

武陵山地区种子植物区系特征及植物地理学意义^{*}

陈功锡, 廖文波, 张宏达

(中山大学生命科学学院, 广东 广州 512075)

摘 要: 武陵山地区地处湘鄂川黔交界, 面积约10万 km². 从科、属、种水平对该区种子植物区系特征进行研究, 结果表明: ① 该区产种子植物 201 科、1 005 属、4 119 种; 地理成分以亚热带(至温带)分布为主(占总属数的 56.8%和总种数的 90.49%); 中国特有属 64 属, 中国特有种达 2 682 种(其中武陵山地区特有 126 种、武陵山区以外的华中区特有 675 种). ② 该区保存有长苞铁杉、水杉、粗榧、厚朴、鹅掌楸、水青树、檫木、杜仲、领春木等大量古老属种, 而且已证实该地区是青荚叶科、珙桐科以及台湾杉属、星果草属、八角莲属、马蹄芹属等的起源或重要分化地; ③ 该区与邻近区系具广泛交流和渗透, 经初步确定分别有 109 种、96 种、67 种和 109 种以武陵山地区为分布区东界、西界、南界和北界; 另外所含东亚成分由西向东方向分布式样的 359 种中, 有 303 种正处于该方向迁移和扩散的重要通道(武陵山走廊)上. 因此, 武陵山地区在中国植物区系甚至整个东亚植物区系中具有十分重要的意义.

关键词: 武陵山地区; 种子植物区系特征; 植物地理学意义

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579(2001)03-0074-05

1 自然条件概况

武陵山地区地处 27°28'~30°05'N, 107°02'~111°33'E, 南至苗岭, 北抵巫山, 东邻雪峰山, 西连大娄山, 包括湘鄂川黔四省区接壤处约 50 个县市, 总面积共约 10 万 km², 植物区系区划属华中植物区的“武陵山—巫山亚区”^[1-3]. 该区地形复杂, 历经“印支运动”和“燕山运动”上升为陆地后便不再受海侵, 后又经漫长的地质作用而呈今高中山原地貌. 其地势南北较高, 中间稍低, 西部起伏缓和, 东部倾斜较大, 是我国第二阶梯东部边缘的一部分, 属洞庭平原与云贵高原的过渡区域, 主要山峰有梵净山、八大公山、壶瓶山等, 最高处海拔 2 570 m, 最低处沅水河谷仅 100 余 m, 以此由高而低呈崇山峻岭的自然景观并形成相对独立的自然地理单元. 该区亦是我国南部岩溶发育较好的区域之一, 石灰岩、白云岩达 73%左右, 主要有红壤、黄壤、黄棕壤等. 因地处亚热带季风湿润气候区域, 气候温暖湿润, 年均气温 13.1~17.5℃, 年降雨量 1 061~1 500 mm, 无霜期 210~330 d, 云雾多, 湿度大, 年均日照 1 095~1 770 h. 植被复杂多样, 主要有亚热

带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林及亚高山针叶林等.

2 植物区系的基本特征

2.1 科属种的组成极为丰富

据统计, 武陵山地区共有种子植物(不含引种、栽培和归化) 201 科 1 005 属 4 119 种, 分别占中国种子植物总数^[3] 科的 59.64%, 属的 31.41%和种的 15.04%~15.68%. 其中裸子植物 6 科 19 属, 36 种; 被子植物 195 科, 986 属和 4 083 种. 将武陵山地区与我国其他若干重要地区植物区系组成进行比较, 如表 1 表明横断山区最富有多样性, 其综合系数达 1.358, 武陵山地区次于横断山区和华东, 而高于秦岭、南岭、华北、海南和台湾等地区. 武陵山区起源古老, 为江南古陆的一部分, 自中生代起地质环境一直比较稳定, 并与邻近的康滇古陆、华夏古陆等共同奠定了古植物区系起源与衍生的基础; 这里地形复杂, 沟谷纵横, 造成各种复杂的生境, 是东西和南北植物交汇的通道, 也成为许多植物的避难所; 再加之该区既为南北亚热带过渡的地区, 也是我国地势第二阶梯向第三阶梯过渡的地区, 东

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(39800012); 广东省自然科学基金资助项目(970187); 湖南省青年骨干教师基金资助项目

收稿日期: 2000-07-24; 作者简介: 陈功锡(1966—), 男, 副教授, 国家教育部选派的国内高级访问学者, 现工作单位为吉首大学生态研究所.

