

# 陕南化龙山种子植物区系地理成分研究

傅志军

(宝鸡文理学院地理系 宝鸡 721007)

**摘 要** 化龙山种子植物区系的地理成分复杂, 联系广泛, 温带成分为主 (有 428 属, 占 60.62%), 热带成分次之 (有 235 属, 占 33.28%), 具有明显的暖温带向亚热带过渡特征。本区集中了丰富的中国特有成分及大量原始的温带属和众多的古老孑遗植物, 是我国第三纪植物区系的重要“避难所”。区系地理成分的比较分析表明, 化龙山应位于华中植物区系的边缘地带, 很可能是东亚植物区系东西两大植物亚区的交汇地。

**关键词** 种子植物 植物区系 地理成分 化龙山

**分 类** 中图法 Q948.2

## 1 自然地理概况

化龙山位于陕西省东南部的镇坪与平利两县交界处, 地处北纬  $31^{\circ}43' \sim 32^{\circ}18'$ , 东经  $109^{\circ}3' \sim 109^{\circ}36'$ , 是大巴山系在川陕境内的最高峰, 海拔 2 917.2 m。

化龙山是一座古老的山地, 受巴山弧形构造的影响, 以大巴山断裂挤压带为主。其地貌可分为: 海拔 1 200 m 以下为花岗岩、砂岩构成的低山丘陵区; 海拔 1 200 m ~ 2 000 m 为片麻岩、石灰岩、泥板岩构成的剥蚀中山; 海拔 2 000 m 以上为千枚岩、页岩构成的亚高山<sup>[1]</sup>。随着海拔的升高, 土壤呈现出垂直地带性, 依次为山地黄褐土、山地黄棕壤、山地棕壤、山地暗棕壤。境内河流主要有南江河、坝河、岚河、黄洋河等。

本区属北亚热带温和湿润气候。年均温  $13.9^{\circ} \sim 16.3^{\circ}$ , 1 月均温  $2.1^{\circ} \sim 3.5^{\circ}$ , 7 月均温  $25.7^{\circ} \sim 26.7^{\circ}$ , 10 年积温为  $3\ 617 \sim 4\ 644$ , 年降水量为  $958.4\text{ mm} \sim 1\ 015.3\text{ mm}$ 。

植被区划上本区属北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带。植被垂直分异明显, 自上而上依次是常绿落叶阔叶混交林带、落叶阔叶林带、针阔叶混交林带、针叶林带<sup>[1~3]</sup>。

## 2 区系地理成分分析

根据笔者近年来对化龙山的考察, 并参考前人的有关资料<sup>[4~7]</sup>, 经初步整理, 化龙山有种子植物 160 种 769 属, 含 1 863 种, 隶属 160 科。按裸子植物与被子植物统计见表 1。

依据吴征镒教授《中国种子植物属的分布类型》<sup>[8]</sup>, 化龙山种子植物 769 属分为 15 种成分及 21 个变型, 分别占全国同类的 100.00%、67.74% (表 2)。由表 2 看出, 化龙山种子

表 1 化龙山种子植物统计

Tab. 1 The statistic of spermatophyte in the Hualong Mountain

	科		属		种	
	科 数	占总科数 (%)	属 数	占总属数 (%)	种 数	占总属数 (%)
裸子植物	6	3. 75	18	2. 34	32	1. 72
被子植物	154	96. 25	751	97. 66	1 831	98. 28
合 计	160	100. 00	769	100. 00	1 863	100. 00

植物区系包括了泛北极、泛热带、古热带、古地中海等成分, 其区系地理成分是复杂的, 与其它地区的区系有着广泛的程度不同的联系。如与北温带共有 172 属, 占化龙山总属数的 24. 36%; 与东亚共有 109 属, 占 15. 44%; 与泛热带共有 99 属, 占 14. 02%; 与东亚和北美间断分布型共有 73 属, 占 10. 34%; 与中亚共有最少, 仅 3 属, 占 0. 43%。

2. 1 世界成分

化龙山有 63 属, 多为湿生或中生草本, 少数为灌木, 乔木只有槐属 (*Sap hora*) 的槐 (*S. japonica*)。化龙山水生植被、山地草丛或林下常见的主要植物有眼子菜 (*Potamogeton*)、金鱼藻 (*Ceratophyllum*)、水 荇 (*Am-mannica*)、莎草 (*Cyperus*)、灯心草 (*Juncus*)、苔草 (*Carex*)、龙胆 (*Gentiana*)、蓼 (*Polygonum*)、银 莲 花 (*Anemone*)、悬钩子 (*Rubus*)、铁线莲 (*Clematis*) 等。

