

# 秦岭豆科植物区系特征和生物多样性\*

张明理\*\* 周学海 安兴国 常朝阳

(中国科学院西北植物研究所, 陕西杨陵 712100)

Q949.751.9

A

## 摘要

豆科是组成秦岭植物区系的四大科之一。计约 51 属 175 种, 不仅含有大量的草本植物, 亦有发育丰富的灌木以及乔木和藤本植物。其中有中国特有种 78 种, 秦岭特有种 25 种, 这些豆科植物具备了豆科不同发育阶段、演化级别的类群, 汇集了温带热带多种地理成分。

从种类组成和属的分布类型来看, 秦岭豆科植物区系以温带成分占主导地位, 与秦岭种子植物区系的温带性质的结论一致。山羊豆族 Tribe Galegeae 及其近缘类群处于豆科系统演化中的高级阶段, 在秦岭豆科植物中占相当比重, 说明物种分化是十分活跃的。

秦岭植物区系在中国植物区系中极显著的过渡性以豆科为典型例子集中表现在两个方面: (1) 在秦岭区域内, 南坡、北坡、西端、东端分别聚集了各种地理成分, (2) 作为中国西南—东北植物区系中物种扩散迁移的通道。以属的相似性为基础, 比较了秦岭与神农架、喜马拉雅山、贺兰山、长白山的区系, 表明秦岭是我国地理分布格局中一个最重要的结点。

关键词 秦岭 豆科, 区系特征 植物区系

## AN ANALYSIS OF LEGUME FLORISTICS AND BIODIVERSITY OF QINLING MOUNTAIN

Zhang Mingli, Zhou Xuehai, An Xingguo and Chang Zhaoyang  
(Northwestern Institute of Botany, Academia Sinica, Yangling, Shaanxi, 712100)

## Abstract

Qinling Mountain is the natural geographic dividing line between the south and north China. Leguminosae is one of four largest families in this region. The discussions of the paper have four aspects: 1. There are 13 areal-types of genera (Wu, 1979) in the region. The North Temperate type which including 6 genera and 37 species, has the richest species. 2. With respect to the phylogeny chart of legumes (Polhill, 1981), the groups located in the major evolutionary path not only have primitive but also advanced. 3. The

收稿日期, 1995-12-18

\* 陕西省自然科学基金资助项目。本文曾在第十八届太平洋科学大会上宣读。

\*\* 现在通讯地址, 昆明黑龙潭 中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204。

most striking floristic transition in China is presented in the region. The tropic and subtropic elements distribute to the southern slope. Many Central Asia elements distribute the northern slope. The Qinghai-Xizang Plateau elements are radiated to the western Qinling Mountain. The region is a corridor of the Northeast-Southwest China elements. 4. The relationships among Qinling Mountain, Shennongjia, Himalaya, Helan Mountain and Changbai Mountain are indicated by a MST diagram based on the genera similarity. Qinling Mountain is an important node.

**Key words** Qinling Mountain, legumes, Floristic characteristic, biodiversity

秦岭位于我国中部,东西走向,横亘陕西、甘肃、河南三省。主峰太白山,海拔 3637 m,为我国青藏高原以东最高峰。秦岭为我国两大水系黄河长江的分水岭,南北坡的气候、植被、土壤等均有明显差异,是我国自然地理分界线,也是我国两大植物区系中国—喜马拉雅山森林植物亚区和中国—日本森林植物亚区的交接地区。

豆科 Leguminosae 为世界级大科,已知含 3 亚科 42 族 650 属约 18,000 种,和菊科 Compositae、兰科 Orchidaceae 同为种子植物三个最大科。豆科在秦岭有 51 属 159 种 15 变种 1 变型<sup>[1]</sup>,种类之丰富,为仅次于菊科(355 种)、禾本科 Gramineae(219 种)和蔷薇科 Rosaceae(199 种)的第四大科。

因此,秦岭具有独特、丰富的植物区系,是我国生物多样性的关键地区之一。本文以豆科为典型类群,分析和讨论秦岭植物的区系特征和生物多样性,同时秦岭在我国植物地理格局的重要地位,又可认识豆科植物的一些性质。本文中栽培种由于长期归化,仍计入有关分类群,变种作为种分析。有关分类群是在完成“秦岭种子植物数据库信息系统”课题过程中,以秦岭植物志<sup>[1]</sup>为基础,并且参阅了有关资料经查阅核实确定。