部沿海的湿润海洋性气候在这里沿地势抬升带来了丰富的降水，又因该地从属华中地区，也受到内陆干旱寒冷气候的强烈影响，并且该区植被保存较好，才使该地区分布着如此丰富的种子植物区系。

表 1 武陵山地区与全国若干重要区系组成的数量比较

Tah 1 Comparison of the floras between Wulingshan region and the neighboring regions

项目	科数	属数	种数	综合系数 ^[4]	种/属
横断山区	226	1 326	7 954	1. 358	6. 00
秦岭	158	893	3 125	— 0. 510	3. 50
武陵山区	201	1 005	4 119	— 0. 001	4. 10
南岭	200	1 045	3 361	— 0. 153	3. 22
华北	151	919	3 829	— 0. 418	4. 17
海南	208	1 128	2 976	— 0. 127	2. 64
华东	174	1 180	4 259	0. 050	3. 61
台湾	175	1 208	3 371	— 0. 135	2. 79

2.2 地理成分以亚热带（至温带）性质为特征
据吴征镒^[3]和李锡文^[3]的方案，对武陵山地区种子植物科、属、种的分布区类型进行统计，结果（表 2）显示：本区以泛热带科（76 科）最

为丰富，次为世界分布（40）和温带分布科（40），再次是东亚至北美间断分布科（12）和东亚分布科（12）。热带分布科（2~7 类）91 科，占科总数（世界分布除外，下同）的 56. 52%，温带分布科（8~15 类）70 科，占总科数的 43. 48%。热带科多于温带科，表明该区系科级区系性质是热带性质的，这与该区曾经经历过古热带的历史背景相吻合。属级水平中最多的是北温带分布（171 属），其次是泛热带分布属（164），再次是东亚分布属（145），其它如中亚分布缺乏，热带亚洲至热带美洲间断分布仅 13 属，温带亚洲分布仅 15 属。地中海区、西亚至中亚分布仅 2 属。总热带属 404 属，占总属数的 43. 12%，温带属 533 属，占 56. 8%。温带分布属多于热带分布属，表明该区属级区系性质是具有一定温带性质的。种级分布区类型中，最主要的是中国特有分布共 2 682 种，占本区种总数的 65. 65%，其次是东亚分布共 83 种，占 20. 44%，其它成分除热带亚洲分布的 285 种（占 6. 98%）外，所含的种数很少，比例很低，多少体现武陵山地区与世界其它区系间的联系。显然东亚分布成分和中国特有分布成分是武陵山区系的特征成分，具有明显的亚热带（至温带）性质。