2. 2 热带成分

2. 2. 1 泛热带成分 化龙山有 99 属, 占化龙山总属数的 14. 02%, 在各类热带成分中, 泛热带成分所占比例最大, 为 42. 13%, 与化龙山植物区系的联系最为密切。常见的有黄檀 (*dalbergia*)、乌桕 (*Sapium*)、木防己 (*Cocculus*)、卫矛 (*Euonymus*)、红豆树 (*Ormosia*)、钓藤 (*Uncaria*)、朴 (*Celtis*)、枣 (*Ziziphus*)、凤仙花 (*Impatiens*)、牛膝 (*Achyranthes*)、白茅 (*Imperata*)、薯蓣 (*Dioscorea*)、菟丝子 (*Cuscuta*)、马齿苋 (*Portulaca*) 等, 多分布在化龙山的中低山, 是常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林和河谷杂木林的常见组成成分。此外, 热带亚洲、非洲和南美洲间断成分蔗茅 (*Erianthus*) 分布于低山丘陵; 热带亚洲、大洋洲和南美洲 (墨西哥) 间断成分烟草 (*Nicotiana*), 化龙山有 2 种, 均引自美洲, 已栽培归化。

表 2 化龙山种子植物属的地理成分

Tab. 2 The geographic elements of spermatophyte genera in the Hualong Mountain

地 理 成 分	属数	占总属数 (%)
世界分布类型 (COS)	63	——
泛热带分布类型 (PAN)	99	14. 02
热带亚洲和热带美洲间断分布类型 (TAA)	18	2. 55
旧世界热带分布类型 (OT)	25	3. 54
热带亚洲至热带大洋洲分布类型 (TAU)	21	2. 97
热带亚洲至热带非洲分布类型 (TAF)	24	3. 40
热带亚洲 (印度—马来西亚) 分布类型 (TRA)	48	6. 80
北温带分布类型 (NT)	172	24. 36
东亚和北美间断分布类型 (ENA)	73	10. 34
旧世界温带分布类型 (OTE)	60	8. 50
温带亚洲分布类型 (TEA)	14	1. 98
东亚分布类型 (EA)	109	15. 44
地中海区、西亚至中亚分布类型 (MWC)	6	0. 85
中亚分布类型 (CA)	3	0. 43
中国特有分布类型 (EN)	34	4. 82
合 计	769	100. 00

2.2.2 热带亚洲和热带美洲间断成分 化龙山有 18 属, 占 2.55%, 其中栽培 10 属, 其余 8 属均为常见的木本植物, 楠 (Phoebe)、无患子 (Saphindus)、桤叶树 (Clethra)、桤 (Eurya)、木姜子 (Litsea)、苦木 (Picrasma)、泡花树 (Meliosma)、雀梅藤 (Sageretia)。其中木姜子、苦木、泡花树、雀梅藤等的分布区甚至可延伸到我国华北及东北地区。

2.2.3 旧世界热带成分 化龙山有 25 属, 占 3.54%, 其中木本 14 属。常见的有海桐花 (Pittosporum)、杜茎山 (Maesa)、八角枫 (Alangium)、楝 (Melia)、野桐 (Mallotus)、鸭舌草 (Monochoria)、楼梯草 (Elatostema)、乌菰莓 (Cayratia)、天门冬 (Asparagus) 等。热带亚洲、非洲 (或东非、马达加斯加) 和大洋洲间断成分珊瑚兰 (Galeola)、青牛胆 (Tinospora)、爵床 (Rostellularia) 等化龙山亦有分布, 在海拔 1 600 m 以下的沟谷林中。

2.2.4 热带亚洲至热带大洋洲成分 华龙山骨 21 属, 占 2.97%, 其中木本 10 属。常见的如樟 (Cinnamomum)、柘 (Cudrania)、香椿 (Toona)、猫乳 (Rhamnella)、莨花 (Wikstroemia)、通泉草 (Mazus)、栝楼 (Trichosanthes)、天麻 (Gastrodia) 等。中国 (西南) 亚热带和新西兰间断成分化龙山仅梁王茶 (*Nothopanax*) 1 属, 该属约 15 种, 其中 11 种分布在大洋洲, 以新西兰最多, 4 种分布在我国华中及西南, 化龙山仅产梁王茶 (*N. davidii*) 1 种, 这说明化龙山植物区系与大洋洲新西兰植物区系在历史上的联系。