## 1 生活型和特有种

### 1.1 生活型

在秦岭豆科 175 种中,有乔木 7 属 16 种,占总种数的 9%,藤本 5 属 8 种,占总数 4.6%,灌木 13 属 43 种,占总数 24.6%,为些灌木是组成灌丛的重要建群种或优势种,例如胡枝子属 *Lespedeza*,木蓝属 *Indigofera*,荜子梢属 *Camgylotropis*,山蚂蝗属 *Desmodium* 各种。绝大多数为草本属。

### 1.2 特有种

豆科植物无特有属,但有中国特有种 78 种,秦岭特有种 25 种。这 25 种中,含种类较多的集中在以下各属,锦鸡儿属 *Caragana* 6 种,棘豆属 *Oxytropis*、野豌豆属 *Vicia* 5 种,黄芪属 *Astragalus* 3 种,岩黄芪 *Hedysarum* 2 种。这些种类,都是温带成分在秦岭山地的适应和变异,例如太白山,华山以及西端、西南端的高山地区。

## 2 属的分布区类型

按照吴征镒教授(1991)中国种子植物属的分布区类型,秦岭豆科 51 属除无特有属

外, 其它 14 种分布区类型均有, 见表 1。其中含属最多的是泛热带分布型 13 属, 其次是东亚和北美洲间断分布型 8 属, 北温带分布型 6 属。整个热带属和温带属各有 18 属和 17 属, 基本相等。但热带属多含 1—3 种的寡种属。

若以种类来看, 温带属就比热带属多得多了。种类最多的是北温带分布型 44 种, 其次是泛热带分布型 29 种, 东亚和北美洲间断分布型 28 种。温带成分 67 种, 占秦岭种数的 38.3%, 热带成分 36 种占 20.6%。

世界广布属含 2 属, 槐属 *Sophora* 和黄芪属 *Astragalus*。槐属 7 种, 多为我国广布成分。黄芪属是豆科中最大的属, 也是秦岭豆科中最大的属, 有 18 种, 几乎均为温带成分。总体来看, 秦岭豆科植物区系以温带成分占主导地位。这与以前学者对秦岭植物区系尤其是近来应俊生(1994)系统深入研究的观点一致<sup>[3-6]</sup>。豆科是反映温带区系特征典型的大科之一。

表 1 秦岭豆科植物

Table 1 Legumes distributing in Qinling Mountain

属名 Genera	分布区类型* Areal types	族名 Tribe	种数(秦岭/中国/世界) Numbers of species (Qinling/China/World)	神农架 Shen nong jia	喜马拉雅 Hima laya	贺兰山 Helan Mt.	长白山 Chang bai Mt.
云实属 <i>Caesalpinia</i>	2	Caesalpinieae	2/16/60	+	+		
皂荚属 <i>Gleditsia</i>	9	Caesalpinieae	1/10/12	+			
紫荆属 <i>Cercis</i>	8	Cercideae	1/6/10	+			
羊蹄甲属 <i>Bauhinia</i>	2	Cercideae	2/30/250	+	+		
含羞草属 <i>Mimosa</i>	2-2	Mimosaceae	1/2/300		+		
合欢属 <i>Albizia</i>	4	Ingeae	2/14/50	+	+		
槐属 <i>Sophora</i>	1	2 Saphoreae	7/15/25	+	+	+	+
马鞍树属 <i>Maackia</i>	14	2 Saphoreae	3/7/11	+			+
香槐属 <i>Cladrastis</i>	9	2 Saphoreae	2/4/8	+			
黄檀属 <i>Dahlbergia</i>	2	4 Dahlbergieae	3/25/130	+			
紫藤属 <i>Wisteria</i>	9	6 Tephrosieae	4/6/11				
刺槐属 <i>Ribinia</i>	9	7 Robinieae	2/2/20		+	+	
木蓝属 <i>Indigofera</i>	2	8 Indigoferae	6/120/400	+	+		+
山蚂蝗属 <i>Desmodium</i>	9	9 Desmodieae	4/60/250	+	+		+
鸡眼草属 <i>Kummeria</i>	14	9 Desmodieae	2/2/2	+			+
胡枝子属 <i>Lespedeza</i>	9	9 Desmodieae	10/40/60	+	+	+	+
杭子梢属 <i>Campylotropis</i>	11	9 Desmodieae	2/45/60	+			
鹿藿属 <i>Rhynchosia</i>	2	10 Phaseoleae	1/10/120	+			
大豆属 <i>Glycine</i>	6	10 Phaseoleae	2/13/40	+		+	+
两型豆属 <i>Amphicarpea</i>	9	10 Phaseoleae	1/5/18	+			+
山黑豆属 <i>Dumasia</i>	6	10 Phaseoleae	1/5/6	+			
油麻藤属 <i>Mucuna</i>	2	10 Phaseoleae	1/25/30	+			
葛藤属 <i>Pueraria</i>	7	10 Phaseoleae	1/12/25	+	+		+
菜豆属 <i>Phaseolus</i>	2	10 Phaseoleae	7/15/150			+	
豇豆属 <i>Vigna</i>	2	10 Phaseoleae	2/7/60	+			
扁豆属 <i>Dolichos</i>	2	10 Phaseoleae	1/8/50				
补骨脂属 <i>Psoralea</i>	2	11 Psoraleae	1/1/110				
蒙疆槐属 <i>Amorpha</i>	9	12 Amorpheae	1/1/15			+	+
合萌属 <i>Aeschynomene</i>	2	14 Aeschynomeneae	1/1/30				+

