

浙江丽水市白云山木本植物区系的研究

梅笑漫^{1,2}, 刘鹏³, 郭水良³

(1. 浙江大学生命科学院, 浙江杭州 310027; 2. 杭州师范学院初等教育学院, 浙江杭州 310002;
3. 浙江师范大学生命科学院, 浙江金华 321004)

摘要: 丽水市白云山位于浙南山区, 是浙江木本植物区系最丰富的地区之一, 共有木本植物 77 科, 200 属, 446 种。该地区古老孑遗植物和珍稀濒危植物较多, 温带和亚热带植物成分占优势, 与世界各地有广泛的联系, 是我国南北植物区系的交汇地及过渡地带之一。

关键词: 木本植物; 植物区系; 白云山; 丽水; 浙江

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2003)02-0107-06

Study on the plant flora of Baiyun Mountain in Zhejiang Province

MEI Xiao-man^{1,2}, LIU-Peng³, GUO Shui-liang³

(1. *Biological Department, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China*; 2. *Primary Department of Hangzhou Teacher's College, Hangzhou 310002, China*; 3. *Department of Biology, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China*)

Abstract: Baiyun Mountain, located in the south of Zhejiang, is one of the richest area of Zhejiang in woody plant flora. It contains 77 families, 200 genera, 446 species (including subspecies, varieties and form). There are abundant ancient, relict, rare and nearly exterminate plants; the temperate and subtropical elements of the woody flora have a dominant position; the floristic elements are in wide connection with the flora of world; it is the area where East China, Central China and North China are convergent.

Key words: woody plant flora; floristic element analysis; Baiyun Mountain; Lishui; Zhejiang

白云山位于浙江省丽水市境内, 地处丽水盆地边缘, 自然环境为中低山地貌, 区内山峦重叠, 沟谷纵横, 地貌特征复杂。其得天独厚的自然条件, 造就了植物生存、繁衍的良好环境, 植物种质资源丰富。丽水市虽然被确定为国家第四个生态示范区, 在生态立市形势下, 政府部门极为重视对生态资源、动植物资料的开发利用, 但至今未见有人对此地区进行过系统的调查。因此了解白云山植物区系的内在规律, 对进一步推动丽水市植物资源的保护、合理开发与利用, 促进山区经济发展, 搞好城市建设等均有重要意义。

1 自然条件概况

白云山地处浙南山区, 瓯江中游的丽水市以北, 地理座标于 119°52'~119°58' E, 28°23'~28°27' N 之间, 地形复杂, 最高峰海拔 1 055.5 m。本区属中亚热带季风气候区, 四季分明, 气候温暖潮湿, 雨量充沛, 光照充足, 日照和无霜期长, 年平均气温 18.1 °C, 日平均气温稳定, 超过 10 °C 的有 251 d, 年平均降水量 1 392.8 mm, 其中 4~6 月份占年降水量的 46.2%, 平均年蒸发量为 1 502.2 mm, 相对湿度为

收稿日期: 2002-09-16; 修订日期: 2002-12-22

作者简介: 梅笑漫(1969-), 女, 河北易县人, 讲师, 在读硕士生, 主要从事植物教学及研究。

75.8%, 平均日照时数 1 828.2 h, 日照率 41%, 平均无霜期 256.3 d。白云山体由地质新构造运动强烈抬升形成, 地表岩相以侏罗纪凝灰岩为主, 白垩纪红砂岩、花岗岩局部分布, 不同的地形地貌基岩母质发育形成不同的土壤类型。本区土壤类型为红壤和黄壤两个土类, 均为地带性土壤, 以红壤为主。红壤广泛分布在海拔 600 m 以下的低地丘陵, 黄壤分布在 600 m 以下的中低山。