2.2.5 热带亚洲至热带非洲成分 化龙山有 24 属, 占 3.40%, 其中木本 10 属。常见的有常春藤 (Hedera)、水团花 (Adina)、铁仔 (Myrsine)、杠柳 (Periploca)、莠竹 (Microstegium)、荻 (Arthraxon)、荻 (Miscanthus)、菅 (Themeda)、芦苇 (Phragmites) 等。华南、西南到印度和热带非洲间断成分南山藤 (Dregea), 化龙山有 1 种 1 变种, 生于干热河谷; 热带亚洲和东非或马达加斯加间断成分紫云菜 (Strobilanthes), 化龙山有四籽马蓝 (*S. tetraspermus*) 1 种, 产于低山丘陵。

2.2.6 热带亚洲成分 化龙山有 48 属, 占 6.80%, 其中木本 26 属。常见的有交让木 (Daphniphyllum)、青冈 (Cyclobalanopsis)、常山 (Dichroa)、茶 (Camellia)、桔 (Citrus)、枸 (Broussonetia)、南五味子 (Kadsura)、蛇莓 (Duchesnea)、葛 (Pueraria)、樟科 4 属、金缕梅科 2 属等, 是化龙山常绿落叶阔叶混交林的重要组成成分。此外, 爪哇、喜马拉雅和华南、西南是星散成分, 化龙山有重阳木 (Bischofia)、冠唇花 (Microtoena)、石椒草 (Boenninghausenia) 3 属 5 种; 热带印度至华南成分独蒜兰 (Pleione), 出现在低海拔沟谷杂木林下; 缅甸、泰国至华西南成分, 化龙山产乳突果 (Adelostemma) 和来江藤 (Brandisia) 2 属 2 种; 越南 (或中南半岛) 至华南或西南成分, 化龙山产新樟 (Neocinnamomum)、山羊角树 (Carrieria)、毛药藤 (Sindechites)、半蒴苣苔 (Hemiboea) 4 属, 均为陕西新分布。

综上所述, 化龙山有热带成分 235 属, 占总属数的 33.28%, 说明热带成分在化龙山植物区系组成中占有很大比重。在热带成分中, 单、少种属很少, 多种属占绝对优势, 而这些多种属在化龙山所含的种数一般很少, 因而化龙山已不再是这类成分的主要分布区。在植物群落的组成方面, 这类成分只在常绿落叶阔叶混交林中起重要作用, 如樟、楠、润楠 (Machilus)、交让木、青冈、雀梅藤、清风藤 (Sabia)、常春藤、白茅、细柄草 (Capillipedium) 等。在热带成分中, 严格仅限于热带分布的属是没有的, 只有分布区扩展到亚热带、暖温带的属。约有 80 多属可分布到亚热带, 近 150 属可分布到暖温带, 两者之比 1:1.8。前者如樟、楠、云实 (Caesalpinia)、杜茎山、茶、蚊母树 (Distylium)、水团花等, 其分布区均止于秦岭南坡; 后者如泡花树、枸、八角枫、柿 (Diospyros)、扁提杆 (Grewia)、天门冬、葛、荻、牵牛等, 其