续表 1

秦岭豆科植物

Table 1 Legumes distributing in Qinling Mountain

属名 Genera	分布区类型* Areal types	族名 Tribe	种数(秦岭/中国/世界) Numbers of species (Qinling/China/World)	神农架 Shen nong jia	喜马拉雅 Hima laya	贺兰山 Helan Mt.	长白山 Chang bai Mt.
落花生属 <i>Arachis</i>	3	14 Aeschynomeneae	1/1/10			+	
膀胱豆属 <i>Colutea</i>	12-4	16 Galegeae	1/2/12		+		
苦马豆属 <i>Swainsonia</i>	11-2	16 Galegeae	1/1/30			+	
锦鸡儿属 <i>Caragana</i>	11	16 Galegeae	11/60/80	+	+	+	
甘草属 <i>Glycyrrhiza</i>	12-3	16 Galegeae	2/10/15			+	
棘豆属 <i>Oxytropis</i>	8	16 Galegeae	11/80/350		+	+	+
黄芪属 <i>Astragalus</i>	1	16 Galegeae	18/320/1800	+	+	+	+
米口袋属 <i>Gueldenstaedtia</i>	11	16 Galegeae	3/15/20	+	+	+	+
岩黄芪属 <i>Hedysarum</i>	8	18 Hedysareae	5/25/100		+	+	+
百脉根属 <i>Lotus</i>	10-3	19 Lotaeae	2/4/120	+	+	+	
野豌豆属 <i>Vicia</i>	8-4	21 Viciaeae	20/30/200	+	+	+	+
豌豆属 <i>Pisum</i>	12	21 Viciaeae	1/1/6		+		
兵豆属 <i>Leas</i>	12	21 Viciaeae	1/1/8		+		
山豆属 <i>Lathyrus</i>	8-4	21 Viciaeae	4/30/200	+	+		+
车轴草属 <i>Trifolium</i>	8	23 Trifolieae	3/8/360	+	+		+
苜蓿属 <i>Medicago</i>	10-3	23 Trifolieae	5/9/65	+	+	+	+
草木樨属 <i>Melilotus</i>	10	23 Trifolieae	4/8/20	+		+	+
胡卢巴属 <i>Trigonella</i>	10-3	23 Trifolieae	1/3/20		+		
猪屎豆属 <i>Crotalaria</i>	2	29 Crotalariaeae	1/29/350		+		+
黄花木属 <i>Piptanthus</i>	14	31 Thermopsidaeae	1/6/10		+		
黄花属 <i>Thermopsis</i>	9	31 Thermopsidaeae	4/8/32		+	+	
扁蓿豆属 <i>Melissitus</i>	13		1/4/70			+	

\* 1—Cosmp. 2—Pantrop. 3—Trop. Asia & Trop. Amer. disjun. 4—Old World Trop. 6—Trop. Asia to Trop. Africa 7—Trop. Asia 8—North Temp. 9—E. Asia&Amer. disjun. 10—Old World Temp. 11—Temp. Asia 12—Medic. W. Asia to C. Asia 13—C. Asia 14—E. Asia