表 2 武陵山地区种子植物科、属、种的分布区类型

Tah 2 Areal types of the families, genera and species from Mt. Wulingshan region

分布区类型	科		属		种	
	数量	所占比例/%	数量	所占比例/%	数量	所占比例/%
1. 世界分布	40	—	68	—	34	—
2. 泛热带分布	76	47. 20	164	17. 50	17	0. 42
3. 热带亚洲至热带美洲间断分布	5	3. 11	13	1. 39	3	0. 07
4. 旧世界热带分布	4	2. 48	56	5. 98	17	0. 42
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	0. 62	41	4. 38	46	1. 13
6. 热带亚洲至热带非洲分布	0	0	36	4. 06	27	0. 66
7. 热带亚洲分布	5	3. 11	94	10. 03	285	6. 98
8. 北温带分布	40	24. 84	171	18. 25	68	1. 66
9. 东亚至北美间断分布	12	7. 45	79	8. 43	14	0. 34
10. 旧世界温带分布	1	0. 62	57	6. 08	73	1. 79
11. 温带亚洲分布	0	0	15	1. 60	14	0. 34
12. 地中海区、西亚至中亚分布	1	0. 62	2	0. 21	3	0. 07
13. 中亚分布	0	0	0	0	1	0. 02
14. 东亚分布	12	7. 45	145	15. 47	835	20. 44
14—1 中国—喜马拉雅（SH）	(4)		(37)		(58)	
14—2 中国—日本（SJ）	(2)		(46)		(569)	
15. 中国特有分布	4	2. 48	64	6. 84	2682	65. 65
合计	201	99. 98	1005	100. 21	4119	99. 99

2.3 具有华中地区丰富而典型的特有成分

武陵山地区未出现自己的特有科属,但它包含大量的中国特有和东亚特有成分.首先,该区有19个东亚特有科中的12个,即猕猴桃科、桃叶珊瑚科、三尖杉科、领春木科、青荚叶科、旌节花科、水青树科、鞘柄木科、双参科、连香树科、南天竹科、玉簪科,及5个中国特有科,即珙桐科、杜仲科、大血藤科、银鹊树科和伯乐树科;其次,本区含145个东亚(特有)分布属以及64个中国特有分布属,前者如侧柏属、白辛树属、猫儿屎属等,后者如水杉属、青檀属、金钱槭属、通脱木属、血水草属、独花兰属等.

武陵山地区含中国特有植物2682种,其中①武陵山特有126种,如 *Abies fanjingshanensis*、*Carpinus dayongina*、*Lithocarpus xiangxiensis*、*Epimedium baojingensis*、*Phyllagathis latisepala*、*A-hyxia kweichowensis*、*Singjackia dolichocarpa*、*Chirita monantha*、*Indocalamus hunanensis* 等,②华中区的特有675种,③分布到武陵山区、华中地区以外的中国特有1881种.

3 武陵山地区的植物地理学意义

3.1 武陵山地区既是许多古老属种的保存地,又是现代植物区系的重要分化场所

武陵山地区种子植物中不乏古老和子遗的成分.裸子植物有松科(6属/16种)、杉科(3/3)、柏科(4/5)、三尖杉科(1/4)、罗汉松科(1/2)及红豆杉科(4/6),它们所含的属大多都是单型和少型属,如水杉属、侧柏属、穗花杉属、白豆杉属等,以及长苞铁杉、银杉、资源冷杉、梵净山冷杉等,体现出它们的古老和孤立性.被子植物中不乏多心皮类,“低等”金缕梅类和柔荑花序类等,如鹅掌楸、檫木、水青树、杜仲、领春木等,包括了我国大量古老类群和子遗成分,这在我国其它区系中是比较少见的.

武陵山地区是我国(或东亚)区系成分的重要起源与分化地.在科级水平上,青荚叶科和珙桐科^[6]、桦木科与三白草科等^[7]起源于武陵山地区(或)及其周围;属级水平上,起源于武陵山地区及其周围的有青荚叶属、珙桐属、竹叶吉祥草属、台湾杉属、星果草属、马蹄芹属、八角莲属等^[6].起源于包括武陵山地区在内的我国广大亚热带区域的有裸蒴属、血水草、金钱槭属、杜鹃属、椴树属等^[7]和化香属(路安民,1982)、

