

# 鄂西南地区种子植物多样性与区系特征

陈思艺, 艾训儒\*, 姚 兰, 朱 江, 陈 俊

(湖北民族学院 林学院园艺学院, 湖北恩施 445000)

**摘 要:** 根据《恩施植物志》内容, 结合近年来野外实地调查记录, 统计鄂西南地区种子植物信息, 并对其物种多样性、科属组成及区系地理特征进行了分析。结果表明: (1) 鄂西南地区种子植物共 3 053 种, 占湖北省 74.79%, 全国的 11.20%, 隶属于 164 科 1 008 属, 其中裸子植物 9 科 28 属 45 种, 被子植物 155 科 980 属 3 008 种, 且草本植物达 1 576 种; 研究区内植物生活型多样化, 多年生和落叶物种占优势, 珍稀濒危物种多, 生物多样性高。(2) 鄂西南地区物种较多的科为蔷薇科(210 种)、菊科(198 种)、百合科(131 种)、禾本科(126 种)和豆科(111 种), 表征科中桦木科的重要值最大(22.00); 大科、大属的优势性明显, 少种科和少种属较多, 体现出科属水平上的多样性。(3) 研究区内种子植物科的区系划分为 11 个分布区类型, 14 个亚型, 其中热带成分 77 科(65.25%), 温带成分 38 科(32.20%), 中国特有 2 科(1.69%), 以热带成分为主; 属级水平上共 15 个分布区类型、23 个亚型, 热带成分 388 属(41.06%), 温带成分 485 属(51.32%), 中国特有 57 属(6.03%); 种级水平上划分为 15 个分布区类型, 温带成分 1 572 种(59.70%)、热带成分 934 种(35.47%), 中国特有分布型 110 种(4.18%), 属、种水平上温带成分更占优势。研究认为, 鄂西南地区种子植物区系具有温带和热带双重性质和过渡性特征, 区系起源有一定的古老性, 地理成分复杂。

**关键词:** 鄂西南; 物种多样性; 科属分析; 濒危物种; 植物区系

**中图分类号:** Q948.5      **文献标志码:** A

## Biodiversity and Flora Characteristics of Seed Plants in Southwest of Hubei

CHEN Siyi, AI Xunru\*, YAO Lan, ZHU Jiang, CHEN Jun

(School of Forestry and Horticulture, Hubei University for Nationalities, Enshi, Hubei 445000, China)

**Abstract:** Based on seed plants in Flora of Enshi, combining with field investigation statistics in natural reserves, we studied the species diversity, composition of genera, families and floristic components in Southwest of Hubei. Results showed that: (1) there were 3 053 seed plant species in Southwest of Hubei, belonging to 1 008 genera and 164 families, which accounted for 74.79% species of Hubei, 11.20% of China. Among them there were 9 families, 28 genera, and 45 species in Gymnosperm, and 155 families, 980 genera, and 3 008 species in Angiosperm. In addition, there were 1 576 herbplants in total, which showed multiple life forms, abundant herb species, more perennial, deciduous species, various rare and endangered plants and high biodiversity in studied area. (2) Rosaceae (210 species), Compositae (198 species), Liliaceae (131 species), Gramineae (126 species) and Leguminosae (111 species) contained more species than other families in Southwest of Hubei. Among characteristic families, Betulaceae had the highest im-

收稿日期: 2018-11-16; 修改稿收到日期: 2019-01-12

基金项目: 湖北省教育厅重点项目(D20122901); 博士基金项目(MY2017B028)

作者简介: 陈思艺(1993—), 女, 硕士研究生, 主要从事森林生态与生物多样性保护理论研究。E-mail: 511296173@qq.com

\* 通信作者: 艾训儒, 博士, 教授, 主要从事森林生态学方面研究。E-mail: hbmyaxru@163.com

portance value (22.00). Genera and species tend to concentrate in limited number of families, large families and genera possessed obvious superiority. The monotypic or oligotypic families and genera were much abundant. (3) The natural flora of seed plants in Southwest of Hubei were divided into 11 areal-types and 14 variations in families. The tropical elements took 65.25% (77 families), 38 families (32.20%) were temperate ones, and 2 families were endemic to China (1.69%), tropic distribution compositions hold a dominant position. Genera were divided into 15 areal-types and 23 variations. 41.06% (388 genera) of total genera were tropic composition, 51.32% (485 genera) were temperate composition, and 6.03% (57 genera) were endemic to China. Species were divided into 15 areal-types. The temperate elements took 59.70% (1 572 species), 934 species (35.47%) were tropical ones. 110 species were endemic to China (4.18%). Areal-types in genera and species were dominated by temperate element. Based on this study, the flora of Southwest of Hubei were of characteristics with transition of tropical and temperate zone. The flora was ancient, and geographical components were complex.

**Key words:** Southwest of Hubei; species diversity; diversity of the families and genera; endangered species; flora

群落物种组成和多样性是植物群落最基础和重要的特征,一直是宏观生态学研究的重要内容<sup>[1]</sup>。植物区系作为生物多样性的表征之一,也是研究植物多样性的基础<sup>[2-3]</sup>和植物资源保护开发的前提<sup>[4]</sup>,自吴征镒<sup>[5-6]</sup>提出中国植物科与属的区系分区理论以来,很多地区相继开展了植物区系研究<sup>[7-9]</sup>,区系分析方法从数据挖掘发展到数据库构建和大数据分析阶段<sup>[10-12]</sup>,掌握区域生物多样性格局和区系组成特点,有利于揭示群落区系的本质特征<sup>[13]</sup>,明确多样性保护重点,对探究植物起源、植被演化、地理环境变迁和植被恢复等提供重要的参考。