2 森林植被概况

根据对森林植被的调查, 本区自然植被的主要类型有: 常绿阔叶林、常绿—落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、针叶林、毛竹林等类型。常绿阔叶林分布在海拔 500~900 m 处, 是本区物种组成结构较复杂的植被类型。乔木层主要由甜槠 (*Castanopsis eyrei*)、木荷 (*Schima superba*)、青冈栎 (*Cyclobalanopsis glauca*)、褐叶青冈 (*C. stewardiana*)、小叶青冈 (*C. gracilis*) 等组成。常绿—落叶阔叶混交林分布在常绿阔叶林以上, 自海拔 810~1 000 m 处, 主要分布在太山主峰周围, 面积不大。乔木层主要由褐叶青冈、甜槠、小叶青冈、木荷、短柄枥 (*Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata*)、雷公鹅耳枥 (*Carpinus viminea*)、锥栗 (*Castanea henryi*)、化香树 (*Platycarya strobilacea*)、青榨槭 (*Acer davidii*)、臭辣树 (*Euodia fargesii*) 等组成。针阔叶混交林是原有马尾松 (*Pinus massoniana*) 林或黄山松 (*P. taiwanensis*) 林经多年封山育林后, 向常绿阔叶林恢复演替的过渡性类型。乔木树种分别由马尾松或黄山松组成主林层, 次林层由木荷、甜槠、青冈、石栎 (*Lithocarpus glaber*)、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、锥栗等组成。本区的针叶林有马尾松林、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 林、黄山松林、柳杉 (*Cryptomeria fortunei*) 林、湿地松 (*Pinus elliottii*) 林、火炬松 (*P. taeda*) 林、晚松 (*P. rigida*) 林等。马尾松林垂直分布于海拔 800 m 以下, 乔木层以马尾松占绝对优势, 伴生树种有木荷、甜槠、青冈、石栎、厚皮香、枫香 (*Liquidambar formosana*)、锥栗等。杉木林为人工林, 树种组成绝大多数为纯林, 混有少数马尾松林和其它阔叶树种。黄山松林为 50 年代营造的人工林, 分布在海拔 1 000 m 上下太山主峰的岗脊和顶部。柳杉林主要分布在白云山庵堂 400~700 m 的山岬、山坡处, 为少量片状纯

林。湿地松林、火炬松林、晚松林主要为 70 年代从国外引种的人工林, 分布于海拔 500 m 以下, 林间混有相当数量的马尾松天然更新幼树。毛竹林由于长期人为经营多以纯林而存在, 混有少量马尾松、杉木和常绿阔叶树种, 如木荷、甜槠、泡桐 (*Paulownia fortunei*) 等。

3 木本区植物区系统计及分析

3.1 区系成分及分析

根据我们采集的 1 000 余份野生木本植物标本, 同时参阅白云山林场史资料, 本区野生木本植物共有 77 科, 200 属, 446 种 (含种下分类单位)^[1], 虽然仅占全国木本植物总种数的 5.6%^[2], 但分别占浙江木本植物科、属、种总数的 70.64%、47.31%、34.3%^[3], 这说明本区系是浙江木本植物区系中多样性丰富的区域, 对浙江木本植物区系的组成具有重要影响, 这与该地区所处的地理位置、复杂多样的地形等外界条件有密切的关系 (表 1)。

白云山木本植物区系历史起源古老, 从寒武纪初开始, 本区一直是上升趋势, 复杂的地形条件和多样的气候条件, 为植物的生息繁衍提供了有利的生态环境, 因而保存了大量古老、原始的类群。本区系木本植物中, 裸子植物 7 科 12 属 14 种, 其中松科 (Pinaceae) 中较为原始的松属 (*Pinus*) 有 3 种。此外, 白云山拥有众多原始的或是古老的被子植物类型, 如木兰科 (Magnoliaceae), 一般被认为是最原始的被子植物之一, 在白云山分布的有 3 属 4 种, 而鹅掌楸 (*Liriodendron chinense*) 是第三纪著名的残遗植物, 是东亚—北美间断分布的典型例证。金缕梅科 (Hamamelidaceae) 也是一个古老而复杂的科, 是许多科、属演化的起点^[4], 在白云山分布的就有 4 属 5 种, 其中枫香树属 (*Liquidambar*) 是古老而原始的木本植物, 为浙江的乡土树种, 分布比较普遍^[5]。与之相似的科还有五味子科 (Schisandraceae)、腊梅科 (Calycanthaceae)、杜仲科 (Eucommiaceae)、钟萼木科 (Bretschneideraceae) 以及大血藤科 (Sargentodoxaceae) 等, 它们多是含单种属或少种属的古老残遗植物。白云山木本植物中合生心皮的茱萸花序类群也有体现, 如桦木科 (Betulaceae)、杨柳科 (Salicaceae)、胡桃科 (Juglandaceae)、桑科 (Moraceae) 等^[4]。因此, 无论从哪一学派来看, 丽水白云山均有不少原始或古老的科、属。

