Dalbergia*, 卫矛属 *Euonymus*, 南蛇藤属 *Celastrus*, 柿属 *Diospyros*, 山矾属 *Symplocos*, 紫金牛属 *Ardisia*, 紫珠属 *Callicarpa* 等; 其次是热带

亚洲分布型, 计 14 属, 占 6.86%, 代表属有青冈属 *Cyclobalanopsis*, 构属 *Broussonetia*, 山胡椒属 *Lindera*, 润楠属 *Machilus*, 木荷属 *Schima* 等, 它们通常是构成森林地带性植被的主要成员。旧世界热带分布型共有 13 属, 占 6.37%, 有合欢属 *Albizia*, 海桐花属 *Pittosporum*, 八角枫属 *Alangium*, 野桐属 *Mallotus*, 吴茱萸属 *Euodia*, 厚壳树属 *Ehretia* 等。其它热带分布型有热带亚洲和热带美洲间断分布型共 7 属, 占 3.43%, 有木姜子属 *Litsea*, 雀梅藤属 *Sageretia*, 桉属 *Eurya* 等; 热带亚洲至热带大洋州分布型有 7 属, 占 3.43%, 有樟属 *Cinnamomum*, 柘属 *Maclura*, 臭椿属 *Ailanthus*, 莪花属 *Wikstroemia*, 紫薇属 *Lagerstroemia* 等; 热带亚洲至热带非洲分布型有 2 属, 占 0.98%, 分别为常春藤属 *Hedera* 和豆腐柴属 *Premna*。在这些热带成分中, 青冈属、樟属、山茶属、木荷属、山矾属、桉属等常绿树种是构成区内常绿阔叶林的主要树种。

(2) 莫干山区木本植物温带分布类型共有 125 属, 占总属数的 61.28%。其中, 北温带分布型、东亚分布型、东亚和北美洲间断分布型占主导地位, 旧世界温带分布型、温带亚洲分布型也占有一定比例。东亚分布型有 40 属, 占总属数的 19.61%, 代表属有三尖杉属 *Cephalotaxus*, 枫杨属 *Pterocarya*, 化香属 *Platycarya*, 木通属 *Akebia*, 猕猴桃属 *Actinidia*, 白辛树属 *Pterostyrax*, 刚竹属等。北温带分布型有 33 属, 占 16.18%, 代表属有松属 *Pinus*, 杨属 *Populus*, 柳属、杨梅属 *Myrica*, 榆属 *Ulmus*, 栗属 *Castanea*, 栎属 *Quercus*, 桑属 *Morus*, 槭属 *Acer*, 蔷薇属, 李属 *Prunus*, 胡颓子属 *Elaeagnus*, 杜鹃花属 *Rhododendron*, 越橘属 *Vaccinium*, 栲属 *Fraxinus*, 荚蒾属 *Viburnum*, 忍冬属 *Lonicera* 等, 均为典型的北温带区系成分。东亚和北美洲间断分布型有 27 属, 占 13.24%, 有栲属 *Castanopsis*, 石栎属 *Lithocarpus*, 枫香属 *Liquidambar*, 榿木属 *Loropetalum*, 漆属 *Toxicodendron*, 榉木属 *Aralia*, 石楠属 *Photinia*, 山蚂蝗属 *Desmodium*, 胡枝子属等。中国特有分布型有 12 属, 占 5.88%, 有杉木属 *Cunninghamia*, 大血藤属 *Sargentodoxa*, 枳属 *Poncirus*, 香果树属 *Emmenopterys*, 短穗竹属 *Brachystachyum* 等。旧世界温带分布型有 8 属, 占 3.92%, 有榉树属 *Zelkova*, 马甲子属 *Paliurus*, 连翘属 *Forsythia*, 女贞属 *Ligustrum* 等。温带亚洲分布型有 4 属, 占 1.96%, 有杭子梢属 *Camphylotropis*, 白鹃梅属 *Exochorda* 等。中亚分布型有 1 属, 为黄连木属 *Pistacia*。在温带性质的属中, 如杨柳属、化香属、栎属、蔷薇属、李属、槭属、荚蒾属和枫香属等, 是区内常绿阔叶、落叶阔叶混交林和落叶阔叶林的建群种、森林下木或次生林的主要成分。

3 与周邻区系的比较

3.1 与西天目山植物区系的比较

莫干山为天目山的余脉, 生态条件和天目山具有一定的相似性。西天目山共有木本植物 817 种^[6], 莫干山与西天目山的木本植物共有种数为 393 种, 占莫干山区木本植物总种数的 78.44%。西天目山地形复杂, 地表小环境多样, 土壤的垂直地带性相当明显, 历史上植被保护完好, 相比莫干山区系, 西天目山植物区系中温带分布属占 61.3%, 温带成分更丰富。这是因为西天目山海拔相对较高, 具有较多高海拔植物, 而莫干山区平均海拔较低且长期受到人为活动干扰, 次生性较强^[6-7]。

3.2 与普陀山、天台山植物区系的比较

浙江天台山与莫干山区皆属于亚热带季风气候区, 普陀山属于亚热带海洋性气候。三者优势树种和建群树种相似, 均以壳斗科、樟科、松科为主, 木本植物均以落叶型占优势, 季相变化明显, 均是旅游胜地, 皆属于浙江地区受人为活动影响较强烈的植物区系。旅游、森林经营、人类生活等活动对植物多样性具有极大的影响, 因此对比分析三者间的异同, 可以对莫干山区生物多样性保护工作起到指导作用。