五加属(Li Huilin, 1944)、天葵属和榛属^[8]、冠盖藤属和鹰爪枫属^[9]等.据研究,包括南蛇藤属、槭属、鹅耳枥属、淫羊藿属等在内的大量属,它们在武陵山地区不仅具有大多数种类,而且也包含其中的原始类群,如 *Carpinus cordata* var. *chinensis* Franch., *C. fangiana* Hu, *Celastrus paniculatus* Willd. 等,估且无论它们是不是起源于武陵山地区,但至少可以说本区是它们的分化中心和传播通道;从种级水平来看,本区特有的126种其绝大多数为本区就地分化形成,就是分布到武陵山地区的华中特有种及中国特有种,不少也是以本区为分布中心向外扩散,很可能它们就起源于武陵山地区及其毗邻区域.祁承经等^[1,4]在研究华中区系时发现“武陵山-巫山亚区”的特有种最多,共282种.经笔者进一步统计这282种约有206种在武陵山区有分布而仅约80种见于该区以外.可见“武陵山-巫山亚区”是华中区特有种最丰富的亚区,而武陵山地区则是这一亚区的核心地带.再从整个区系种系的分化程度来看,横断山区、华中地区、滇黔桂地区是我国种系分化程度最强的地区,其种/属系数分别为6.00、5.00和4.28^[3].作为华中区的一部分,武陵山地区的种系分化程度是很高的(表1),其种/属系数(4.10)低于横断山区,接近整个华北的数值(4.17),却高于其北部的秦岭(3.50)和南部的南岭(3.22)这两个有重要意义的地区.从而从另一个侧面体现了本区的植物地理学价值.

3.2 武陵山地区是东西和南北植物区系交汇的场所及重要分布边界

因武陵山地区独特的地理位置与优越的自然条件,致使东西和南北区系在此交汇渗透.就体现本区系特征和性质的中国特有成分而言,除126种本地特有和675种华中区特有外,1881种为与中国其它区系所共有.其中与西南区系共有1671种(占本区中国特有种的62.3%),与华东区系共有1560种(占58.16%),与华南区系共有882种(占32.89%),与华北(东北、西北)共有184种(占6.86%).这一方面体现了本区系与邻近区系间的联系程度,另一方面正反映了我国东、西、南、北植物区系在此交汇渗透的态势.

通过对武陵山地区科属种地理成分的分析可以发现有不少热带成分向北延伸本区成了它们的北界,同样也有不少温带成分南延本区又成了它

们的南界。就现在的资料统计，在科属水平上，大致以本区为分布北界的有番荔枝科、伯乐树科、山榄科、山龙眼科、桃金娘科、野牡丹科、水玉簪科及任豆属、鸡头薯属、坡油甘属、兔尾草属、山小桔属、九里香属、刺蒴麻属、梭罗属、马松子属、密花树属、酸藤子属、木瓜红属、穿心草属、山橙属、链珠藤属、帘子藤属、安龙花属、巴戟天属、异芒菊属、舞花姜属、豆蔻属等。大致以本区为南界的有山白树属、锦鸡儿属、党参属、火绒草属、山牛蒡属、楼斗菜属、阴山芥属、独根菜属、无尾果属等。在种级水平上，以武陵山区为分布北界的约有 109 种，如 *Carya hunanensis*、*Elatostema sublineare*、*Asarum wulingense*、*Berberis impedita*、*Parakmeria lotungensis*、*Lindera chunii*、*Dendropanax hainanensis*、*Diospyros tutcheri*、*Rehderodendron kwangtungense*、*Liparis luteola* 等；以本区为分布南界的约有 67 种，如 *Ulmus wilsoniana*、*Salix hypoleuca*、*Aristolochia mandshuriensis*、*Sorbus koehneana*、*Actinidia giraldii*、*Pertya sinensis*、*Lilium concolor*、*Veratrum nigrum* 等。与此同时，另一些类群则分别以武陵山区为分布区东界和西界。