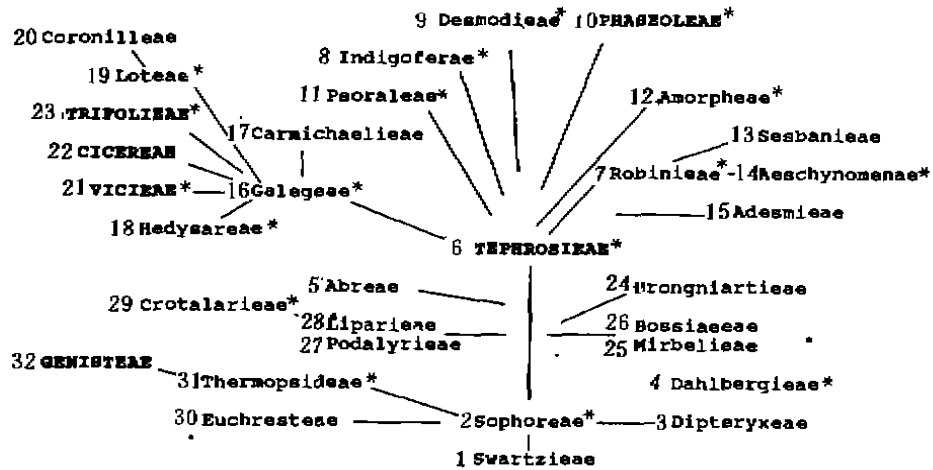


图 1 蝶形花亚科系统发育图(自 Polhill, 1981)

Fig. 1 Tribal phylogeny of Papilionoideae(after Polhill, 1981)

\* Stars show the taxa distributing in Qinling Mountain

### 3 属的系统演化

目前豆科植物属、族(Tribe)及亚族的分类系统,基本沿袭 Bentham(1865)及 Hutchinson(1964)的体系<sup>[7]</sup>。根据人们对豆科植物形态学长期研究,并且基于一些微观特征,主要是来自染色体、解剖学、植物化学、花粉形态等方面,对豆科特别是蝶形花亚科 Papilionatae 的系统发育的认识有了大体框架,见 Polhill 的总结<sup>[7]</sup>,图 1。它的要点是,以槐族 *Sophoreae* 为扩散基础类群,从热带类群及其木本部分,演化到大量分散的、草本的族,例如合萌族 *Aeschynomeneae*,紫穗槐族 *Amorpheae*,木蓝族 *Indigofereae*,鱼鳔槐族 *Loteae*。温带的草本族或称之为复叶无枕系(epulvinate series)<sup>[7]</sup>以山羊豆族 *Galegeae* 为演化起点,处于演化的高级阶段。

从秦岭分布的族来看(图中\*号),几乎占据了各个进化支线,既有较原始的槐族,也有不同演化方向、较为进化的族,如合萌族、紫穗槐族、山蚂蝗 *Desmodieae*、鱼鳔槐族、猪屎豆族 *Crotalarieae* 等。既有热带、温带类群以及热带向温带类群的过渡,亦包括了黄檀族 *Dalbergieae*、黄花族 *Thermopsidae* 等演化支。几个重要的演化结点,槐族、灰叶族 *Tephrosieae*、山羊豆族都具备,尤其是山羊豆族及其演化的草本类群,即所谓的复叶无枕系在秦岭发育最盛,在秦岭中为种类最多的几个属,黄芪属 *Astragalus* 18种,棘豆属 *Oxytropis* 11种,锦鸡儿属 *Caragana* 11种,岩黄芪 *Hedysarum* 5种,野豌豆属 *Vicia* 20种,山豆属 *Lathyrus* 4种,共计 69种,占总种数的 39.5%。足见秦岭豆科植物区系的分化是十分活跃的。

### 4 区系的交汇与过渡性

绝大多数地理区域和植物区系,由于不可能是孤立的、必然是和邻近地区相衔接相联系的,因此都可讲过渡性。然而,秦岭植物区系由于特殊的地理位置和自然因素,这种过渡性是极其显著的。如前所述,秦岭豆科植物从地理分布和系统演化上分析,分化相当活跃。因此,这种过渡性在豆科植物中就反映得极为深刻。

#### 4.1 秦岭区域内地理成分的交汇与分化

4.1.1 南方热带亚热带成分仅及秦岭南坡 典型的属种有云实属 *Caesalpinia* 2种,羊蹄甲属 *Bauhinia* 2种,山蚂蝗属 *Desmodium* 2种,黄檀属 *Dalbergia* 1种,山黑豆属 *Dumasia* 1种,油麻藤属 *Mucuna* 1种,菜豆属 *Phaseolus* 1种,鹿藿属 *Rhynchosia* 1种。

