

浙北安吉龙王山维管植物区系分析*

邓懋彬

方炎明 彭冶

(江苏省植物研究所, 南京 210014)
(中国科学院

(南京林业大学, 南京 210037)

陈建寅 俞立鹏 盛文明

(浙江安吉县林业局, 安吉 313300)

摘要 浙江北部安吉龙王山共有维管植物 1 308 种、6 亚种、81 变种。区系成分以温带属为主, 占 60.30%; 种在国内以长江以南的分布类型为主, 占 52.23%。从区系成分、优势科属、生活型等方面看, 龙王山维管植物区系与天目山、黄山有密切联系。首次记录了睫毛蕨科 (Pleurosoriopsidaceae) 在浙江分布。文中还就华中植物区系通过大别山向华东迁移以及区系研究中若干问题进行了讨论。

关键词 龙王山; 维管植物; 区系

Analysis of vascular-plant flora at Longwangshan, Anji, northern Zhejiang Province
Deng Maobin (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014); Fang Yanming, Peng Ye (Nanjing Forestry University, Nanjing 210037); Cheng Jianyin, Yu Lipeng, Sheng Wenming (Forestry Bureau of Anji County, Zhejiang Province, Anji 313300), *J. Plant Resour. & Environ.* 1999, 8 (2); 36~42

1 308 species, 6 subspecies and 81 varieties of vascular plants were investigated at Longwangshan, Anji, Zhejiang Province. The flora was dominated by the temperate distribution types (60.30%), based on genus census; it was characterized by the southern-Yangtze distribution type (52.23%), based on species census. In consideration of distribution types, dominant groups and life-form, the flora at Longwangshan was thought to be closely related to those for Tianmu-Mountain and Yellow-Mountain. Pleurosoriopsidaceae was newly recorded in Zhejiang. Several problems with flora analysis were discussed. The authors suggested that the Central Chinese Flora might migrate to East China via Dabie-Mountain.

Key words Longwangshan; vascular plant; flora

龙王山是浙北地区罕见的“绿色王国”。近年来在此发现了浙江偶见的古老物种——银缕梅 (*Shaniodendron subaequale* Deng, Wei et Wang) 和睫毛蕨 (*Pleurosoriopsis makinoi* Fomin), 使丰富多样的维管植物区系更加丰富多采; 同时区内拥有华东少见的高位沼泽和特殊植物种群。因此, 全面研究龙王山维管植物区系, 探讨其优势科、属, 分析其分布区类型、生活型谱等特征, 并与天目山、黄山等植物区系进行对比, 不仅有助于探讨华东植物区系特征及其生物多

* 浙江省林业厅资助课题, 并得到安吉县林业局的大力支持, 特此致谢!
邓懋彬: 男, 1933 年 12 月生, 大学, 副研究员, 长期从事植物区系研究。
收稿日期: 1999-01-21

样性,而且有益于自然保护区的实践。

1981年开始整理龙王山植物名录^[1]。1985年建立自然保护区后,技术人员继续采集植物标本,并建立了标本室。1987~1990年华东师范大学又数次采集,于1993年发表两篇论文,从中可看出物种极其丰富,但蕨类植物很少,只记录40种^[2,3],显然与丰富的种子植物不相称。1994年以来,本课题组进一步采集该区的植物标本,同时审阅了标本室的标本,参阅了《浙江植物志》,汇编成龙王山维管植物名录,使物种资料更趋完善。特别是蕨类植物增至119种和变种,并首次记录了睫毛蕨,为浙江蕨类增加1个科。在审编中,删去了金毛狗属(*Cibotium*)、狗骨柴(*Tricalysis dubia* Ohwi)及栽培植物。增添了甜槠(*Castanopsis eyrei* Tutch.)、杭州榆(*Ulmus changii* Cheng)、红楠(*Machilus thunbergii* Sieb. et Zucc.)、日本假牛繁缕(*Theligonum japonicum* Okubo et Makino)、树参(*Dendropanax dentiger* Merr.)、天目变豆菜(*Sanicula tianmuensis* Shan et Constance)、延胡索(*Corydalis yanhusuo* W. T. Wang)等,使龙王山维管植物达到1395种(包括种下单位)。作者依据1998年编制的龙王山维管植物名录,对龙王山的植物区系特征进行了统计分析。