表 1 丽水白云山木本植物统计

Table 1 Statistics of woody plants in Baiyun Mountain

植物类群 Plant group	科数 No. of families	属数 No. of genera	种数 No. of species
裸子植物 Gymnosperms	7	12	14
双子叶植物 Dicotyledons	68	185	422
单子叶植物 Monocotyledons	2	3	10
合计 Total	77	200	446

3.2 科型的统计分析

白云山木本植物包含 77 个科, 其中所含种类超过 10 种的大科有 11 个, 它们是蔷薇科 (Rosaceae) (10/40: 属/种, 下同)、豆科 (Leguminosae) (13/29)、壳斗科 (Fagaceae) (5/25)、樟科 (Lauraceae) (7/20)、冬青科 (Aquifoliaceae) (1/14)、桑科 (4/12)、鼠李科 (Rhamnaceae) (4/11)、山茶科 (Theaceae) (5/10)、马鞭草科 (Verbenaceae) (4/12)、茜草科 (Rubiaceae) (10/13)、忍冬科 (Caprifoliaceae) (3/11); 较大科 (含 6~9 种) 有 9 个, 它们分别是木通科 (Lardizabalaceae) (4/6)、虎耳草科 (Saxifragaceae) (5/8)、大戟科 (Euphorbiaceae) (6/8)、漆树科 (Anacardiaceae) (4/6)、葡萄科 (Vitaceae) (3/8)、杜鹃花科 (Ericaceae) (4/9)、山矾科 (Symplocaceae) (1/9)、木犀科 (Oleaceae) (3/6)、百合科 (Liliaceae) (1/6); 小型科 (含 2~5 种) 有 44 个; 区域单种科有银杏科 (Ginkgoaceae)、三尖杉科 (Cephalotaxaceae)、杨梅科 (Myricaceae)、铁青树科 (Olacaceae)、桑寄生科 (Loranthaceae)、钟萼木科、杜仲科、虎皮楠科 (Daphniphyllaceae)、无患子科 (Sapindaceae)、四照花科 (Cornaceae)、紫草科 (Boraginaceae)、大血藤科、紫葳科 (Bignoniaceae) 共 13 个 (表 2)。

白云山植物区系优势现象明显, 由表 2 可知大科和较大科构成了本区系种数的主体, 虽然仅 20 个科, 占总科的 25.98%, 但却占本区系野生木本植物总属数的 48.5%, 总种数的 58.97%, 特别是在种的数量上占较大的比例。本区系中的小型科和区域单种科组成了本区系科的主体, 共计 57 科 103 属 183 种, 占总科数的 74.02%, 总属数的 51.5%, 总种数的 41.03%, 这在一定程度上反映了白云山植物的多样性和植物区系的复杂性。构成本区系森林植被中建群种的科有壳斗科、胡桃科、桦木科和裸子植物的松科。这些科是北温带的主要木本植物科, 它们在本区系内广泛分布, 构成常绿阔叶林、常绿-落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、针叶林等森林群落, 这进一步说明本区系具有明显的亚热带向暖温带过渡

的性质。

表 2 白云山木本植物科型的统计

Table 2 Statistics of woody plants families in Baiyun Mountain

组成 Composition	大科 Large family	较大科 The larger family	小型科 The small family	区域单种科 The family of single species
科 Family	11	9	44	13
属 Genus	66	31	90	13
种 Species	197	66	170	13
科: 属: 种 Family: Ge- nus: Species	14.3: 33: 44.2	10.2: 15.5: 14.8	58.5: 45: 38.1	17: 6.5 : 2.9