鄂西南地区与重庆东部、湖南西北角相毗邻,地处三峡腹地,主要组成部分是恩施土家族苗族自治州,处于中国第二、三级阶梯自西南高山向东南低山丘陵的过渡地带,受第四纪山岳冰川影响较小<sup>[14]</sup>,原始森林植被和珍稀保护植物丰富,拥有复杂的区系来源和多种植被类型,在植物区系地理及生物多样性保护等方面都具有较高的科学价值,对保护中国珍稀濒危和特有物种、区域生态环境保护以及林产品资源开发等意义重大。近年来,许多学者在鄂西南地区以木林子、星斗山、七姊妹山等国家级自然保护区内的森林资源为研究对象,进行了生物多样性、植物区系、功能性状、群落演替、干扰与恢复等多方面的研究<sup>[15-19]</sup>,但基于整个鄂西南地区种子植物的物种多样性和区系成分研究的资料十分匮乏,尚未见相关研究的系统报道。开展植物物种组成和区系特征研究,可以为鄂西南地区生物多样性保护和植物资源开发利用提供理论依据。

## 1 研究区域概况

鄂西南地处  $N29^{\circ}07' \sim 31^{\circ}30'$ ,  $E108^{\circ}23' \sim 111^{\circ}$

$40'$ ,北部属巫山山脉,南部及中部系武陵山脉东北端的石门支脉,主要行政区域为恩施土家族苗族自治州,辖恩施市、利川市、巴东县、建始县、宣恩县、咸丰县、鹤峰县、来凤县 8 县市,面积  $2.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。根据中国植物区系分区<sup>[20]</sup>,鄂西南属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区中的华中地区,是东亚区系的核心地区,植物种类丰富,特有孑遗种属多,保存有唯一的水杉原生群落<sup>[21]</sup>。区域内山峦起伏、地形复杂,海拔在 668~2 095.6 m 之间。气候类型主要是中亚热带季风气候,云雾多、湿度大、雨量充沛、四季分明。土壤类型多样,从低山到高山分别为红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、山地草甸土、山地沼泽土等地带性土壤,pH 值 4.5~6.5<sup>[15, 22]</sup>。典型植被为亚热带山地常绿落叶阔叶混交林,具有南北过渡特征,是湖北省重要的森林分布区,也是中国生物资源较丰富的地区之一。

## 2 研究方法

植物区系地理研究建立在植物分类的基础上,以《恩施植物志》第二、三、四卷<sup>[23-25]</sup>对鄂西南种子植物的记载为基础,结合近几年对鄂西南各保护区的野外调查记录,参考《中国植物志》网站(<http://frps.eflora.cn/>)以及《湖北植物志》<sup>[26]</sup>等在鄂西南的产地信息记载,运用数理统计方法、构建鄂西南地区种子植物物种信息数据库,对物种的科属种、生活型等信息进行统计分析,并对科、属的物种数量进行等级划分<sup>[27-28]</sup>。表征科用张高<sup>[29]</sup>的方法进行分析,科的重要值  $IV = (\text{科在某地区的种数} / \text{科的世界种数}) \times 100\%$ 。运用植物区系地理学原理<sup>[30]</sup>,以吴征镒<sup>[5-6]</sup>、李锡文<sup>[31]</sup>对中国种子植物分布区类型的总

结及修订<sup>[32]</sup>为基础,参考物种地理分布范围,分析种子植物科、属、种的区系特征。

3 结果与分析

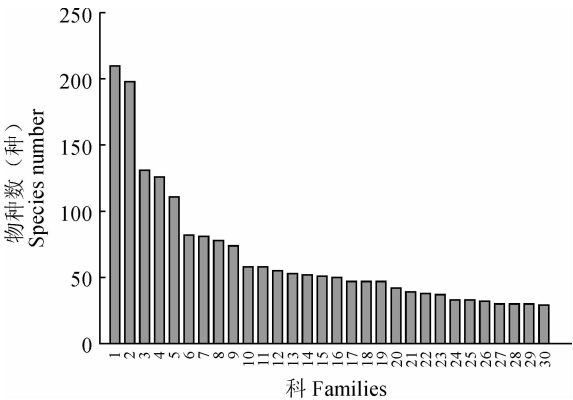
3.1 物种组成

鄂西南地区已发现和记录的种子植物共 3 053 种(含种以下分类单元),隶属于 164 科 1 008 属。其中裸子植物 9 科 28 属 45 种、被子植物 155 科 980 属 3 008 种(单子叶植物 21 科 201 属 515 种,双子叶植物 134 科 779 属 2 493 种)。由表 1 可知,在生活型方面,草本(1 576 种) > 灌木(673 种) > 乔木(613 种) > 藤本(191 种);木本植物(乔木、灌木、木质藤本)共 1 357 种,灌木最多,占木本植物的 49.59%。从叶的习性来看(图 1),落叶物种共 754 种,占总木本植物的 55.56%,乔木、灌木、木质藤本的落叶成分分别为 55.14%、54.98%、64.79%,普遍高于常绿物种,且木质藤本中落叶物种比例最高;非木本植物(草本、草质藤本)共 1 696 种,占物种总数的 55.55%,从生长型来看,均以多年生物种占优势;总的来说生活型多样化,草本物种丰富,落叶物种占优势,多年生物种较多。

3.2 科属分析

3.2.1 科的多样性 以各科物种数量为依据,鄂西南地区排名前 30 的大科如图 2 所示。蔷薇科(Rosaceae)

210 种,物种数最多,占总物种的 6.88%。其次是菊科(Compositae, 198 种)、百合科(Liliaceae, 131 种)、禾本科(Gramineae, 126 种)和豆科(Leguminosae, 111 种),大多为灌木层和草本层的主要组成成分。科内种的组成分析(表 2)表明,50 种以上的大科有 16 科、含 1 468 种,占总科、种数的 9.76%、48.08%,包含了鄂西南地区森林群落的大部分建群种,是本地区的优势科。较大科(20~49 种)和中等科(10~19 种)共 59 科,共占科数的 35.98%。少种科(2~9 种)62 科,数量最多,达总科数的 37.80%。1 属 1 种的 27 科,其中伯乐树科(Bretschneideraceae)、