1 自然条件

龙王山自然保护区为1985年批准建立的省级自然保护区,地处浙江安吉县的西南角,与临安和安徽省宁国交界,位于西天目山之北,东经119°23',北纬30°23'。主峰海拔1587.4 m,为浙北最高峰。该地区历史上交通闭塞,人烟稀少,森林资源是当地农民的主要经济来源。因此,森林植被经常受到砍伐破坏,1958~1960年为最后一次大规模砍伐烧炭和垦荒。1963年林场大面积营造人工林,并实行长期封山育林,使植被得以恢复,物种得以繁衍,近年被誉为浙北“绿色宝库”。

保护区面积约12 km²,仙人桥溪和马峰庵溪二大溪流贯穿全境,汇合于石坞口。核心区在仙人桥至虎皮岩一带。龙王山属江南古陆,皖-浙加里东-印支褶皱带,受新构造运动的影响,使山体坡度大,岩石垂直节理发育,故多沟壑纵横、奇峰林立的地形、地貌。山体岩层以侏罗纪凝灰岩为主,另有少量流纹岩。气候属亚热带季风气候,年均温15.5℃,1月平均2.7℃,7月平均28.1℃。无霜期225 d,年降水量1647 mm,集中在6、7月份,并多暴雨。因山体高且起伏大,上下高程相差1100 m,垂直气候带明显。山顶年均温约9℃,冬季易积雪,夏季气候凉爽。土壤随山体高度而变化,大致分三类:海拔500 m以下为红壤,是典型亚热带土类;500 m以上为山地黄壤,属于富铝化的黄壤类^[4];1300 m左右为山地草甸土和高位泥炭沼泽土。

植被虽经破坏,但500 m以下的河谷中尚可找到常绿阔叶林的迹象,出现甜槠、薄叶楠(*Machilus leptophylla* Hand.-Mazz.)、红楠、镰叶瘤足蕨(*Plagiogyria distinctissima* Ching)等常绿阔叶林的成员。山坡多青冈(*Cyclobalanopsis glauca* Oerst.)、木荷(*Schima superba* Gardn. et Champ.),偶见有硬壳栲(*Lithocarpus hancei* Rehd.),因此,该地区原生植被是典型常绿阔叶林,与黄山地区的常绿阔叶林类似^[5]。500~900 m为常绿落叶阔叶混交林,落叶种类以短柄枹栎[*Quercus glandifera* Blume var. *brevipetiolata* (A. DC.) Nakai]为主,混有玉兰(*Magnolia denudata* Desr.)、长柱紫茎(*Slwartia rostrata* Spong.)、栎木(*Cornus*

macrophylla Wall.)和银缕梅等偶见种,常绿种类有青冈、木荷、豺皮樟(*Litsea coreana* Lévl. var. *sinensis* Yang et P. H. Huang)等;在局部溪边陡岩上,可出现耐寒性强的常绿林群落,其中有褐叶青冈(*Cyclobalanopsis stewardiana* Y. C. Hsu et H. W. Len)、浙江新木姜子[*Neolitsea aurata* (Hay.) Koidz. var. *chekiangensis* Yang et P. H. Huang]、福建假卫矛(*Microtropis fokiensis* Dunn)和薄叶山矾(*Symplocos anomala* Brand.)。900~1400 m为落叶阔叶林,是龙王山面积最大的类型,目前保护最好,根据优势种划分成鹅掌楸(*Liriodendron chinense* Sarg.)、茅栗(*Castanea sequinii* Dode)、短柄枹栎、化香(*Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.)、米心水青冈(*Fagus engleriana* Seem.)等不同群落。1400 m以上有黄山栎(*Quercus stewardii* Rehd.)矮林,局部还有黄山杜鹃(*Rhododendron maculiferum* Franch. ssp. *anhweiense* Chamb.)矮林。千亩田(海拔1300 m)因局部环境较特殊,有以禾本科为主的山地草甸和以暖地泥炭藓(*Sphagnum junghuhnianum* Doz. et Molk.)为主的高位泥炭沼泽,是目前浙北地区保存较好的高位湿生植被。此外,尚存黄山松林、马尾松林、杉木林及竹林等类型。

2 区系分析

龙王山维管植物(包括亚种和变种),共1395种见表1。

表1 浙江龙王山维管植物

Tab 1 The vascular plants at Longwangshan, Zhejiang Province

类群 Group	科 Family	属 Genus	种 Species
蕨类植物 Pteridophyte	27	57	116 spp. 3 var.
裸子植物 Gymnosperm	6	8	10 spp.
单子叶植物 Monocotyledon	14	132	217 spp. 1 ssp. 8 var.
双子叶植物 Dicotyledon	109	467	965 spp. 5 ssp. 70 var.
合计 Total	156	685	1308 spp. 6 ssp. 81 var.