3.3 属型的统计分析

在本区 200 个木本植物属中, 大属 (10 种以上) 有 2 个, 共计 26 种, 占本区系野生木本植物总属数的 10%, 总种数的 5.8%; 中等属 (含 6~9 种) 有 14 个, 共计 98 种, 占总属数的 7%, 总种数的 22%; 小属 (含 2~5 种) 有 76 个, 共计 214 种, 占总属数的 38%, 总种数的 48%; 区域单种属 108 个, 共计 108 种, 占总属数的 54%, 总种数的 24.2%。其中世界性单型属有 13 个, 占总属数的 6.5%, 它们是柳杉属 (*Cryptomeria*)、侧柏属 (*Platycladus*)、椴木属 (*Kerria*)、臭常山属 (*Oriza*)、南酸枣属 (*Chorospondias*)、山桐子属 (*Idesia*)、鸡仔木属 (*Sinadina*)、银杏属 (*Ginkgo*)、金钱松属 (*Pseudolarix*)、大血藤属 (*Sargentodoxa*)、杜仲属 (*Eucommia*)、钟萼木属 (*Bretschneidera*)、喜树属 (*Camptotheca*); 代表古老残遗类群的区域单种属和少种属 (含 2~6 种) 有 29 个, 占总属数的 14.5%, 如化香树属 (*Platycarya*)、檫木属 (*Sassafras*)、腊梅属 (*Chimonanthus*)、防己属 (*Cocculus*)、木通属 (*Akebia*)、木兰属 (*Magnolia*)、石栎属 (*Lithocarpus*) 等。以上统计表明了白云山木本植物区系成分具有古老性。

我们把本区含 6 种以上的属做为木本植物优势属 (表 3), 从这些优势属的分布区类型可知本区大多数的属为热带、亚热带分布和温带分布, 所占比例分别为 41.7%、58.3%, 温带分布明显高于热带、亚热带分布, 但热带、亚热带分布亦不容忽视, 这与本区地处亚热带向暖温带的过渡位置相符合。

3.4 种的统计分析

白云山自三迭纪末期以来, 基本上保持着温暖湿润的气候, 第四纪冰川期间所受的影响也不大, 且在历次地质构造运动中一直处于上升趋势。因此, 本区保存了一大批古老、孑遗植物, 如金钱松

(*Pseudolarix kaempferi*)、鹅掌楸、黄山木兰(*Magnolia cylindrica*)等。在这些古老的植物中有16种已被列为国家级重点保护的珍稀濒危植物。其中金钱松、南方红豆杉(*Taxus mairei*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、夏腊梅(*Calycanthus chinensis*)、鹅掌楸、杜仲(*Eucommia ulmoides*)、钟萼木(*Bretschneidera sinensis*)、香果树(*Emmenopterys henryi*)为二级保护树种,黄山木兰、凹叶厚朴(*Magnolia biloba*)、红豆树(*Ormosia hosiei*)、银钟花(*Halesia macgregorii*)、银雀树(*Tapiscia sinensis*)、闽楠(*Phoebe bournei*)、大血藤(*Sargentodoxa cuneata*)为三级保护树种^[6]。以上可以看出白云山环境条件的复杂性和植物区系发展的历史悠久性,同时这些珍稀植物也极大地丰富了景色的多样性和特殊的观赏价值。

表3 白云山木本植物优势属的主要分布区
Table 3 Main distribution region of woody plants dominant genera in Baiyun Mountain

属名 Name of genera	分布区 Areal-types	种数 No. of species
冬青属 <i>Ilex</i>	泛热带分布 Pantropic	14
悬钩子属 <i>Rubus</i>	世界分布 Cosmopolitan	12
山矾属 <i>Symplocos</i>	泛热带分布 Pantropic	9
紫珠属 <i>Callicarpa</i>	泛热带分布 Pantropic	9
石楠属 <i>Photinia</i>	东亚—北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	9
榕属 <i>Ficus</i>	泛热带分布 Pantropic	8
山胡椒属 <i>Lindera</i>	热带亚洲分布 Trop. Asia	7
李属 <i>Prunus</i>	北温带分布 North Temp.	6
栲属 <i>Castanopsis</i>	东亚—北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	6
荚蒾属 <i>Viburnum</i>	北温带分布 North. Temp.	6
栎属 <i>Quercus</i>	北温带分布 North. Temp.	6
胡枝子属 <i>Lespedeza</i>	东亚—北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	6