1. 蔷薇科; 2. 菊科; 3. 百合科; 4. 禾本科; 5. 豆科; 6. 兰科; 7. 唇形科; 8. 毛茛科; 9. 莎草科; 10. 忍冬科; 11. 玄参科; 12. 蓼科; 13. 樟科; 14. 荨麻科; 15. 茜草科; 16. 大戟科; 17. 虎耳草科; 18. 伞形科; 19. 小檗科; 20. 壳斗科; 21. 卫矛科; 22. 十字花科; 23. 杜鹃花科; 24. 山茶科; 25. 芸香科; 26. 木兰科; 27. 报春花科; 28. 冬青科; 29. 槭树科; 30. 葫芦科

图 2 鄂西南地区种子植物中物种数量排名前 30 的科及其物种数量

1. Rosaceae; 2. Compositae; 3. Liliaceae; 4. Gramineae; 5. Leguminosae; 6. Cannaceae; 7. Labiatae; 8. Ranunculaceae; 9. Cyperaceae; 10. Scrophulariaceae; 11. Caprifoliaceae; 12. Polygonaceae; 13. Lauraceae; 14. Urticaceae; 15. Rubiaceae; 16. Euphorbiaceae; 17. Berberidaceae; 18. Umbelliferae; 9. Saxifragaceae; 20. Fagaceae; 21. Celastraceae; 22. Cruciferae; 23. Ericaceae; 24. Rutaceae; 25. Theaceae; 26. Magnoliaceae; 27. Aceraceae; 28. Aquifoliaceae; 29. Primulaceae; 30. Cucurbitaceae

Fig. 2 Species richness distribution across top 30 families in Southwest of Hubei

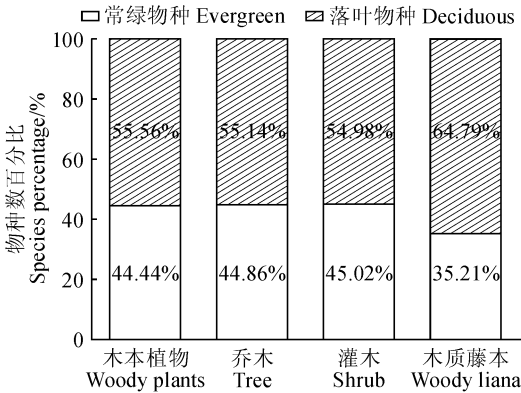


图 1 鄂西南地区木本植物中常绿、落叶比例  
Fig. 1 Proportion of evergreen and deciduous species in woody plants in Southwest of Hubei

表 1 鄂西南地区种子植物组成

Table 1 Composition of seed plants in Southwest of Hubei

	乔木 Tree	灌木 Shrub	藤本 Liana		草本 Herb			
			木质藤本 Woody liana	草质藤本 Herbaceous liana	一年生 Annual	二年生 Biennial	多年生 Perennial	其他 Other herb
种数 Species	613	673	71	120	298	30	1 159	89
百分比 Percentage/%	20.08	22.04	2.33	3.93	9.76	0.98	37.96	2.92

杜仲科 (Eucommiaceae)、水青树科 (Tetracentraceae) 和银杏科 (Ginkgoaceae Engler) 也是世界范围内的单型科。同时,鄂西南还分布有被子植物中的古老类群如桦木科、壳斗科 (Fagaceae)、毛茛科 (Ranunculaceae)、榆科 (Ulmaceae), 进化水平较低的木兰科 (Magnoliaceae) 等; 属数最多的科为处于进化顶端的菊科, 82 属, 占总属的 8.13%, 其次是禾本科 74 属、豆科 49 属、兰科 36 属、蔷薇科 33 属、百合科 32 属。含 30、20 属及以上的科分别为 6 科、10 科, 包含了总属的 30.36%、40.08%, 多为世界广布和热带成分的科, 3 属及以下的科达 92 科, 占总科数 56.10%。单属科 54 科, 其中一属一种的 27 科, 可见本地区种和属趋向与集中在有限的大科中。

表征科的确定以科在世界植物区系的代表性为

依据, 重要值越高, 则该科在所研究的植物区系代表性越强。经统计, 鄂西南地区共有 44 科物种数大于 20, 重要值介于 0.41 到 22.00 之间, 平均 4.52, 因此, 重要性大于 4.52 的 15 个科即为鄂西南地区种子植物的表征科, 涵盖本地区 17.86% 的属和 28.92% 的物种 (表 3), 有 5 科同时也是物种数排名前 15 的科, 8 科属于温带区系成分。重要值最高的为桦木科 (Betulaceae), 分布在鄂西南的物种数占其世界分布种的 22%, 其次是山茱萸科 (Cornaceae)、槭树科 (Aceraceae), 详见表 3。

**3.2.2 属的多样性** 鄂西南种子植物属内种的组成如表 4 所示, 单种属数量最多, 共 498 属, 约占所有属的一半, 其中世界范围内的单型属 72 属, 包含许多中国特有的珍稀植物, 如金钱松属 (*Pseudolarix*

表 2 鄂西南地区种子植物科内种的组成

Table 2 Species composition in the families of seed plants in Southwest of Hubei

级别 (物种数) Grade (Species number)	科 Family		包含种 Species	
	数量 Number	比例 Percentage/%	数量 Number	比例 Percentage/%
单种科 Single species family (1)	27	16.46	27	0.88
少种科 Fewer species family (2—9)	62	37.80	286	9.37
中等科 Medium species family (10—19)	31	18.90	429	14.05
较大科 Major species family (20—49)	28	17.07	843	27.61
大科 Large family (≥50)	16	9.76	1468	48.08