2.1 优势科、属

龙王山维管植物科、属和种统计见表2。从表2看出,蕨类植物4个大科拥有的属、种数约占其总属、种数的50%,优势科顺序为:水龙骨科 Polypodiaceae(8, 15)^①, 蹄盖蕨科 Athyriaceae(8, 15), 金星蕨科 Thelypteridaceae(6, 10), 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae(5, 31)。膜蕨科 Hymenophyllaceae(4, 5)为中等科之首,也是本地蕨类增加的显著标志。优势属顺序为:鳞毛蕨属 *Dryopteris*(14种,北温带分布^[6,7]),复叶耳蕨属 *Arachniodes*(7种,泛热带分布),耳蕨属 *Polystichum*(7种,广布),蹄盖蕨属 *Athyrium*(6种,北温带分布),卷柏属 *Selaginella*(6种,广布)。总体上看,龙王山蕨类植物以亚热带成分为主,与天目山、黄山基本一致。

种子植物以小科为主,10属以上的科仅14科,其顺序为:禾本科 Gramineae(61, 98),菊科 Compositae(45, 93),豆科 Leguminosae(28, 50),蔷薇科 Rosaceae(23, 79),唇形科 Labiatae(21, 45),百合科 Liliaceae(21, 42),兰科 Orchidaceae(18, 26),伞形科 Umbellifera(17, 26),毛茛科 Ranunculaceae(14, 39),玄参科 Scrophulariaceae(14, 24),茜草科 Rubiaceae(12, 15),其

① 括号中数字为属、种数,下同。

他为虎耳草科 Saxifragaceae、石竹科 Caryophyllaceae 和十字花科 Crucifera。优势属的顺序为: 蓼属 *Polygonum* (24 种, 广布), 苔属 *Carex* (18 种, 广布), 槭属 *Acer* (16 种, 北温带分布), 悬钩子属 *Rubus* (14 种, 广布), 蒿属 *Artemisia* (13 种, 北温带分布), 李属 *Prunus* (广义) (12 种, 北温带分布), 铁线莲属 *Clematis* (12 种, 广布), 堇菜属 *Viola* (11 种, 广布), 荚蒾属 *Viburnum* (11 种, 北温带分布), 景天属 *Sedum* (10 种, 北温带分布), 冬青属 *Ilex* (10 种, 泛热带分布), 刚竹属 *Phyllostachys* (10 种, 东亚分布), 卫矛属 *Euonymus* (10 种, 泛热带分布)。

表 2 浙江龙王山维管植物优势科、属统计

Tab 2 Statistics of dominant family and genus of vascular plants at Longwangshan, Zhejiang Province

级别 Size of family	科 Family		属 Genus		种 Species	
	No.	%	No.	%	No.	%
蕨类植物 Pteridophyte						
大科(5属以上) Large (>5 genera)	4	14.81	27	47.37	71	59.66
中等科(1属多种, 4属) Middle (4 genera)	11	40.74	18	31.58	36	30.25
小科(1属1种) Small (1 genus, 1 species)	12	44.44	12	21.05	12	10.08
种子植物 Spermatophyte						
最大科(40属以上) Maximum (>40 genera)	2	1.55	106	17.18	191	14.97
大科(20~30属) Large (20~30 genera)	4	3.10	93	15.07	219	17.16
中等科(10~19属) Middle (10~19 genera)	8	6.20	109	17.67	182	14.18
小科(2~9属) Small (2~9 genera)	87	67.44	281	45.54	657	51.49
最小科(1属) Minimum (1 genus)	28	21.71	28	4.54	28	2.19

2.2 属的分布类型

龙王山维管植物属的分布类型即地理成分见表 3。可以看出, 蕨类植物的热带属和温带

表 3 浙江龙王山维管植物属的分布类型

Tab 3 Distribution types of vascular plants based on genera at Longwangshan, Zhejiang Province