4.1.2 温带成分分布在北坡而不到达南坡 细叶百脉根 *Lotus tenuis*,苦马豆属 *Swainsonia* 1种,锦鸡儿属各种,黄芪属各种,棘豆属各种,甘草属 *Glycyrrhiza* 2种,岩黄芪属各种。

4.1.3 西端集聚了青藏高原成分或西南亚热带成分 黄花木属 *Piptanthus* 1种,野决明属 *Thermopsis* 2种,锦鸡儿属 2种,异叶米口袋 *Gueldenstaedtia diversifolia*,黄芪属 3种,棘豆属 3种,岩黄芪属 2种,华中亚热带经巴山到达西南端文县、武都一带有羊蹄甲属 2种,湖北羊蹄甲 *Bauhinia hupehana*、马鞍羊蹄甲 *B. faberi*。

4.1.4 东端集聚了东北、华北温带成分 马鞍树属 *Maackia* 2种,华山马鞍树 *M. huashanensis*,朝鲜槐 *M. amurensis*,藤萝 *Wisteria villosa*,柄荚锦鸡儿 *Caragana stipitata*,

小叶锦鸡儿 *C. microphylla* 等。

#### 4.2 作为东亚我国东北—西南之间物种迁移的通道

王文采教授(1992)研究了东亚种子植物的分布,指出东亚种子植物分布迁移扩散的方式和路径,其中许多类群的起源地在我国西南横断山区,秦岭、南岭和喜马拉雅为三条向不同方向辐射扩散的通道和走廊。秦岭是我国西南—东北物种迁移的通道,它一方面联系着我国西南经秦岭沿黄土高原东缘河北北部到东北以及原苏联远东地区、日本,并在第四纪冰期中往返迁移;另一方面经秦岭大别山到达浙江北部。本文支持赞同这一论断,豆科中有大量例子按照这一分布式样扩散的,下面以分布在秦岭豆科中的一些典型属种来说明。

**4.2.1 黄芪属 *Astragalus*** 豆科中最大的属,也是被子植物最大的属之一,约2,000种,国产约320种,秦岭中18种,也是最大属。本属世界有三个多样性中心<sup>[9]</sup>,伊朗—土耳其地区、中国—喜马拉雅地区及美国西部大盆地,但主要分布中心在欧亚大陆。在我国主要分布在西北、西南、东北。很显然,讨论这样一个大属的物种分布迁移扩散等问题十分复杂的。但有相当一部分类群沿东北、黄土高原到达或穿越秦岭到达青藏高原,从湿生,中生类群到达青藏高原高寒山地并发生了变异。这一分布式样也许是中国—喜马拉雅连系欧亚大陆的一条重要路径。如直立黄芪 *A. adsurgens*,膜荚黄芪 *A. membranaceus*,金翼黄芪 *A. chrysopterus*,扁茎黄芪 *A. complanatus*,其中扁茎黄芪分布至川西、川西南、滇西北被其变种真毛黄芪 *A. complanatus* var. *eutrichus* 所替代。

**4.2.2 锦鸡儿属 *Caragana*** 本属约有80余种,国内约60余种,为一典型的温带亚洲属,主要分布分化中心在中亚和青藏高原,就目前已有的分类学证据<sup>[10,11]</sup>,以树锦鸡儿 *C. arborensens* 为原始种类。从形态学、地理分布和生态适应分析,本属在东亚的分布迁移大体上是沿东北、华北经秦岭到达青藏高原。树锦鸡儿以及小叶锦鸡儿 *C. microphylla* 从东北到华北,在秦岭尚有零星分布。秦岭还有一特有种柄荚锦鸡儿为这两种的近缘种。越过秦岭,树锦鸡儿被川西的扁刺锦鸡儿 *C. boissii* 所替代,代表或主导着本属在东亚的分布迁移格局。

**4.2.3 岩黄芪属 *Hedysarum*** 本属约含150种,国产约40多种,属4组。其中分化强烈的是种类最多的寒化适应系列组山地组 *Sect. Obscura*,有25种。根据徐朗然(1985)的研究,物种迁移是沿西伯利亚、东北、黄土高原到达青藏高原。这一组中,秦岭有两个特有种,是这一分布式样中的变异,而中国岩黄芪 *H. chinense* 沿太行山,秦岭到达川西山地。