表 3 鄂西南地区种子植物表征科的分布情况

Table 3 Typical families of woody plants in Southwest of Hubei

排序 Serial number	表征科 Typical family	分布区 Areal type	物种数 Species	属 Genus	世界种数 Distribution in world	重要值 IV/%
1	桦木科 Betulaceae	8-4	22	5	100	22.00
2	山茱萸科 Cornaceae	8-4	21	6	119	17.65
3	槭树科 Aceraceae	8-4	30	2	200	15.00
4	忍冬科 Caprifoliaceae	8	58	7	500	11.60
5	木兰科 Magnoliaceae	9	32	7	335	9.55
6	豆科 Leguminosae	1	111	49	1300	8.54
7	小檗科 Berberidaceae	8-5	47	7	650	7.23
8	蓼科 Polygonaceae	1	55	7	800	6.88
9	百合科 Liliaceae	8	131	32	2000	6.55
10	蔷薇科 Rosaceae	1	210	33	3300	6.36
11	冬青科 Aquifoliaceae	3	30	1	500	6.00
12	木犀科 Oleaceae	1	22	5	400	5.50
13	山茶科 Theaceae	2	33	7	700	4.71
14	壳斗科 Fagaceae	8-4	42	6	900	4.67
15	卫矛科 Celastraceae	2	39	6	850	4.59
合计 Total	15		883	180		
占本地区百分比 Percentage/%	9.15		28.92	17.86		

Gord.)、青钱柳属(*Cyclocarya* Iljinsk.)、杜仲属(*Eucommia* Oliver)等。小型属 373 属,包含 35.18%的物种,物种数最多。单种属、小型属的数量共占总属的 86.40%,中等属和大型属分别为 83 属和 54 属,二者仅占总属的 13.59%。物种最多的是蔷薇科的悬钩子属(*Rubus* L.),共 46 种;其次是苔草属(*Carex* Linn.)、蓼属(*Polygonum* L.)和冬青属(*Ilex* L.),均在 30 种以上,多为草本植物。

表 4 鄂西南地区种子植物属内种的组成

Table 4 Species composition in the genera of seed plants in Southwest of Hubei

级别(物种数) Grade (Species number)	属 Genus		包含种 Species	
	数量 Number	比例 Percentage/%	数量 Number	比例 Percentage/%
单种属 Monotypic genera (1)	498	49.40	498	16.31
小型属 Small genera (2-5)	373	37.00	1 074	35.18
中等属 Moderate genera (6-9)	83	8.23	601	19.69
大型属 Large genera (≥10)	54	5.36	880	28.82

表 5 鄂西南地区种子植物科的分布区类型

Table 5 Areal types of families of seed plants in Southwest of Hubei

分布区类型 Areal type	科数 No. of family	百分比 Percentage/%
1 世界广布 Cosmopolitan	46	
2 泛热带 Pantropic:	42	35.59
2-1 热带亚洲-大洋洲和热带美洲 Tropical Asia-Australasia & Tropical America	1	0.85
2-2 热带亚洲-热带非洲-热带美洲 Tropical Asia to Tropical Africa to Tropical America	2	1.69
2S 以南半球为主的泛热带 Pantropic especially South Hemisphere	7	5.93
3 东亚及热带南美间断 East Asia & Tropical South America disjuncted:	12	10.17
(3i) 热带以外的中、南美 Extratropical Central & South America	1	0.85
4 旧世界热带 Old World Tropics	3	2.54
5 热带亚洲至热带大洋洲 Tropical Asia to Tropical Australasia Oceania	5	4.24
6 (6d) 南非 South Afirca	1	0.85
7 7-3 缅甸、泰国至中国西南分布 Myanmar & Thailand to Southwest China:	1	0.85
7d 新几内亚特有 Endemic to New Geainea	1	0.85
8 北温带 North Temperate:	5	4.24
8-4 北温带和南温带间断分布 North Temperate & South Temperate disjuncted	17	14.41
8-5 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temperate South America disjuncted	1	0.85
8-6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布 Mediterranean & East Asia & New Zealand & Mexico-Chile disjuncted	1	0.85
9 东亚及北美间断 East Asia & North America disjuncted	5	4.24
10 旧世界温带 Old World Temperate:	2	1.69
10-3 欧亚和南非 Eurasia & South Africa disjuncted	1	0.85
12 (12-4) 巴尔干半岛至西喜马拉雅间断于索科特群岛分布 Balkan Peninsula to Western Himalaya, disjuncted in Socotra	1	0.85
14 东亚 East Asia:	4	3.39
14SH 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya	1	0.85
14SJ 中国-日本 Sino-Japan	1	0.85
15 中国特有 Endemic to China	2	1.69
(16) 南半球热带以外间断或星散分布 Extratropical South Hemisphere disjuncted or dispersed	1	0.85

3.3 区系地理分析

3.3.1 科的区系特征 科作为高级分区的指标,可以在植物区系研究中体现总体特征,比属具有更为漫长的历史,具有一定的稳定性,强调了类群之间演化的共有属性和阶段性<sup>[12]</sup>。根据中国种子植物科的分布区类型及修订<sup>[6,32]</sup>,鄂西南地区 164 个科分属于 11 个分布区类型,14 个亚型,详见表 5。

世界广布科 46 科,仅次于泛热带分布及其变型,

包含了本地区大部分优势科和表征科,其中不少是主产温带的大科,如豆科、木犀科(*Oleaceae*)、蔷薇科、十字花科(*Cruciferae*)、蓼科(*Polygonaceae*)、毛茛科(*Ranunculaceae*)、桔梗科(*Campanulaceae*)等,分布极广,适应性强,很难反映区系的主要特征,故在区系分析时排除在外。