分布区甚至可延伸到我国华北及东北地区。热带成分属的这种差异性反映了化龙山植物区系由热带向温带过渡的特征。

2.3 温带成分

2.3.1 北温带成分 化龙山有 172 属, 占 24.36%, 是化龙山植物区系中最丰富的地理成分。其中木本 46 属, 是化龙山针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林的主要组成成分。如组成针叶林的冷杉(*Abies*)、云杉(*Picea*)、松(*Pinus*)、圆柏(*Sabina*)等; 组成针阔叶混交林的阔叶树种如桦木(*Betula*)、栎(*Quercus*); 组成落叶阔叶林的栎属的若干种及水青冈(*Fagus*)、栗(*Castanea*)、杨(*Populus*)、柳(*Salix*)、榛(*Corylus*)、榆(*Ulmus*)、槭(*Acer*)、花楸(*Sorbus*)、铁木(*Ostrya*)、桑(*Morus*)、鹅耳枥(*Carpinus*)、七叶树(*Aesculus*)等; 盐肤木(*Rhus*)、忍冬(*Lonicera*)、荚蒾(*Viburnum*)、黄栌(*Cotinus*)、山梅花(*Philadelphus*)、蔷薇(*Rosa*)、绣线菊(*Spiraea*)、木犀(*Swida*)、胡颓子(*Elaeagnus*)等是组成山地灌丛及次生杂木林的主要成分。草本属常见的有翠雀(*Delphinium*)、龙芽草(*Agrimonia*)、鸭儿芹(*Cryptotaenia*)、鹿蹄草(*Phyloa*)、紫草(*Lithospermum*)、蒿(*Artemisia*)、野青茅(*Deyeuxia*)、羊茅(*Festuca*)、百合(*Lilium*)、杓兰(*Cypripedium*)等。此外, 北极—高山成分红景天(*Rhodiola*)生于海拔 2 900 m 的亚高山; 北温带和南温带间断成分化龙山有 33 属, 占全国同类 57 属的 57.89%, 木本属有接骨木(*Sambucus*)、乌饭树(*Vaccinium*)、稠李(*Padus*)和枸杞(*Lycium*) 4 属; 欧亚和南美温带间断成分看麦娘(*Alopecurus*)和火绒草(*Leontopodium*), 前者是典型的欧亚和南美温带间断分布, 后者主产我国喜马拉雅, 间断分布于欧亚和南美山地; 地中海、东亚、新西兰和墨西哥至智利的马桑(*Coriaria*) 在化龙山海拔 1 000 m 以下分布, 并可形成马桑灌丛。

2.3.2 东亚和北美间断成分 化龙山有 73 属, 占 10.34%, 其中木本 41 属。常见有鹅掌楸(*Liriodendron*)、木兰(*Magnolia*)、黄杉(*Pseudotsuga*)、铁杉(*Tsuga*)、十大功劳(*Mahonia*)、五味子(*Schisandra*)、毛核木(*Symphoricarpos*)、七筋姑(*Clintonia*)、透骨草(*Phryma*)、延龄草(*Trillium*)、菖蒲(*Acorus*)等。东亚和墨西哥间断成分六道木(*Abelia*)化龙山亦有分布。

2.3.3 旧世界温带成分 化龙山有 60 属, 占 8.50%, 木本 14 属。常见的如丁香(*Syringa*)、瑞香(*Daphne*)、菊(*Dendranthema*)、川续断(*Dipsacus*)、菱(*Trapa*)、草木犀(*Melilotus*)、鹅冠草(*Roegneria*)、侧金盏菊(*A. donis*)、石竹(*Dianthus*)、糙苏(*Phlomis*)等。地中海区、西亚和东亚间断成分, 化龙山有榉(*Zelkova*)、桃(*Amygdalus*)、女贞(*Ligustrum*)、黄连(*Eorsythia*)、假牛繁缕(*Theligionum*)等 10 属; 欧亚和南部非洲(有时也有大洋洲)间断成分苜蓿(*Medicago*)、前胡(*Peucedanum*)、百脉根(*Lotus*)和莴苣(*Lactua*) 4 属, 主要分布在欧亚温带或地中海区, 百脉根属间断分布至澳大利亚。

2.3.4 温带亚洲成分 化龙山有 14 属, 占 1.98%。木本属有杏(*Armeniaca*)、白鹃梅(*Exochorda*)、子梢(*Campylotropis*)、锦鸡儿(*Caragana*) 4 属, 草本属如刺儿菜(*Cephalanoplos*)、山牛蒡(*Synurus*)、女菀(*Turczaninovia*)等。

2.3.5 东亚成分 化龙山有 109 属, 占 5.44%, 在化龙山植物区系组成中占重要地位。其中木本 55 属, 占该类属数的 50.46%, 常见的有三尖杉(*Cephalotaxus*)、领春木(*Eupteloa*)、绣线梅(*Neillia*)、猕猴桃(*Actinidia*)、王加(*Acanthopanax*)、四照花(*De-drobenthamia*)、青荚叶(*Helwingia*)、薄皮木(*Leptodermis*)、刚竹(*Phyllostachy*)等, 是化龙山常绿落叶阔叶混交林落叶阔叶林的常见成分。草本如地黄(*Rehmannia*)、吉祥草(*Rei-*