这些类群多属东亚成分，特别是中国—日本式样和中国—喜马拉雅式样常在本区交错重叠。比如水青树属、铁破锣属、鞘柄木属、双盾木属、藤漆属、尖药兰属等呈中国—喜马拉雅分布式样，其东界大致止于武陵山地区；而荷青花属、花点草属、锦带花属、苦竹属、万年青属、香筒草属、黄筒花属、萼脊兰属等中国—日本分布式样的属则大致以该区为西界。中国特有属^[9]中也有类似的情况，如金钱槭属、马蹄芹属、莖叶芥属、星果草属等以本区为东界；而白豆杉属、泡果茅属、秤锤树属等则大致以本区为西界。若以种级水平而论，以本区为分布区东界（即分布于该区以西）的约有 109 种，以本区为西界的约有 96 种。前者如 *Populus wilsonii*、*Dysosma veitchii*、*Mahonia veitchiorum*、*Rhodiola yunnanensis*、*Cotoneaster microphylla*、*Ilex yunnanensis*、*Tripterospermum volubile*、*Lonicera litangensis*、*Aletris alpestris*、*Amitostigma faberi* 等；后者如 *Lithocarpus brevicaudatus*、*Berberis virgetorum*、*Schisandra bicolor*、*Lindera chienii*、*Indigofera decora*、*Ilex hirsuta*、*Aralia cordata*、*Scutellaria tenera*、*Cardiocrinum cathayanum*、*Calanthe tsoongiana* 等。

3.3 武陵山地区是东亚成分迁移和扩散的重要通道

我国植物区系丰富，是东亚区系的主体，被认为是被子植物起源和早期分化的重要区域^[7]。王文采^[8]在研究了东亚区系的若干分布式样和迁移路线后，推测我国云贵高原和四川一带是被子植物起源后向北扩展到此而形成的一个重要发展中心，在此发生强烈的演化辐射，形成由西向东（I）和由西南向东北方向（II）的若干分布式样，即：I₁ 西南至华东式样共 132 种，武陵山地区有 119 种；I₂ 西南至台湾式样共 33 种，武陵山地区有 32 种；I₃ 西南至日本和（或）相邻地区式样共 88 种中，武陵山区有 83 种；I₄ 喜马拉雅至华中共 47 种中，武陵山地区有 21 种；I₅ 喜马拉雅至华东式样共 17 种，武陵山地区有 14 种；I₆ 喜马拉雅至台湾式样共 19 种，武陵山地区有 14 种；I₇ 喜马拉雅至日本和（或）相邻地区式样共 23 种，武陵山地区有 20 种。在由西南向东北方向的各式样中：II₁ 西南至山西或河南南部式样共 18 种，武陵山地区有 6 种；II₂ 西南至阴山或（和）邻近地区式样共 40 种，武陵山地区有 5 种；II₃ 西南至西伯利亚或（和）邻近地区式样共 43 种，武陵山地区有 9 种；II₄ 喜马拉雅至阴山或（和）邻近地区式样共 7 种，武陵山地区有 1 种；II₅ 喜马拉雅至西伯利亚或（和）邻近地区式样共 6 种，武陵山地区有 2 种。

统计表明：① 无论是由西向东前者共还是由西南向东北方向，在本区都有一定的代表，这说明地处华中区的武陵山区可能并未超出这一发展中心的范畴；② 由西向东方向的种类远多于由西南向东北方向的种类，在 359 种中，武陵山地区有 303 种，占 84.4%，表明这一方向中的大部分种类是通过武陵山扩散和迁移的，或者说在迁移过程中都到达了武陵山地区。王文采在分析以上两大方向共 15 类分布式样后得出从我国西南部分别向东、向西和向北诸方向的三条迁移路线。其中由西南向东，在北部沿秦岭和大别山（秦岭—大别山走廊），在中部沿武陵山、幕阜山等山脉，在南部沿南岭（南岭走廊）到达华东沿海、台湾或进一步到达日本和邻近地区，其中秦岭和南岭具有特别重要的意义。本研究证实，武陵山地区具有该方向的绝大多数种类（仅统计可到达华东及其以外地区的种类，则比例高达 92.49%），结合本区的区系丰富程度（表 1）高