4 木本植物区系的地理成分分析

本区系在地理成分上显示出多方交汇的特点。根据吴征镒先生^[7]的划分方法,将白云山木本植物200个属分为13个分布区类型(表4)。

4.1 世界广布成分

植物区系中世界分布属所占的比例可反映出某一区域植物区系的进化程度、生态环境的特异性、人类活动的历史和影响程度,故在分析植物区系的地理成分时,本文将世界分布属计算在内^[8]。本区系

木本植物中只有5个属属于世界广布成分,即铁线莲属(*Clematis*)、悬钩子属(*Rubus*)、枳椇属(*Hovenia*)、藤黄属(*Hypericum*)、鼠李属(*Rhamnus*)。占本区系木本植物的2.5%,为本区林下灌木层的主要成分。

4.2 热带属的统计分析

热带分布属是指分布于南北两半球热带地区的属^[7]。表4中第2~7类热带成分共90属,占总属数的45%。由此可见,热带分布属在白云山木本植物区系中占有重要地位,对本区系植被的组成具有重要意义。其中泛热带分布与本区联系最密切,是热带分布中最丰富的一种,此类成分本区有37属分布,如榕属(*Ficus*)、算盘子属(*Glochidion*)、冬青属(*Ilex*)、黄杨属(*Buxus*)、卫矛属(*Euonymus*)等;其次是热带亚洲分布,本区有21属,如青冈属(*Cyclobalanopsis*)、山胡椒属(*Lindera*)、石栎属、山茶属(*Camellia*)、木荷属(*Schima*)等。它们是本区森林植被常绿树种的主要成分。本区与热带亚洲分布联系最少。此类成分本区只有4属,它们是常春藤属(*Hedera*)、豆腐柴属(*Premna*)、水团花属(*Adina*)、狗骨柴属(*Tricalysia*)。

表4 白云山木本植物分布区类型
Table 4 Distribution patterns of woody plants in Baiyun Mountain

分布区类型 Areal-types	属数 No. of genera	占总属数 %
世界分布 Cosmopolitan	5	2.5
泛热带分布 Pantropic	37	18.5
热带美洲和热带亚洲间断分 E. Asia & N. Amer. disjuncted	7	3.5
旧大陆热带分布 Old World Tropics	16	8
热带亚洲至热带大洋州分布 Trop. Asia & Trop. Australas	5	2.5
热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia & Trop. Africa	4	2
热带亚洲分布 Trop. Asia	21	10.5
北温带分布 North Temp.	30	15
东亚、北美间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	30	15
旧世界温带分布 Old World Temp.	4	2
地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranea w. Asia to C. Asia	1	0.5
东亚分布 E. Asia	32	16
中国特有分布 Endemic to China	8	4
合计 Total	200	100