neckea)、党参(*Codonopsis*)、沿阶草(*Ophipogon*)等。中国—喜马拉雅成分化龙山有 24 属, 其中木本 9 属, 如水青树(*Tetracentron*)、牛姆瓜(*Holboellia*)、油杉(*Keteleeria*)、箭竹(*Sinarundinaria*)等; 单、少种属共 11 属, 占该类属数的 45.83%, 如鞘柄木(*Toticellia*)、独儿尿(*Decaisnea*)、水青树、铁破锣(*Beesia*)、阴行草(*Siphonostegia*)、千针苋(*Acroglchia*)、射干(*Belamcanda*)等; 此外还有八角莲(*Dysosma*)、舌喙兰(*Hemipilia*)、珊瑚苣苔(*Corallodiscus*)、开口箭(*Tupistra*)等。中国—日本成分化龙山有 35 属, 其中木本 23 属, 占该类属数的 65.71%, 多为原始孤立或古老残遗的落叶乔、灌木, 如连香树(*Cercidiphyllum*)、黄檗(*Phellodendron*)、南天竹(*Nandina*)、汉防己(*Sinomenium*)、水冬瓜(*Idesia*)、刺楸(*Kalopanax*)等; 单、少种属共 25 属, 占 71.43%, 更说明其原始古老的性质, 如化香(*Platycarya*)、楝棠(*Kerria*)、木通(*Akebia*)、叉叶兰(*Deinanthe*)、博落回(*Medeaya*)、桔梗(*Platycodon*)、荷青花(*Hylomecon*)等; 有趣的是许多少种属的分布呈对应现象, 如叉叶兰和荷青花各 2 种, 均 1 种产华中, 1 种产日本; 博落回含 2 种, 1 种产华中、华东及日本, 1 种产黄土高原。上述分析说明化龙山处于中国—日本森林植物亚区与中国—喜马拉雅森林植物亚区的交汇地区, 且与前者关系似更密切。

综上所述, 化龙山植物区系中温带成分丰富, 共有 428 属, 占总属数的 60.62%, 同其它 4 类地理成分比较, 其属数和所占比例均居首位, 而在中国植物区系的组成中, 温带成分居次要地位, 热带成分居首位<sup>[9]</sup>, 反映出化龙山种子植物区系确以温带成分为主。在这些温带成分中, 包含有非常丰富的世界分布的木本属, 如冷杉、云杉、松、柏木(*Cupressus*)、红豆杉(*Taxus*)、杨、柳、桦、栎、槭、椴、榛、忍冬、荚、绣线菊、蔷薇等, 在化龙山构成大面积的森林或灌丛, 在维持和保护山地生态系统方面具有重要作用。而草本属如羊茅、披碱草、蒿、凤毛菊、乌头(*Aconitum*)、委陵菜(*Potentilla*)等在化龙山山地植被组成中亦有重要作用。化龙山植物区系中, 集中了较多的古老北温带植物区系成分, 而且有许多木本属还是第三纪泛北极植物区系的后裔。由此, 可以认为化龙山是温带植物区系发育的场所之一。

化龙山因其独特的地理位置, 处亚热带向暖温带过渡的北亚热带, 反映在植物区系上必然带有我国南北植物区系的特点。在温带成分中, 典型的温带成分包括北温带成分、旧世界温带成分、温带亚洲成分和中亚成分, 共 249 属, 占总属数的 35.27%; 而温带成分中兼有温带—亚热带性质这一成分, 包括东亚北美成分、东亚成分和地中海西亚至中亚成分, 共有 188 属, 占总属数的 26.63%, 略低于热带成分, 与典型温带成分之比 1:1.4, 这个数字之高亦说明了化龙山植物区系由热带向温带过渡的特点。中国—日本成分较多, 可以反映化龙山植物区系与我国东部植物区系的联系较密切。

## 2.4 古地中海和泛地中海成分

古地中海和泛地中海成分共有 9 属, 占总属数的 1.28%, 在化龙山植物区系中不占重要地位。

2.4.1 地中海区、西亚至中亚成分 化龙山仅 6 属, 占 0.85%, 木本 2 属。栽培 4 属, 野生只有糖芥(*Erysimum*)和地中海至温带—热带亚洲、大洋洲和南美洲间断成分黄连木(*Pistacia*)。

2.4.2 中亚成分 化龙山仅 3 属, 占 0.43%。大床(*Cannabis*)为栽培纤维和油料作物。诸葛菜(*Orychophragmus*)为一特殊属, 含 2 种, 1 种产中亚, 1 种产东亚, 化龙山有 1 种 1 变种。中亚至喜马拉雅成分角蒿(*Incarvillea*)化龙山亦有分布, 不常见。