属的分布类型 Distribution type of genera	蕨类植物 Pteridophyte		种子植物 Spermatophyte		合计 Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
世界广泛分布 Cosmopolitan	5		57		62	
热带分布 Tropic						
泛热带 Pantropic	18	34.6	97	17.3	115	18.8
热带亚洲、美洲间断分布 Tropic Asia to America disjointed	1	1.9	7	1.3	8	1.3
旧世界热带分布 Old world tropic	3	5.8	25	4.5	28	4.6
热带亚洲、大洋洲分布 Tropic Asia to Australia	1	1.9	18	3.2	19	3.1
热带亚洲、非洲分布 Tropic Asia to Africa	5	9.6	13	2.3	18	2.9
热带亚洲分布 Tropic Asia	7	13.5	31	5.5	38	6.2
温带分布 Temperate						
北温带分布 North temperate	10	19.2	138	24.8	148	24.2
东亚、北美间断分布 Eastern Asia, North America disjointed	1	1.9	57	10.2	58	9.5
旧世界温带分布 Old world temperate			47	8.4	47	7.7
亚洲温带分布 Asia temperate	4	7.7	9	1.6	13	2.1
地中海、西亚-中亚分布 Mediterranean, West & Central Asia			2	0.2	2	0.3
东亚分布 Eastern Asia	2	3.9	99	17.7	101	16.5
中国特有 Endemic to China			17	3.0	17	2.8

属占 67.30% 和 32.70%，种子植物则为 34.10% 和 62.90%，而维管植物合计为 36.90% 和 60.30%。可见，龙王山蕨类植物的区系性质不同于种子植物，这与蕨类植物多分布于温湿条件较优越的小环境和沟谷地区有关。

2.3 种的统计

以种为单位(包括种下级别)，并按生活型谱和国内分布状况分别统计。根据劳耶尔的标准进行生活型统计^[8]。龙王山蕨类植物大多为地面芽，只有少数为其他类型，故未统计。种子植物的生活型谱为：高位芽 29.35%，低位芽 10.78%，地面芽 37.84%，隐芽 5.98%，一年生(包括二年生)16.05%，与黄山、天目山较接近。并显示木本植物已占 40% 以上(竹类在隐芽类)。

根据种在国内分布状况，可分为广布(全国大部分地区)、长江以南(长江及其以南)、华东(华东地区)、华中(陕南、川东、鄂西及第二台阶)和北方(黄河流域及以北)分布 5 类(表 4)。

表 4 浙江龙王山维管植物种的分布类型

Tab 4 Distribution types of vascular plants based on species at Longwangshan, Zhejiang Province

类型 Types	蕨类 Pteridophyte		种子植物 Spermatophyte		合计 Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
广布 Cosmopolitan	10	8.40	231	18.17	241	17.34
长江以南 South Yangtze	80	67.23	646	50.83	726	52.23
华东 East China	20	16.81	194	15.26	214	15.40
华中 Central China	5	4.20	67	5.27	72	5.18
北方 North China	4	3.36	133	10.46	137	9.95

3 植物区系特征

根据以上统计，浙江龙王山维管植物区系具有温带成分为主、热带成分为辅的特点。但蕨类却以亚热带科属占主导地位。该区系与天目山、黄山地区接近，反映在优势科均以禾本科、菊科、水龙骨科等温带成分为主，优势属也相似；分布类型也如此，温带属占 60.30%。生活型则接近黄山、天目山和江苏南部^[9,10]。种在国内分布以长江以南为主，这也与天目山、黄山一致，与周毅(1993)的分析完全相符。所以，龙王山具备天目山、黄山植物区系特征，如日本假牛繁缕，浙江天目山为我国首次报道产地，1979 年作者在黄山找到^[9]，而黄山的黄山梅(*Kirengeshoma palmata* Yatabe)也在此出现。这进一步显示龙王山与天目山、黄山在植物区系上有密切联系。估计黄山花楸(*Sorbus amabilis* Cheng)在龙王山 1 400 m 以上的位置也有分布。另外，从科的统计看出，龙王山种子植物以小科为主，该地森林群落的主要建群种和一些重要种，均属此列，如壳斗科 Fagaceae、松科 Pinaceae、樟科 Lauraceae、杜鹃花科 Ericaceae、桑科 Moraceae 等。就木本植物而言，优势科顺序如下：蔷薇科 Rosaceae (17, 65)，豆科 Leguminosae (5, 31)，樟科 (7, 21)，虎耳草科 Saxifragaceae (7, 16)，壳斗科 (6, 16)，鼠李科 Rhamnaceae (6, 14)，金缕梅科 Hamamelidaceae (6, 8)，忍冬科 Caprifoliaceae (5, 22)，山茶科 Theaceae (5, 12)，木兰科 Magnoliaceae (5, 11)(广义)。