4.3 温带属的统计分析

温带分布属是指分布于欧、亚、北美温带地区的属^[7]。表4中8~12类温带成分共105属,占总属

数的 52.5%。其中北温带分布、东亚分布和东亚—北美间断分布三种类型最多。本区北温带分布共 30 属, 占总属数的 15%, 包含了在我国分布的许多典型北温带分布的木本属, 是本区木本植物区系的基本成分。其中典型的北温带属, 如栗属 (*Castanea*)、栎属 (*Quercus*)、桦木属 (*Betula*)、乌饭属 (*Vaccinium*)、杜鹃花属 (*Rhododendron*)、忍冬属 (*Lonicera*) 等组成了本区森林植被的建群种和主要成分。东亚—北美间断分布是指间断分布于东亚和北美温带及亚热带地区的属, 它们起源于第三纪以前的东亚和东南亚古热带, 然后迁移至北美。由于我国东部与北美具有相似且优越的自然历史条件, 故两地有较多的对应种^[9]。本区此类分布共有 30 个属, 如栲属 (*Castanopsis*)、爬山虎属 (*Parthenocissus*)、鼠李属等, 其中檫木 (*Sassafras tzumu*)、凌霄 (*Campsis grandiflora*) 等在本区和北美各有一对应种。东亚分布本区有 32 属, 占总属数的 16%, 大多为第三纪古热带起源, 区域单种属和少数属较多, 仅次于泛热带分布, 居第二位。其中典型分布于全区的有 13 属, 占本区东亚分布总数的 40.625%。如三尖杉属 (*Cephalotaxus*)、溲疏属 (*Deutzia*)、南酸枣属、油桐属 (*Vernicia*)、五加属 (*Acanthopanax*) 等。此外, 由于有些属的分布区偏于东亚区的西南部或东北部, 而构成中国—喜马拉雅和中国—日本分布式样的两个变型。前者主要分布于喜马拉雅至我国西南部, 有的达华东或台湾省。本区这一变型约有 8 属, 占本区东亚分布的 25%。其中侧柏属 (*Platyclusus*)、猫儿屎属 (*Decaisnea*) 等均为古老而典型的单型属或少型属, 在我国主要产于西南或到秦岭及亚热带地区, 它们显然是第三纪古热带区系的残遗。东亚分布的另一变型中国—日本变型, 本区分布有 11 属, 占本区东亚分布的 34.375%, 明显高于前者。并且比前一变型拥有更多的古老残遗的属, 如木通属、防己属、槲蕨花属等。

4.4 中国特有属的统计分析

白云山共有 8 个中国木本植物特有属, 占全国特有属的 4.02%^[10], 这与中国特有属在我国分布状况有关, 即总规律是以云南或西南为中心, 向华东、华南和西北不同方向辐射状分布, 并逐渐减少^[9]。且本区中国特有属多为起源古老、形态特殊的单型属, 如银杏属、金钱松属、大血藤属、钟萼木属、杜仲属等; 其次它们多属华中—华东组和西南组。华南组仅有古热带残遗植物杉木。这表明本区是华东、

华中、西南植物区系的交汇点, 与华东、华中植物区系的联系最密切。

5 结 论

(1) 丽水市白云山植物区系与世界广大地区联系广泛, 地理成分复杂, 热带分布和温带分布大体相当, 温带分布略占优势, 显示出本区系的基本特征是亚热带向暖温带过渡, 具有温带和亚热带的双重性, 但以温带成分占优势。

(2) 本区地质历史悠久, 自然条件优越, 第四纪冰川的影响不大, 生态环境相对稳定, 因而保留了较多的单型属、少型属和古老孑遗植物, 并构成本区植物区系的基本成分。本区国家重点保护的珍稀濒危植物种类和数量也较多。

(3) 白云山木本植物区系丰富, 共计 77 科, 200 属 446 种, 与华中和华北区系关系较密切。森林植被类型丰富, 在海拔 500~1 055.5 m 的常绿阔叶林和常绿—落叶阔叶混交林中有较多的珍稀树种和天然次生林, 这些区域应成为本区的研究保护核心区。

(4) 白云山中国特有属分布比较贫乏, 只有 8 个, 仅占本区木本植物总属数的 4%, 全国特有属的 4.02%^[10]。

参考文献:

- [1] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- [2] 郑万钧. 中国树木志(1)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1983.
- [3] 王景祥. 试论浙江省森林植物区系[J]. 植物分类学报, 1986, 24(3): 165—176.
- [4] 张文辉, 康永祥. 陕西木本植物区系研究[J]. 植物研究, 1999, 19(4): 374—384.
- [5] 孙海平. 浙江大鹿山森林植物资源及发展利用[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(4): 373—377.
- [6] 国家环保局, 中科院植物所. 中国珍稀濒危保护植物名录(第一册)[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [7] 吴征镒. 中国种子植物属的分布[J]. 云南植物研究, 1991, 增刊: 1—139.
- [8] 刘 鹏. 浙江武义森林植被区系的地理成分[J]. 植物研究, 1997, 17(2): 146—152.
- [9] 中国科学院《中国自然地理》编委会. 植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [10] 王荷生. 中国种子植物特有属的数量分析[J]. 植物分类学报, 1985, 23(4): 241—258.