2.5 中国特有成分

化龙山有中国特有成分 34 属, 含 41 种, 占 48.2%, 占中国总特有属的 13.23%。其中单种属 22 属, 占本区特有属的 64.71%, 少种属 9 属, 占 26.47%, 其中包括许多古老、残遗类型, 如杜仲 (*Eucommia*)、珙桐 (*Davidia*)、金钱槭 (*Dipteronia*)、青钱柳 (*Tapiscia*)、串果藤 (*Sinofranchetia*)、牛鼻栓 (*Fortunearia*) 等。木本 23 属, 占本区特有属 67.65%, 其中落叶木本 20 属, 占 58.82%, 常绿木本仅杉木 (*Cunninghamia*)、巴山木竹 (*Bashania*) 和华桔竹 (*Fargesia*) 3 属。联系到这些特有属所属的科, 强烈地显示出温带性特点。草本 11 属, 占木区特有属的 32.25%, 其中一些属在系统发生上是特化的、比较年青的新特有属, 如动蕊花 (*Kinostemon*)、独花兰 (*Changnienia*)、虾须草 (*Sheareria*)、直瓣苣苔 (*Ancylostemon*) 等。

化龙山的中国特有属分布在海拔 380 m ~ 2 500 m 之间, 垂直跨度达 2 100 m, 跨越几个植被带, 但绝大多数特有属集中分布在海拔 1 000 m ~ 2 000 m, 大致在落叶阔叶林带, 共有 27 属, 占本区特有属的 79.41%, 如青钱柳、串果藤、金钱槭、杉木、山白树 (*Sinowilsonia*)、山拐枣 (*Poliothyrsis*)、大血藤 (*Sargentodoxa*) 等。这是因为落叶阔叶林带温度适中, 降水丰富, 地形复杂, 自然环境条件优越, 适宜于众多的特有属发生和演化。主要分布在海拔 1 000 m 以下的约 7 属, 其中以 1 000 m 为分布上限的有牛鼻栓、虾须草、香果树 (*Emmenopterys*)、地构叶 (*Spteranskia*)、假贝母 (*Bllbostemma*) 5 属。海拔 2 000 m 以上有 3 属, 其中藤山柳 (*Clematoclethra*) 的分布上限可达 2 500 m, 是特有属中分布最高的。因此特有属在化龙山主要集中在中低山区, 联系到化龙山的地理位置, 说明化龙山绝大多数特有属应属亚热带性质。

化龙山分布的 34 个特有属可分为 4 个分布型及 7 个亚型<sup>[10]</sup>。西南—华中—华东分布型有 19 属, 其中西南—华中—华东亚型有银鹊树 (*Tapiscia*)、杜仲、蜡梅 (*Chimonanthus*)、枳 (*Poncirus*) 等 9 属, 西南—华中亚型有珙桐 (*Davidia*)、藤山柳、巴山林竹等 7 属, 西南—华口华东与台湾间断亚型有杉木 (*Cunninghamia*)、通脱木 (*Tetrapanax*)、盾果草 (*Thyrocarpus*) 3 属。华中—华东分布型有 10 属, 其中华中—华东或华北亚型有青钱柳、山白树、虾须草等 6 属, 华中亚型有马蹄香 (*Saruma*)、水杉 (*Metasequoia*) 等 3 属, 银杏 (*Ginkgo*) 属华东亚型。西南—华北分布型有青檀、地构叶、华蟹甲草 (*Sinaacalia*)、假贝母 (*Bllbostemma*) 4 属。华北分布型仅翼蓼 (*Pteroxygonum*) 1 属, 属太行山—秦岭亚型。这说明大巴山系既是东西传播的通道, 又给南北传播造成一定障碍。