**4.2.4 黄花属 *Thermopsis*** 本属约23种,典型的东亚、北美间断分布(亚洲13种,北美10种),我国已知8种3变种<sup>[13]</sup>。本属和 *Baptisia* 属为近缘属,两属组成黄花族 *Thermopsidae* 演化的一支<sup>[7,14]</sup>,后者产于美国东部,约17种,被认为从前者分化而来,它们都是从槐属 *Sophora* 温带木本类演化出来。而槐属被认为从印度至中国呈地理上的衍进扩散(*Cprogressive geographic spead*)<sup>[7]</sup>。因此,黄花属的扩散是从亚洲山地经由白令陆桥到达北美。在秦岭分布4种,小叶黄花 *Th. chinensis* 分布在陕西、河北,可扩展到华东、江苏、浙江低海拔地带,其余三种披叶黄花 *Th. lanceolata*,高山黄花 *Th. alpina* 及其变种光叶黄花 *Th. alpina* var. *licentiana* 是从西南—秦岭—华北—东北及内蒙的适应扩散。

**4.2.5 山蚂蝗属 *Desmodium*** 约300种,热带亚热带属,巨大的分化中心为东亚、墨西哥和巴西。本属为山蚂蝗亚族 *Subtribe Desmodinae* 的主导属,该亚族分化中心在中国—印度。因此,本属为热带起源,从东亚向新世界扩散。在秦岭分布的4种均为热带亚热带

的扩散,并经秦岭为分布北界。其中总状花序山蚂蝗 *D. spicatum*, 四川山蚂蝗 *D. szechanense* 均为西南成分的延伸,分布到秦岭。圆菱叶山蚂蝗 *D. podocarpum*, 山蚂蝗 *D. racemosum* 从西南迁移而来,经秦岭到华中、华东,然后北达日本。

和山蚂蝗近缘的胡枝子属 *Lespedeza* (典型的东亚、北美间断分布), 菀子梢属 *Camptotropis* 等亦有类似的分布扩散适应格局。从中国—印度区域广泛辐射<sup>[11]</sup>, 在东亚得到充分发展, 然后向北美扩散。

吴征镒教授(1983)总结了东亚、北美间断分布式样后指出:“东亚和北美东部温带地区、热带亚洲和北美热带的间断分布,都是从一类似的原始区系分化出来,并且都是和热带东南亚(印度—马来亚)和温带东亚(包括中国—日本和中国—喜马拉雅)密切相关”。豆科中许多类群,尤其是东亚—北美间断分布类群的系统发育和发布格局是这一论断的有力佐证。秦岭及其黄土高原,是这些类群宏观上的过渡地区<sup>[16]</sup>, 这是发生的变异、分化和交接、扩散具有典型意义。

## 5 秦岭和邻近地区的联系

为了进一步说明秦岭豆科植物的区系性质,选择了神农架、喜马拉雅、贺兰山、长白山<sup>[17-20]</sup>, 进行区系间的比较。以各地区所含属的有无作为特征, 求出相似性度量, 然后构建五个区域间的最小生成树 MST。秦岭和其它区域内栽培的 4 属扁豆属 *Dolichos*, 豇豆属 *Vigna*, 豌豆属 *Pisum* 和落花生属 *Arachis* 计算时不计。除秦岭所隶属(表 1)外, 神农架尚有崖豆属 *Millettia* Wight et Arn., 贺兰山沙冬青属 *Ammopiptanthus* Cheng f. 长白山决明属 *Cassia* L., 喜马拉雅决明属、雀儿豆属 *Chenseya* Lindl. ex Endl. 等 10 属, 共有 60 个属作为 5 个区域的“特征”。