热带、亚热带分布型(2-7 型)共 77 科,占总科数的 65.25%(不含世界广布科,下同)。其中泛热带分布及其变型最多,共 52 科,达到非世界广布科的 44.06%、热带成分的 67.53%。包括山茶科(*Theaceae*)、卫矛科(*Celastraceae*)、樟科(*Lauraceae*)、棕榈科(*Palmae*)、山矾科(*Symplocaceae*)、鸢尾科(*Iridaceae*)等;东亚及热带南美间断分布 13 科,占热带成分的 16.88%,如安息香科(*Styracaceae*)、杜英科(*Elaeocarpaceae*)、五加科(*Araliaceae*)、紫茉莉科(*Nyctaginaceae*)等,旱金莲科(*Tropaeolaceae*)为其热带以外的中、南美变型;旧世界热带分布有八角枫科(*Alangiaceae*)、海桐花科(*Pittosporaceae*)、胡麻科(*Pedaliaceae*)3 科;热带亚洲至热带大洋洲分布有马钱科(*Loganiaceae*)、百部科(*Stemonaceae*)、虎皮楠科(*Daphniphyllaceae*)、姜科(*Zingiberaceae*)和苏铁科;杜鹃花科(*Ericaceae*)为热带亚洲至热带非洲的南非变型;热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛分布区仅伯乐树科和清风藤科(*Sabiaceae*)分别归于其两个变型;另有南洋杉科(*Araucariaceae*)为南半球热带以外间断或星散分布,常见于南半球的热带及亚热带地区,也归为热带成分类型。

温带分布型(8-11,14 型)共 38 科,占非世界分布科的 32.20%。北温带分布及其变型共 23 科,占温带成分的 60.53%,是仅次于泛热带分布的第二大分布型,其中北温带分布有百合科、列当科(*Orobanchaceae*)、忍冬科(*Caprifoliaceae*)、松科(*Pinaceae*)和悬铃木科(*Platanaceae*)5 科,红豆杉科(*Taxaceae*)、小檗科(*Berberidaceae*)、马桑科(*Coriariaceae*)等 19 科分属其 3 个变型;东亚及北美间断分布 5 科,包括蜡梅科(*Calycanthaceae*)、蓝果树科(*Nyssaceae*)、木兰科、三白草科(*Saururaceae*)、透骨草科(*Phrymaceae*);旧世界温带仅柽柳科(*Tamaricaceae*)、菱科(*Trapaceae*)2 科,另外川续断科(*Dipsacaceae*)属其欧亚和南非变型;东亚分布有旌节花科(*Stachyuraceae*)、领春木科(*Eupteleaceae*)、猕猴桃科(*Actinidiaceae*)及三尖杉科(*Cephalotaxaceae*)4 科,水青树科(*Tetracentraceae*)是其中国-喜马拉雅

雅变型,连香树科(*Cercidiphyllaceae*)属中国-日本变型。

古地中海和泛地中海成分(12-13 型)仅石榴科(*Punicaceae*)1 科,为巴尔干半岛至西喜马拉雅间断于索科特群岛分布,是地中海区、西亚至中亚分布的变型。

中国特有分布(15 型)仅杜仲科、银杏科 2 科。

**3.3.2 属的区系特征** 相对于科的区系,属的区系差异更能显示彼此之间的区别界限,体现植物的区域地理特征。依照中国种子植物属的分布区类型<sup>[5]</sup>,鄂西南种子植物的 1 008 属可划分为 15 个分布区类型、23 个亚型,全国种子植物的 15 个分布区均有代表,详见表 6。

生态幅大、适应性强的世界广布属有 63 属、含 428 种,占总属的 6.25%。如菊科的苍耳属(*Xanthium* L.)、飞蓬属(*Erigeron* L.)、唇形科(*Labiatae*)的黄芩属(*Scutellaria* Linn.)、水苏属(*Stachys* Linn.)等,以草本种类为主。30 种以上的有蓼属、苔草属和悬钩子属 3 属。

热带成分(2-7 型)388 属,占总属的 41.06%(不含世界广布类型,下同)。泛热带分布及其变型占热带成分的 39.69%,物种较多的有冬青属(30 种)、菝葜属(*Smilax* L., 22 种)、卫矛属(*Euonymus* L., 22 种)、凤仙花属(*Euonymus* L., 16 种)等。其热带亚洲-大洋洲和热带美洲变型 9 属,如薄柱草属(*Nertera* Banks ex J. Gaertn.)、糙叶树属(*Aphananthe* Planch.)等,均为单种属。热带亚洲-热带非洲-热带美洲变型 8 属,包括含羞草属(*Mimosa* Linn.)、马缨丹属(*Lantana* Linn.)、糯米团属(*Gonostegia* Turcz.)等;东亚及热带南美间断分布 37 属,其中桉木属(*Eurya* Thunb.)、木姜子属(*Litsea* Lam.)、楠属(*Phoebe* Nees)、泡花树属(*Meliosma* Bl.)物种较多;旧世界热带及其变型共 44 属,包括海桐花属(*Pittosporum* Banks)、楼梯草属(*Lecanthus* Wedd.)、百蕊草属(*Thesium* L.)、青牛胆属(*Tinospora* Miers)等;热带亚洲至热带大洋洲区系共 37 属 80 种,如姜属(*Zingiber* Boehm.)、兰属(*Cymbidium* Sw.)、梁王茶属(*Nothopanax* Miq.)等;热带亚洲至热带非洲及其变型共 35 属,有香茶菜属(*Rabdosia* (Bl.) Hassk.)、赤爬属(*Thladiantha* Bunge)、杨桐属(*Adinandra* Jack)等;热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛分布共 81 属,5 种变型,在热带成分中仅次于泛热带分布,如山胡椒属(*Lindera* Thunb.)、山茶属(*Camellia* L.)、金钱豹

表 6 鄂西南地区种子植物属的分布区类型  
Table 6 Areal types of the genera of seed plants in Southwest of Hubei