化龙山的特有现象与著名的“川东—鄂西特有现象中心”有着极其密切的联系。“川东—鄂西中心”的典型地区神农架有 47 个特有属<sup>[11~12]</sup>, 和化龙山共有 32 个特有属, 特有属相似系数高达 65.31%, 说明两地特有属关系亲近, 如巴东木竹属的巴东木竹 (*Bashania fargesii*) 在我国集中分布在大巴山系; 此外, 一些原始科内的特有属也在这两个地区同时出现, 如杜仲科的杜仲、木通科的串果藤、罂粟科的血水草、马兜铃科的马蹄香、金缕梅科的牛鼻栓、山白树、松科的水杉等, 而且后面的 4 科 5 属主要分布在“川东—鄂西中心”。联系到在植物学上较为独特, 或在双子叶植物中处于较为原始或孤立属, 如金钱槭、青钱柳、大血藤、蜡梅、水青树、连香树、鹅掌楸、领春木等在这两个地区经常出现的情况, 以及两地相近的地理位置、相似的气候条件和地质演化过程, 说明化龙山可能是“川东—鄂西中心”不可分割的组成部分, 是我国第三纪植物区系的重要“避难所”; 同时也可能是温带植物区系分化与集散的地区之一。

3 植物区系关系比较分析

为进行植物区系关系的比较分析,选择我国其它 9 个山区。根据这些山区 6 826 属(包括各山区间相同属)的地理分布的分析,将这些属分为 15 个分布类型(表 3)。由表 3 可知,位于化龙山以北的太白山有热带属 130 属,温带属 436 属;而位于化龙山以南最远的五指山,热带属高达 656 属,温带属只有 81 属;这种热带属与温带属比数的明显差异反映了南、北山区间植物区系上的不同性质。化龙山地区的热带属为 235 属,温带属为 428 属,表现出暖温带向亚热带过渡的特点。神农架和金佛山的温带属明显多于热带属,到梵净山两者近乎相等,到苗儿山则热带属明显多于温带属,五指山的热带属更多。这说明热带属向低纬度方向递增的规律十分明显。

表 3 中国 10 个山区植物区系属的分布类型

Tab 3 The principal distribution types of the genera in the floras of ten mountain regions of China

地理成分	化龙山	太白山	神农架	金佛山	梵净山	苗儿山	武夷山	五指山	玉龙山	南迦巴瓦山
COS	63	66	61	44	53	43	58	41	63	71
PAN	99	70	121	77	110	106	140	215	87	140
TAA	18	4	12	13	14	11	13	22	7	20
OT	25	15	28	18	36	35	41	87	19	51
TAU	21	11	22	12	30	20	31	82	10	40
TAF	24	14	19	13	24	13	28	55	23	41
TRA	48	16	40	41	60	66	63	195	17	124
NT	172	193	163	112	115	60	101	28	155	183
ENA	73	48	44	44	46	34	48	17	31	48
OTE	60	77	52	32	32	17	29	7	55	55
TEA	14	21	16	4	6	3	5	1	14	14
MWC	6	7	5	1	2	—	1	1	9	13
CA	3	5	—	—	—	—	—	—	5	7
EA	109	85	121	78	91	66	91	29	62	124
EN	34	25	47	26	23	17	16	6	16	24
合 计	769	657	771	515	642	491	665	786	575	955

各山区间植物区系的关系程度(表 4)是以化龙山植物区系的全部属数,在被用来对比的各山区植物区系中出现的次数(即相同属数)为标准,出现次数多寡表示区系亲缘的密切程度。由表 4 可知,化龙山植物区系与鄂西神农架、川东金佛山及秦岭太白山区系关系最为密切;与黔东南梵净山、滇西北玉龙山和藏东南南迦巴瓦山区系关系次之;而与我国南部的苗儿山、武夷山和五指山区系关系很小或不存在。

表 4 中国 10 个山区植物区系相似系数

Tab. 4 The coefficient of similarity of the floras of ten mountain regions in China

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A. 化龙山	—									
B. 太白山	70. 1	—								
C. 神龙架	78. 4	71. 2	—							
D. 金佛山	68. 5	59. 9	78. 1	—						
E. 梵净山	56. 1	53. 0	73. 9	74. 3	—					
F. 苗儿山	42. 9	39. 3	69. 9	73. 7	56. 0	—				
G. 武夷山	51. 8	49. 2	68. 9	69. 9	65. 6	76. 6	—			
H. 五指山	31. 6	22. 0	33. 4	43. 1	34. 0	69. 0	48. 3	—		
I. 玉龙山	60. 1	62. 1	63. 7	53. 1	47. 1	41. 7	47. 1	27. 5	—	
J. 南迦巴瓦山	59. 3	66. 0	56. 8	65. 5	64. 1	60. 7	59. 5	31. 6	66. 4	—

4 结论

通过对化龙山种子植物区系地理成分的分析，我们可以得出以下结论：

(1) 化龙山种子植物区系的地理成分复杂，与各类地理成分有着不同程度的联系，但以温带地理成分为主（占 60. 62%），热带地理成分为辅（占 33. 28%），显示出强烈地由暖温带向亚热带过渡的特点。