相似性度量选择了 Jaccard 系数

$$S_{12} = \frac{C}{N_1 + N_2 - C}$$

其中  $C$  表示两地共属数,  $N_1, N_2$  分别表示两区域内含有的属数。

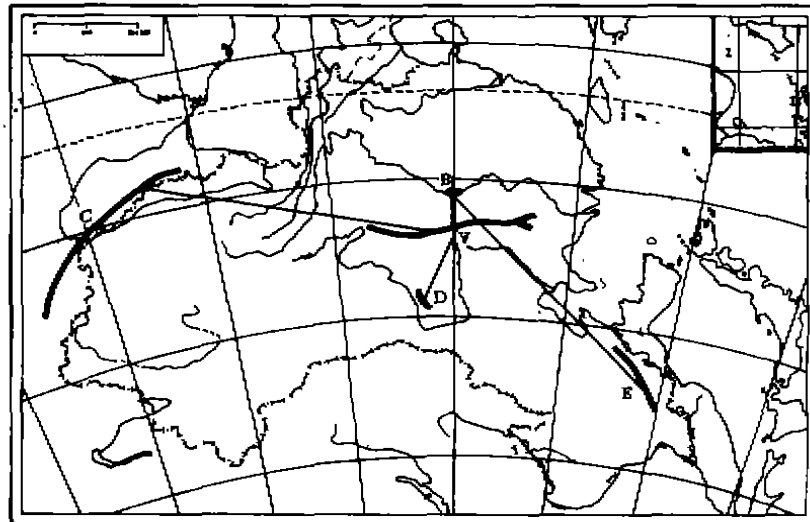


图 2 秦岭及其它 4 个山体间的最小生成树 MST 图(Jaccard 系数见表 1)

Fig. 2 A MST diagram of Qinling Mountain and other four mountains, based on Jaccard coefficient refer to table 1

A. Qinling B. Shennongjia C. Himalaya D. Helan Mt. E. Changbai Mt.

根据相似性大小表,表2按照 Kruskal 方法构建最小生成树 MST<sup>[21]</sup>,最先连接秦岭与神农架,接着连接神农架与长白山,然后是秦岭与喜马拉雅,最后将贺兰山与秦岭连接(图2)。

从图2可看出,秦岭是 MST 和地理分布格局中一个结点,连接着南北交汇,东来西往,秦岭与其它区域的相似性值均高(表2),依次是神农架、喜马拉雅、长白山、贺兰山。

秦岭与神农架的相似性最高,反映了热带亚热带成分在秦岭的北移,塔赫他间<sup>[22]</sup>把秦岭北坡划入华北省,而把南坡划入华中省,神农架为典型的华中亚热带区系,因而两地保持密切联系。另一方面,神农架温带属几乎与热带属相等,且具过渡特色<sup>[10]</sup>,所以两地的温带性质,亦增加了相似性。

表2 有关属的 Jaccard 系数的相性度量

Table 2 A similarity measurement in terms of Jaccard coefficient based on the genera

	Qinling	Shennongjia	Himalaya	Helan Mt.	Changbai Mt.
Qinling					
Shennongjia	0.6170				
Himalaya	0.4407	0.3137			
Helan Mt.	0.3958	0.2564	0.2609		
Changbai Mt.	0.4375	0.4571	0.2766	0.3548	

本文的喜马拉雅范围<sup>[20]</sup>,指沿尼泊尔到达喜马拉雅,克什米尔及邻近巴基斯坦高山地区,即中、西喜马拉雅地区。本区一方面仍有藏东南常绿阔叶林热带亚热带成分的扩散,但主要以高山灌丛草原—荒漠成分为主。共有39属77种。热带13属中,有7属与秦岭共有。温带属种类分化十分活跃,39属中含种类最多的6属除木蓝属 *Indigofera* 6种外,其余均为温带属,黄芪属 *Astragalus* 14种,锦鸡儿属 *Caragana* 6种,棘豆属 *Oxytropis*、岩黄芪属 *Hedysarum* 各5种,山豆属 *Lathyrus* 4种,共计34种,占总种数的44%。与秦岭含种类较多的属相同和相类似,以温带成分为主导。因此,两地的温带性质以及共有较多的热带属,形成两地较高的相似性。这种相似性最主要的来源和联系可能是两地区系成分共同起源于我国西南部横断山区,两地是许多类群向东向西扩散迁移的通道<sup>[6]</sup>。

## 6 讨论和结语

(1)秦岭豆科植物的生物多样性反映在含51属175种,种类丰富,不仅有大量的草本植物,亦有多种丰富的灌木(占总种类的24.2%),以及许多乔木、藤本(占总种数13.5%)。在秦岭的中国特有种有78种,秦岭特有种25种,占总种数的14.3%,是适应秦岭山地气候、水分、土壤等生态因子的结果。这些豆科植物具备豆科不同发育阶段、演化级别的类群,汇聚了热带温带多种地理成分。