分布区类型 Areal type	属数 No. of genera	百分比 Percentage/%
1 世界广布 Cosmopolitan	63	
2 泛热带 Pantropic:	137	14.50
2-1 热带亚洲-大洋洲和热带美洲 Tropical Asia-Australasia & Tropical America	9	0.95
2-2 热带亚洲-热带非洲-热带美洲 Tropical Asia to Tropical Africa to Tropical America	8	0.85
3 东亚及热带南美间断 East Asia & Tropical South America disjuncted	37	3.92
4 旧世界热带 Old World Tropics:	38	4.02
4-1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布 Tropical Asia & Tropical Africa & Tropical Australasia disjuncted or dispersed	6	0.63
5 热带亚洲至热带大洋洲 Tropical Asia to Tropical Australasia Oceania:	36	3.81
5-1 中国西南亚热带和新西兰间断 Subtropical Southwestern Chinese & New Zealand disjuncted	1	0.11
6 热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Tropical Africa:	32	3.39
6-1 华南、西南至印度和热带非洲 South & Southwest China to India & Tropical Africa disjuncted	1	0.11
6-2 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布 Tropical Asia & East Africa or Madagasca disjuncted	2	0.21
7 热带东南亚至印度-马来, 太平洋诸岛 Tropical Southeast Asia to Indo-Malaya & Tropical Southwest Pacific Islands:	61	6.46
7-1 爪哇, 喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南 Java & Himalaya to South & Southwest China disjuncted or diffused	8	0.85
7-2 热带印度至华南分布 Torpical India to South China	2	0.21
7-3 缅甸、泰国至中国西南分布 Myanmar & Thailand to Southwest China	3	0.32
7-4 越南至华南或西南分布 Vietnam to South or Southwest China	6	0.63
(7a) 西马来 West Malesia	1	0.11
8 北温带 North Temperate:	141	14.92
8-2 北极-高山分布 Arctic-Alpine	1	0.11
8-4 北温带和南温带间断分布 North Temperate & South Temperate disjuncted	35	3.70
8-5 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temperate South America disjuncted	2	0.21
8-6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布 Mediterranean & East Asia & New Zealand & Mexico-Chile disjuncted	1	0.11
9 东亚及北美间断 East Asia & North America disjuncted:	79	8.36
9-1 东亚和墨西哥间断分布 East Asia & Mexico disjuncted	2	0.21
10 旧世界温带 Old World Temperate:	52	5.50
10-1 地中海区至西亚和东亚间断分布 Mediterranean to West Asia & East Asia disjuncted	11	1.16
10-2 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalaya disjuncted	2	0.21
10-3 欧亚和南非 Eurasia & South Africa disjuncted	5	0.53
11 温带亚洲 Temperate Asia	14	1.48
12 地中海区、西亚至中亚 Mediterranean & West to Central Asia:	9	0.95
12-1 地中海区至中亚和南非洲和/或大洋洲间断分布 Mediterranean to Central Asia & South Africa and/or Australasia disjuncted	2	0.21
12-3 地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和/或北美南部至南美洲间断 Mediterranean to Temperate-Tropical Asia & Australasia and/or Southern North to South America disjuncted	1	0.11
13 中亚 Central Asia	3	0.32
14 东亚 East Asia:	58	6.14
14SH 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya	37	3.92
14SJ 中国-日本 Sino-Japan	45	4.76
15 中国特有 Endemic to China	57	6.03

属(*Campanumoea* Bl.)、山豆根属(*Euchresta* J. Benn.)、赤杨叶属(*Alniophyllum* Matsum)等。

温带分布型(8-11,14 型)485 属,占非世界分布属的 51.32%,其中北温带分布及变形最多,共 180 属。物种较多的有荚蒾属(*Viburnum* Linn.,29 种)、槭属(*Acer* Linn.,28)种,另红景天属(*Rhodiola* L.)、唐松草属(*Thalictrum* L.)、看麦娘属(*Alopecurus* Linn.)、马桑属(*Coriaria* L.)等分属其 4 个变型;东亚及北美间断分布 79 属,如胡枝子属(*Lespedeza* Michx.)、蛇葡萄属(*Ampelopsis* Michaux)、十大功劳属(*Mahonia* Nuttall)等,变型仅六道木属(*Abelia* R. Br.)、丝兰属(*Yucca* L.)2 属;旧世界温带类型共 70 属,3 种变型,包括淫羊藿属(*Epimedium* Linn.)、重楼属(*Paris* L.)、夹竹桃属(*Nerium* Linn.)、雪松属(*Cedrus* Trew)、苜蓿属(*Medicago* Linn.)等;温带亚洲分布 14 属,包括白鹃梅属(*Exochorda* Lindl.)、大黄属(*Rheum* L.)、杏属(*Armeniaca* Mill.)等;东亚分布及其变型共 140 属,是温带成分的第二大分布类型。东亚分布有猕猴桃属(*Actinidia* Lindl)、败酱属(*Patrinia* Juss.)、蜡瓣花属(*Corylopsis* Sieb. et Zucc.)等 58 属,中国-喜马拉雅变型 37 属,代表性的有八月瓜属(*Holboellia* Wall.)、猫儿屎属(*Decaisnea* Hook. f. et Thoms.),中国-日本变型 45 属,物种数均不超过

5 种,如枫杨属(*Pterocarya* Kunth)、木通属(*Akebia* Decne.)、泡桐属(*Paulownia* Sieb. et Zucc.)等。

古地中海和泛地中海成分(12-13 型)在鄂西南种子植物属的区系中仅 15 属。地中海区、西亚至中亚分布 9 属,如金盏花属(*Calendula* L.)、石榴属(*Punica* Linn.)、红花属(*Carthamus* L.)等,紫罗兰属(*Matthiola* R. Br.)、唐菖蒲属(*Gladiolus* L.)、黄连木属(*Pistacia* L.)分属其 2 个变型;中亚分布仅大麻属(*Cannabis* Linn.)、吴茱萸属(*Evodia* J. R. et G. Forst.)、诸葛菜属(*Orychophragmus* Bunge)3 属。

中国特有属共 57 属,占非世界分布属的 6.03%。多为单种属和少种属,如珙桐属(*Davidia* Baill.)、水杉属(*Metasequoia* Miki ex Hu et Cheng)、银杏属(*Ginkgo* L.)、明党参属(*Changium* Wolff)、杜仲属等。