普陀山与莫干山的共同点在于两者皆开发早, 受人为活动影响大, 植物资源破坏严重^[5]。普陀山有 249 种木本植物, 占普陀山总植物种数的 25.8%, 其中, 属于国家重点保护野生植物有普陀鹅耳枥 *Carpinus putoensis*, 普陀樟 *Cinnamomum japonicum* var. *chenii*, 舟山新木姜子 *Neolitsea sericea* 等。相比莫干山区系, 普陀山区系古老、原始的类群较少, 热带、亚热带特征相对明显, 并因其特殊的海岛环境, 分布了丰富的滨海植物和岩生植物, 如怪柳 *Tamarix chinensis*, 单叶蔓荆 *Vitex rotundifolia*, 厚叶石斑木 *Raphiolepis umellata* 等^[8-9]。

天台山与莫干山生态地理条件相似, 木本植物区系组成相似性高, 但其暖温带特征明显, 特有属相对较多,

如青钱柳属 *Cyclocarya*, 蜡梅属 *Chimonanthus*, 七子花属 *Heptacodium* 等是莫干山区没有分布的; 此外, 天台山植被以阔叶林为主, 具有保存较好的常绿阔叶林^[10]。

4 莫干山区木本植物区系的特点

4.1 区系起源古老

由于没有受到第四季冰川期的直接影响, 在莫干山区系中, 保存有不少古老类群和孑遗植物。裸子植物中起源于晚石炭纪的松柏类分布有松科 *Pinaceae* (2 属)、三尖杉科 *Cephalotaxaceae* (1 属)、红豆杉科 *Taxaceae* (1 属)。被子植物中也含有不少原始类群, 如木兰科 *Magnoliaceae* (1 属)、樟科 (7 属) 等, 表明莫干山区系起源古老。

4.2 区系具有明显的过渡性特征

在植物区系分区中, 莫干山区位于中国-日本森林植物亚区; 植被区划属于东部中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。从属的分布区类型来看, 莫干山区系属的分布以东亚分布属占最大比例, 泛热带与北温带分布型次之, 除地中海、西亚至中亚分布外均有分布, 是典型的东亚区系。许多热带分布的属往往分布在低海拔地区, 所以在属水平上, 温带成分多于热带成分。

4.3 竹类植物区系丰富

竹类植物众多是本区的主要特征。据统计, 莫干山区竹类共 51 种, 占区内木本植物总种数的 10.18%; 浙江省竹类共有 157 种 (含种下等级), 莫干山区占浙江省野生竹类的 32.48%, 数量极多, 以亚热带成分为主。莫干山区竹类植物缺乏较为原始的属, 且在起源和发生上具有较强的次生性质, 含有刚竹属、短穗竹属 *Semiarundinaria*, 箬竹属 *Indocalamus*, 少穗竹属 *Oligostachyum*, 苦竹属 *Pleioblastus*, 倭竹属 *Shibataea* 共 6 属, 其中, 以刚竹属多样化程度高, 占主导地位, 其他各属分布范围较为狭窄, 属间演化与发展较不平衡。

5 结论

调查结果表明, 莫干山区境内共有木本植物 81 科 210 属 501 种 (含 422 种 8 亚种 51 变种 20 变型), 其中, 裸子植物有 6 科 9 属 10 种 (含 9 种 1 变种), 被子植物有 75 科 201 属 491 种 (含 413 种 8 亚种 50 变种 20 变型), 其木本植物属、种的比例却分别占了浙江省木本植物的 52.76% 和 42.39%。根据各科包含种数的多少, 将莫干山区木本植物 81 科划分为大科 (20~99 种)、中等科 (10~19 种)、小科 (2~9 种) 和极小科 (1 种) 4 个等级, 其中, 大科计有 3 科 141 种, 占植物总种数的 28.14%; 中等科有 12 个科 160 种, 占总种数的 31.93%; 小科有 44 科 178 种, 占总种数的 35.52%; 极小科 22 个科 22 种, 占总种数的 4.39%。

莫干山区木本植物中落叶型树种占总种数的 64.27%; 乔木类型与灌木类型占比例相当, 分别为总种数的 37.92% 和 32.14%; 藤本类型占了总种数的 19.76%; 竹类植物相对丰富, 占总种数的 10.18%。根据吴征镒先生《种子植物分布区类型及其起源和分化》^[3]的分类系统, 莫干山区有除地中海、西亚至中亚分布外的 14 个类型, 其中, 占属数最多的是东亚分布型 (19.61%), 其次是泛热带分布型 (17.65%)、北温带分布型 (16.18%)。这充分反映了莫干山区植物区系属的类型丰富, 地理成分来源复杂, 具有从热带到温带过渡的性质。

参考文献:

- [1] 黄超群, 周金. 莫干山风景区野生观赏蕨类植物资源调查及其应用研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40 (26): 13062-13063, 13067.
- [2] 郭振华, 李德珠. 竹亚科系统学和生物地理学研究进展及存在的问题[J]. 云南植物研究 2002, 24 (4): 431-438.
- [3] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志 (1-7 卷) [M]. 杭州: 浙江科学技术出版社: 1989-1993.
- [4] 郑朝宗. 浙江种子植物检索鉴定手册[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2005: 1-431.
- [5] 吴征镒. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006.
- [6] 丁炳扬, 李根有, 傅承新, 等. 天目山植物志: 第一卷[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010: 11-18.
- [7] 赖广辉, 洪岩. 天目山北部余脉竹类植物区系分析[J]. 竹子学报, 1995 (3): 7-17.
- [8] 徐悦, 钱逸凡, 伊力塔, 等. 普陀山森林群落结构与生物多样性研究[J]. 浙江林业科技, 2013, 5: 74-80.
- [9] 李根有, 赵慈良, 金水虎. 普陀山植物[M]. 香港: 中国科学文化出版社, 2012: 11-99.
- [10] 金则新. 浙江天台山种子植物区系分析[J]. 广西植物, 1994 (3): 211-215.