(2) 化龙山的中国特有成分比较丰富，起源古老，在垂直方向上多集中在中低山区，表明这类成分的亚热带性质；在水平方向上以西南—华中—华东分布型和华中—华东分布型为主，并且可能是“川东—鄂西中心”的组成部分。联系到化龙山集中了大量的原始的温带属和众多的古老孑遗植物，化龙山可能是我国第三纪植物区系的重要“避难所”和温带植物区系分化与集散的地区之一。

(3) 化龙山应位华中植物区系边缘地带，并且很可能是中国—日本森林植物亚区与中国—喜马拉雅森林植物亚区的交汇地区，并且与前者的联系似乎更为密切。

(4) 不同山区间区系比较分析说明，化龙山植物区系与神农架、金佛山和太白山的植物区系关系最为密切；与苗儿山和最南面的五指山的植物区系关系很小或不存在。

参 考 文 献

1 聂树人. 陕西自然地理. 陕西人民出版社, 1981

2 王开运. 陕西省化龙山森林植被垂直分布的初步研究. 植物生态学与地植物学学报, 1992, 16(1) 88 ~ 96

3 张振万, 崔友文. 秦岭地区的植被区划(草案). 植物生态学与地植物学丛刊, 1963, 1(1~2) 162

4 牛春山等. 陕西树木志. 中国林业出版社, 1990

5 狄维忠, 于兆英. 陕西省第一批国家珍稀濒危保护植物. 西北大学出版社, 1989

6 王开运. 巴山森林植物区系研究. 西北林学院学报, 1989, 4(2) 1 ~ 12

7 彭建国等. 大巴山木本植物区系的研究. 西北林学院学报, 1992, 7(2) 36 ~ 44

8 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊 1 ~ 139



9 中国自然地理编委会. 中国自然地理——植物地理(上册). 科学出版社, 1983

10 王荷生, 张镡锂. 中国种子植物特有科属的分布型. 地理学报, 1994, 49(5) 403 ~ 417

11 应俊生, 张志松. 中国植物区系中的特有现象——特有属的研究. 植物分类学报, 1984, 22(4) 259 ~ 268

12 应俊生等. 鄂西神农架地区的植被和植物区系. 植物分类学报, 1979, 17(3) 41 ~ 60

作者简介

傅志军, 男, 1960 年 3 月生, 硕士, 副教授, 系主任。主要论著有: “太白山红桦林的初步研究”、“陕西省珍稀濒危植物及其保护与利用”、《简明地貌与第四纪地质学》等。

THE STUDY ON GEOGRAPHIC ELEMENTS OF  
SPERMATOPHYTE FLORA IN HUALONG MOUNTAIN

Fu Zhijun

(Department of Geography, Baoji College of Arts and Science, Baoji 721007)

Abstract

Hualong Mountain is situated between the latitudes of 31°43' and 32°18' N and the longitudes of 109°3' and 109°36' E in southeastern Shaanxi Province. There are 1863 species of spermatophytes in Hualong Mountain, which belong to 769 genera, 160 families. Among the genera in the flora of Hualong Mountain, 235 (33.28% of total genera) genera are tropical, 428 (60.62% in total) genera are temperate and 34 (4.82% in total) genera are endemic to China. From these figures it can be seen that the flora of Hualong Mountain have the distinct transitional characteristics from warm temperate zone to subtropical zone.

Hualong Mountain is very rich in endemic to China, and it is a part of eastern Sichuan-western Hubei center. There are a number of endemic to China elements, primitive temperate genera and ancient relic plants in the area, this indicates that it might be an important refuge of tertiary flora of China. Comparative analysis of geographic elements shows that the flora of Hualong Mountain might be the border of the flora of central China and an intersection zone between Sino-Japanese and Sino-Himalayan flora patterns.

To determine the floristic affinities of the area with others within China, nine mountain regions were selected. A comparison of the similarities among the ten mountain regions in China, based on the distribution of genera, shows that the floristic affinities of the Hualong Mountain are firstly with the Shennongjia region, the Jinfo Mountain and the Taibai Mountain, and secondly with the Fanjing Mountain, the Yulongxue Mountain and the Nanjiabawa Mountain.

**Key words** spermatophyte, flora, geographic elements, Hualong Mountain