3.3.3 种的区系特征 种是植物区系地理分析的最基本单元,分析种的区系类型构成能进一步揭示一个地区或者植被类型的演化状态<sup>[33]</sup>。参考吴征镒等<sup>[30]</sup>《种子植物分布区类型及其起源和分化》,根据各种的地理分布范围,依据删繁就简原则,基本取消了亚型的划分<sup>[34]</sup>,将本区 3 053 个物种划分为 15 种分布区类型(表 7)。

表 7 鄂西南地区种子植物种的分布区类型  
Table 7 Areal types of the species of seed plants in Southwest of Hubei

分布区类型 Areal type	种数 No. of species	百分比 Percentage/%
1 世界广布 Widespread	420	
2 泛热带 Pantropic	412	15.65
3 东亚及热带南美间断 East Asia & Tropical South America disjuncted	100	3.80
4 旧世界热带 Old World Tropics	98	3.72
5 热带亚洲至热带大洋洲 Tropical Asia to Tropical Australasia Oceania	90	3.42
6 热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Tropical Africa	49	1.86
7 热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛 Tropical Southeast Asia to Indo-Malaya & Tropical Southwest Pacific Islands	185	7.03
8 北温带 North Temperate	755	28.67
9 东亚及北美间断 East Asia & North America disjuncted	226	8.58
10 旧世界温带 Old World Temperate	214	8.13
11 温带亚洲 Temperate Asia	26	0.99
12 地中海区、西亚至中亚 Mediterranean & West to Central Asia	15	0.57
13 中亚 Central Asia	2	0.08
14 东亚 East Asia	351	13.33
15 中国特有 Endemic to China	110	4.18



世界广布成分共 420 种,占鄂西南总物种的 13.76%,多为适应性强,分布广泛的草本和藤本,代表性的有菹菜(*Brasenia schreberi*)、碎米荠(*Cardamine hirsuta*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)、一年蓬(*Erigeron annuus*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、双穗雀稗(*Paspalum distichum*)、灯心草(*Juncus effuses*)、千屈菜(*Lythrum salicaria*)、龙葵(*Solanum nigrum*)、马齿苋(*Portulaca oleracea*)、香附子(*Cyperus rotundus*)等,多为双子叶植物。

热带分布型(2-7 型)共 934 种,占总物种的 35.47%(不含世界广布类型,下同)。泛热带分布种达 412 种,数量最多,占热带成分的 44.11%。包括糙叶树(*Aphananthe aspera*)、紫弹树(*Celtis biondii*)、赤车(*Pellionia radicans*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)、叶下珠(*Phyllanthus urinaria*)、小画眉草(*Eragrostis minor*)、玉山针蔺(*Scirpus subcapitatus*)、益母草(*Leonurus artemisia*)等;东亚及热带南美洲间断分布的有青皮木(*Schoepfia jasminodora*)、野大豆(*Glycine soja*)、猴欢喜(*Sloanea sinensis*)、天麻(*Gastrodia elata*)等 100 个物种;旧世界热带分布型 98 种,如水蛇麻(*Fatoua villosa*)、石岩枫(*Mallotus repandus*)、柳叶菜(*Epilobium hirsutum*)、求米草(*Oplismenus undulatifolius*)等;热带亚洲至热带大洋洲分布型共 90 种,如铁苋菜(*Acalypha australis*)、绞股蓝(*Gynostemma pentaphyllum*)、下田菊(*Adenostemma lavenia*)、爵床(*Rostellularia procumbens*)等,大部分为草本植物;热带亚洲至热带非洲共 49 种,代表物种有青葙(*Celosia argentea*)、牛膝(*Achyranthes bidentata*)、蓖麻(*Ricinus communis*)、八角枫(*Alangium chinense*)等;热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛分布共 185 种,在热带成分种仅次于泛热带分布型。包含较多乔木树种,如伯乐树(*Bretschneidera sinensis*)、重阳木(*Bischofia polycarpa*)、木荷(*Schima superba*)、雷公鹅耳枥(*Carpinus viminea*)等,灌木层有刺果卫矛(*Euonymus acanthocarpus*)、石楠(*Photinia serrulata*)等,草本物种有马兰(*Kalimeris indica*)、千里光(*Senecio scandens*)等。

温带成分(8-11,14 型)共 1 572 种。占非世界分布种的 59.70%,优势性明显,符合鄂西南地区的地理位置特征。其中北温带分布共 755 种,占温带成分的 48.03%、非世界分布种的 28.67%,显著高于其他分布区类型。代表物种有二球悬铃木(*Platanus acerifolia*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)、石

竹(*Dianthus chinensis*)、野慈姑(*Sagittaria trifolia*)、地耳草(*Hypericum japonicum*)等;东亚及北美间断分布有 226 种,包括三白草(*Saururus chinensis*)、南方山荷叶(*Diphylllea sinensis*)、中华石楠(*Photinia beauverdiana*)、鸭跖草(*Commelina communis*)等物种;旧世界温带分布种共 214 种,绝大部分为草本植物,如山莴苣(*Lagedium sibiricum*)、白屈菜(*Chelidonium majus*)、平车前(*Plantago depressa*)、败酱(*Patrinia scabiosaeifolia*)、狗筋蔓(*Cucubalus baccifer*)等;温带亚洲分布共 26 种,数量不多,如芍药(*Paeonia lactiflora*)、防风(*Saposhnikovia divaricata*)、天名精(*Carpesium abrotanoides*)等;东亚分布型 351 种,是温带成分中的第二大分布类型,包含侧柏(*Platycladus orientalis*)、枹栎(*Quercus serrata*)、柘树(*Cudrania tricuspidata*)、南酸枣(*Choerospondias axillaris*)、水青树(*Tetracentron sinense*)、麦冬(*Ophiopogon japonicus*)、胡颓子(*Elaeagnus pungens*)、灯台树(*Bothrocaryum controversum*)等物种。