于秦岭与南岭, 以及具有众多南不达南岭北不达秦岭的种类 (即主要以武陵山地区为通道), 而且还有不少主要以秦岭和武陵山区为通道 (即南不达南岭) 和以南岭和武陵山区为通道 (即北不达秦岭) 的种类, 笔者相信在植物区系的东西和南北迁移过程中确实存在一个武陵山走廊, 这不仅仅是在名称上可与秦岭走廊和南岭走廊相呼应, 而更重要的是在植物地理学上有其特殊的意义。

致谢: 论文写作过程中得到中山大学叶创兴教授、李筱菊、刘蔚秋等老师的热情支持和帮助, 深表感谢!

参考文献:

- [1] 祁承经, 喻勋林, 肖育檀, 等. 华中植物区种子植物区系的研究[J]. 云南植物研究, 1995, Suppl(VII): 55—92.
- [2] 祁承经, 喻勋林, 郑重, 等. 华中植物区的特有种子植物[J]. 中南林学院学报(研究专辑), 1998, 18 (Suppl): 1—60.
- [3] 李锡文. 中国植物区系的统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363—384.
- [4] 左家哺. 植物区系数值分析[J]. 云南植物研究, 1990, 12(2): 179—185.
- [5] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, Suppl(IV), 1991: 1—113; 1993: 141—178.
- [6] 李恒. 独龙江地区种子植物区系研[J]. 云南植物研究, 1994, Suppl(VI): 1—100.
- [7] 路安民. 种子植物科属地理[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [8] 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路[J]. 植物分类学报, 1992, 30(1) 1—24; 30(2): 97—117.
- [9] 应俊生, 张玉龙. 中国种子植物特有属[M]. 北京: 科学出版社, 1994.

Characteristics of Spermatophyte Flora of Mt. Wulingshan Region from Central China and Its Phytogeographical Significance

CHEN Gong-xi, LIAO Wen-bo, ZHANG Hong-da (Chang Hung Ta)

(School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Mt. Wulingshan region locate at $27^{\circ}28' \sim 30^{\circ}05'N$ and $107^{\circ}02' \sim 111^{\circ}33'E$, covering an area of about $100\,000\text{ km}^2$. The altitude ranges from 189.4 m to 2 570 m. This paper reported the results of study on floristic feature of the spermatophytic flora of Mt. Wulingshan region. The results showed: ① The flora was considerably rich. There are 4 119 species belonging to 1 005 genera and 201 families. The subtropical temperate geographical elements of genera was dominant (56.8% of the total genera and 90.49% of total species), in which 64 genera and 2 682 species were Chinese endemic (among them 126 species are endemic to Mt. Wulingshan and 675 species were endemic to Central China); ② The flora was rich of relic species and original taxa, e. g. *Metasequoia glyptostroboides*, *Liriodendron chinense*, *Eucommia ulmoides*, *Euptelea pleiospermum*, etc. Moreover, some families and genera, such as Helwiniaceae, Davidiaceae, Taiwaniana, Asteropyrum, Dysoma, etc. Probably originated from Mt. Wulingshan and its neighboring regions; ③ The flora of Mt. Wulingshan had extensive relationship with surrounding floras. Our analysis indicated that Mt. Wulingshan was probably situated at a special distribution boundary, e. g. it was the east, west, south and north boundary of 109, 96, 67 and 109 species, respectively; ④ Based upon the distribution patterns and migration routes of some East-Asian elements, Mt. Wulingshan region was one of the key region of the East-Asian elements. Among 359 species which migration patterns being mentioned by Wang Wencai as from the west to the east, 303 species presented in this region. Further, Mt. Wulingshan as an important floristic channel, i. e. Wulingshan channel is considered.

Keywords: Mt. Wulingshan region; characteristics of spermatophyte flora; phytogeographical significance