龙王山的稀有、濒危植物有：领春木(*Euptelea pleiospermum* Hook. f. et Thoms)、香果树(*Emmenopterys henryi* Oliv.)、鹅掌楸、延龄草(*Trillium tschonoskii* Maxim.)、银缕梅、睫毛

蕨、日本假牛繁缕等 20 种^{[11]①}。而这些种均分布在 600 m 以上的林中。因此,该保护区选择仙人桥-虎皮岩作为核心区是正确的。但该地区与邻近地区比较尚有不足之处,即低海拔的常绿阔叶林的恢复不理想。缺少狗骨柴、凸脉冬青(*Ilex editicostata* Hu et Tang)、毛冬青(*I. pubescens* Hook. et Arn.)等一些极重要的常绿植物。所幸的是,近年已找到甜槠、红楠、硬壳槲、镰叶瘤足蕨等典型常绿阔叶林的重要种类。尚有较多的常绿植物,如薄叶楠、浙江樟(*Cinnamomum chekiangensis* Nakai)等。龙王山在华东植物区系中,也有一定的特殊性,如出现东北地区的细秆羊胡子草(*Eiroporum gracile* Koch)和白花紫花前胡(*Peucedanum decursivum* f. *albiflorum* Nakai)等。

4 讨 论

4.1 重视蕨类植物区系研究

龙王山植物区系研究曾以被子植物为主要内容进行过分析报道^[2,3],经近年的调查采集,被子植物属、种有所增加,除中亚与地中海分布型仍为零,西亚-中亚分布型仍保持 2 属外,其他各类型属均有增加,但其所占百分比基本不变或近似,所以,仍然是地理成分复杂,其中北温带、东亚和泛热带类型仍为前矛,而东亚和泛热带百分比仍相差不足 1%,显示热带向温带过渡的特征。在与邻近地区关系上,因属、种的增加,与天目山更加接近。龙王山的蕨类植物 1993 年报道为 40 种,浙江植物志记载 80 种,现增至 119 种,所增近 40 种绝大部分可见于天目山,如镰叶瘤足蕨、庐山路蕨(*Mecodium lushanense* Ching et Chiu)、长柄假脉蕨(*Crepidomanes racemosum* Ching)、轴果蕨(*Rhachidosorus mesosorus* Ching)、小叶江南短肠蕨(*Allantodia mettaniana* var. *fauriei* Tard.-Blot)等 20 余种,这证实蕨类植物同种子植物一样,与天目山植物区系较为接近。按地理分布类型进行分析,也同样是地理成分复杂,中亚与地中海,西亚-中亚二分布型为零,与种子植物地理成分一样,只是泛热带,北温带和亚洲热带占前矛,说明该地属于亚热带范畴。种在国内分布状况,蕨类与种子植物也较相似,如红楠与团扇蕨(*Gonocormus minutus* v. d. B.)分别向北经宜兴、连云港到青岛或大连;榧木(*Loropetalum chinense* R. Br.)与芒箕(*Dicranopteris dichotoma* Bernh.)均分布宜兴、大别山一线以南;日本假牛繁缕与毛枝蕨(*Leptorumohra miqueliana* H. Ito)分布也相似。可见蕨类植物区系分析有助于全面认识某一地区的植物区系特征,起到与种子植物相辅相成的作用。所以在进行植物区系研究时,不可忽视蕨类植物的细致采集,特别是一些特殊的小环境,如岩缝,石隙间有一些蕨类种类,更能证实其植物区系性质。

4.2 龙王山在华东植物区系中的特殊性

龙王山植物区系具天目山,黄山区系特征^[9],其相似性指数以天目山最高,这与其地理位置同为天目山山脉,并且相互靠近和相对而立有关。但仍各具特点,如天目山有天目铁木(*Ostrya rehderiana* Chun)、羊角槭(*Acer yangjehchi* Fang et P. L. Chiu)等,其生长海拔往往较低,即山的下部,而龙王山也有一些华东地区独有和偶见种,如细秆羊胡子草、白花紫花前胡、银缕梅及睫毛蕨等,往往出现于山的上部。这可能同天目山靠南龙王山居北而形成的气候差