(2)从种类组成和属的分布区类型来看,秦岭豆科植物区系以温带成分主导地位。与秦岭种子植物区系性质的结论一致。豆科是反映温带性特点的典型大科之一。

(3)从豆科特别是蝶形花亚科的系统演化来看,处于演化高级阶段类群,即以山羊豆族为扩散基础点的类群的种类占了相当大的比例,典型的类群是黄芪属,棘豆属,锦鸡儿属,岩黄芪属、野豌豆属。说明秦岭豆科植物区系的分化是十分活跃的。



(4) 不论从属级、种级, 都可找到大量例子, 说明秦岭豆科植物区系的过渡性是极其显著的, 集中反映在两个方面: ①在秦岭南坡或秦岭是许多热带亚热带成分的北界, 北坡集中了温带成分, 西端有青藏高原成分的辐射, 东端渗入了东北、华北成分。②有许多属种的分布式样说明秦岭是我国西南—东北之间物种扩散迁移的通道, 是东亚植物区系中最重要的通道之一, 支持和佐证了王文采教授的精辟论断。

(5) 在地理分布格局上, 秦岭是中国植物区系中一个最重要的结点。据文中秦岭与神农架、喜马拉雅、贺兰山、长白山区系的简单比较, 反映了秦岭与邻近地区的广泛联系。与神农架的相似性, 表明秦岭不仅以温带成分为主, 亦有相当程度的热带亚热带成分。与喜马拉雅的相似性, 似应解释为一方面是两地的温带主导性质, 更重要的是两地相当成分共同来源于中国西南横断山区, 沿西南山地, 两地是物种向东向西扩散迁移的两条最重要的通道。

### 参 考 文 献

- 1 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志, 第一卷第三册. 北京: 科学出版社, 1981, 1—115
- 2 吴征镒. 中国种子植物分布区类型. 云南植物研究, 增刊 II, 1991
- 3 应俊生. 秦岭植物区系的性质、特点和起源. 植物分类学报, 1994, 32(5), 389—410
- 4 崔友文. 秦岭植物区系成分的研究. 西北植物研究, 1982, 2(1), 1—7
- 5 张志英, 袁永明. 中国种子植物特有属在秦岭的地理分布及其特征. 西北植物学报, 1989, 9(1), 32—39
- 6 吴鲁夫 E B (仲崇信等译). 历史植物地理学. 北京: 科学出版社, 1964
- 7 Pohill R M, P H Raven (eds.). Advances in legume systematics. Part 1. Kew: Royal Botanical Garden, 1981
- 8 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线. 1992, 30(1), 1—24, 30(2), 97—117
- 9 Sanderson M J. Phylogenetic relationships within North American *Astragalus* L. (Fabaceae). Syst. Bot. 1991, 16(3), 414—430
- 10 Moore R J. Chromosome numbers and phylogeny in *Caragana* (Leguminosae). Can. Bot. J. 1968, 46, 1513—1522
- 11 张明理, 王常如. 秦岭和黄土高原地区锦鸡儿属的表征、分支和生物地理学的探讨. 云南植物研究, 1993, 15(4), 332—338
- 12 徐朗然. 中国岩黄芪属植物的生态分化和地理分布. 西北植物学报, 1985, 5(4), 275—285
- 13 彭泽祥, 袁永明. 中国豆科黄花族植物系统订正. 西北植物学报, 1992, 12(2), 158—166
- 14 Turner B L. Tribe 31. Thermopsidae Yakovlev. In "Advances in legume systematics part 1", 403—407, 1981
- 15 Wu Z Y. On the significance of Pacific intercontinental discontinuity. Ann. Missouri Bot. Garden. 1983, 70(4), 577—590
- 16 徐朗然等. 黄土高原豆科植物区系的研究. 西北植物学报, 1992, 12(2), 149—153
- 17 狄维忠主编. 贺兰山维管植物. 西安: 西北大学出版社, 1986, 143—162
- 18 傅沛云等. 长白山豆科植物的生态习性、分布分析及其共生固氮能力的调查研究. 植物研究, 1989, 9(1), 103—114
- 19 江明善等. 神农架豆科植物的分布及其区系特点. 武汉植物学研究, 1992, 10(1), 18—24
- 20 Polunin Q, A Stainton. Flowers of the Himalaya. Oxford Univ. Press. 1984, 58—109
- 21 张明理. 最小生成树 MST 的系统学与生物地理意义. 西北植物学报, 1995, 15(2), 154—160
- 22 塔赫他间 A (黄观程译). 世界植物区系区划. 北京: 科学出版社, 1988