① 中国植物红皮书——稀有、濒危植物,第二册(已定稿)。

异有关,特别是龙王山以北,没有1 000 m以上的山脉,气温必然较天目山低,而天目山因龙王山的阻挡,气温稍高。另外,龙王山1 000 m以上有一面积较大的高位沼泽,该类型的湿生生态,在华东地区极为少见,这是目前龙王山最大的特殊性。此生境下出现福建紫萁(*Osmunda cinnamomea* var. *fokiense* Cop.)为主的小群落,也是华东极为少见的群落之一。沼泽湿生生态的形成,群落类型和植物种类,以及如何保护等均待深入探讨。

4.3 关于华东、华中植物区系联系途径

分析种在国内分布时,发现龙王山的蕨类和种子植物均有华中成分,特别是睫毛蕨分布远离其分布区,在近东海的浙北发现,联系米心水青冈、领春木等华中和第二台阶的种类(简称华中种),它们共同特点均非顺江而下,而是另有途径,1953年秋单人骅教授带队深入安徽大别山中心地带,采得许多华中种,如连香树(*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.)、梅笠草(*Chimaphila japonica* Miq.)等,1960年后受到国人重视,加强了该地区植物的调查采集,华中种直线上升,1980年后在金寨1 600 m山谷,找到华东首次记录的睫毛蕨^[12],这是否提示,大别山是沟通华中、华东的一通道,根据河南报道米心水青冈在伏牛山分布,证实著者曾提出该种东西二片通过河南连成一片的观点^[13],部分华中种也类似,包括独花兰(*Changnienia amoena* Chien)也是通过该地而东西连贯,主要是金寨南端,有一南北向1 700 m以上山脊,南面突降,成低丘(500 m以下),北面为平缓的坡地(平均在1 000 m以上),则类似第二台阶地貌。因此,大别山是华中种迁移东南的途径之一。

综合上述分析和讨论,龙王山植物区系研究有助于对该地区的深入理解,并可充分发挥其保护内容,提高其保护价值。本文把该地区的植物区系研究,由种子植物扩大到维管植物,内容更加充实,如再加上苔藓植物的调查采集和区系分析,植物区系研究内容将更加完整。

参 考 文 献

- 1 “安吉林业志”编纂委员会. 安吉林业志. 杭州: 浙江人民出版社, 1993. 221~256.
- 2 周毅. 浙江龙王山植物区系研究. 华东师范大学学报, 1993, (1): 88~94.
- 3 周毅. 浙江龙王山植物区系特征及珍稀濒危植物. 浙江大学学报, 1993, 27(1): 126~135.
- 4 四省边界土壤联合考察组. 苏、浙、皖、赣边界土壤的特征及其分类问题. 土壤学报, 1986, 23(4): 368~374.
- 5 胡嘉祺, 梁师文. 黄山植物. 上海: 复旦大学出版社, 1996. 10~40.
- 6 吴征镒. 中国种子植物属的分布类型. 云南植物研究, 1991, 增刊IV.
- 7 吴兆洪, 朱家炳, 杨纯瑜. 中国现代及化石蕨类植物科属辞典. 北京: 中国科学技术出版社, 1992.
- 8 莎菲尔著, 傅子祯译. 普通植物地理学原理. 北京: 高等教育出版社, 1958.
- 9 邓懋彬. 华东黄山、天目山植物区系特征. 见:《南京中山植物园研究论文集》编辑组编. 南京中山植物园研究论文集(1980). 南京: 江苏科学技术出版社, 1981. 21~26.
- 10 邓懋彬, 姚淦, 金岳杏. 江苏植物区系初步分析. 见:《南京中山植物园研究论文集》编辑组编. 南京中山植物园研究论文集(1981). 南京: 江苏科学技术出版社, 1983. 41~46.
- 11 傅立国, 金鉴明主编. 中国植物红皮书——稀有、濒危植物, 第一册. 北京: 科学出版社, 1992.
- 12 邓懋彬, 魏宏图, 姚淦. 安徽省霍山、金寨蕨类植物区系初步分析. 见:《南京中山植物园研究论文集》编辑组编. 南京中山植物园研究论文集(1986). 南京: 江苏科学技术出版社, 1987. 11~15.
- 13 邓懋彬, 姚淦, 魏宏图. 大别山植物区系资料(一). 见:《南京中山植物园研究论文集》编辑组编. 南京中山植物园研究论文集(1982). 南京: 江苏科学技术出版社, 1984. 36~43.