古地中海和泛地中海成分(12-13 型)共 17 种,在鄂西南种子植物区系中数量最少,地中海区、西亚至东亚分布有苣荬菜(*Sonchus arvensis*)、野燕麦(*Avena fatua*)、君迁子(*Diospyros lotus*)等;中亚分布仅胡桃(*Juglans regia*)、红鳞扁莎(*Pycneus sanguinolentus*)2 种。

中国特有分布型(15 型)共 110 种,占非世界分布种的 4.18%,包含了很多珍稀濒危物种,木本植物较多,如银杏(*Ginkgo biloba*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、茅栗(*Castanea seguinii*)、湖北算盘子(*Glochidion wilsonii*)、美丽秋海棠(*Begonia algaia*)、黄檀(*Dalbergia hupeana*)、杜仲(*Eucommia ulmoides*)、枫香树(*Liquidambar formosana*)等。

## 4 讨论和结论

### 4.1 讨论

**4.1.1 物种多样性** 鄂西南地区种子植物共 3 053 种,隶属于 164 科 1 008 属,其中裸子植物 9 科 28 属 45 种,被子植物 155 科 980 属 3 008 种。被子植物物种数占绝对优势(98.53%),且被子植物中大部分为双子叶植物(82.88%)。草本物种最多(51.62%)。木本植物 1 357 种,大部分是灌木和乔木,木质藤本最少,落叶物种数量普遍高于常绿物种。草本和草质藤本以多年生为主。这既是鄂西南生态环境限制植物分布的结果,也是植物适应鄂西

南生态环境的选择结果。生活型多样,从落叶、常绿的乔木、灌木、木质藤本到一年生、二年生、多年生草本植物均有分布,与鄂西南地区大量亚热带常绿落叶阔混交林的自然状况有关。

通过与湖北省<sup>[14]</sup>和全国<sup>[31]</sup>种子植物资料对比(表 8)发现,鄂西南地区包含了湖北省 74.79% 的种子植物,84.91% 的裸子植物。在全国水平上,占全国种子植物的 11.20%,裸子植物的 23.08%。可见鄂西南区系在湖北省和全国均占有重要比重,远超其土地面积在全省、全国的比例。此外,作为湖北种子植物区系的一部分,鄂西南地区物种数已经超过本省相邻的河南省<sup>[35]</sup>(2 954 种)、安徽省<sup>[36]</sup>(2 498 种),可见鄂西南地区林木种质资源种类丰富,裸子植物代表性强,是湖北和中国区系的重要组成部分,生物多样性较高。

**4.1.2 科属多样性** 物种数较多的科有蔷薇科、菊科、百合科、禾本科、豆科等。15 个表征科中,重要值前五位的是桦木科、山茱萸科、槭树科、忍冬科、豆科。50 种以上的大科占鄂西南总科的9.76%、包含物种的 48.08%,物种数最多。少种科 62 科,数量最多。单种科 27 科,分布有不少被子植物中的古老类群,它们的出现可能是周边地区植物区系的一种延伸,加强了鄂西南地区和其他地区植物区系的联系。属数最多的科为菊科,其次是禾本科、豆科、

表 8 鄂西南地区种子植物数量与湖北省、全国的比较

Table 8 Comparison of seed plants among Southwest of Hubei, Hubei and China

植物类群 Phytogroup	鄂西南 Southwest of Hubei	湖北省 Hubei	中国 China
裸子植物 Gymnosperm	45	53	195
被子植物 Angiosperm	3 008	4 029	27 073
合计 Total	3 053	4 082	27 268

表 9 鄂西南珍稀濒危植物分布统计

Table 9 Details of rare, endangered and endemic species in Southwest of Hubei

级别 Grade	科 Family	属 Genus	种 Species	代表物种 Representative species
国家一级重点保护植物 National first-grade protection species	7	9	25	水杉、珙桐、光叶珙桐、红豆杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> , <i>Davidia involucrata</i> , <i>Davidia involucrata</i> Baill. var. <i>vilmoriniana</i> , <i>Taxus-chinensis</i>
国家二级重点保护植物 National second-grade protection species	27	70	118	巴山榧树、厚朴、篦子三尖杉、秦岭冷杉 <i>Torreya fargesii</i> , <i>Magnolia officinalis</i> , <i>Cephalotaxus oliveri</i> , <i>Abies chensiensis</i>
中国特有植物 Chinese endemic plants	23	47	67	珙桐、厚朴、楠木、红豆树 <i>Davidia involucrata</i> , <i>Magnolia officinalis</i> , <i>Phoebe zheman</i> , <i>Ormosia hosiei</i>
极小种群保护物种 Extremely small populations	4	4	4	水杉、峨眉含笑、喜树、斑叶杓兰 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> , <i>Michelia wilsonii</i> , <i>Camptotheca acuminata</i> , <i>Cypripedium margaritaceum</i>
合计 Total	31	80	145	

兰科、蔷薇科、百合科。科的组成以少种科、少属科为主,与四川省种子植物科属分布<sup>[37]</sup>相似。种子植物属和种趋向于集中在有限的少数大科内,大科的优势性明显,在鄂西南的区系组成和群落构建中占主导地位,区系具有一定古老性。

鄂西南种子植物共 1 008 属,种系分化系数即种属比值<sup>[31]</sup>为 3.03,在中国区系中处于中等水平。单种属数量最多,小型属包含的物种数最多,二者占总属的 86.40%,包含的残留种类较多,具有古老子遗性质,如水杉属、银杏属、杉木属(*Cunninghamia* R. Br)、珙桐属、青檀属(*Pteroceltis* Maxim.)等。中等属和大型属共占总属的 13.59%,物种最多的是蔷薇科的悬钩子属。可见鄂西南地区大型属相对较少,单种属和小型属是属种区系的主要组成部分,属的分化较大,体现了鄂西南地区科、属水平上的多样性,一定程度上也反映了区系的古老性和进化过程中的孤立性。

**4.1.3 特有与濒危物种分布** 鄂西南地区珍稀濒危物种共 143 种,隶属于 30 科 78 属。包括国家Ⅰ级保护植物 25 种,Ⅱ级保护植物 118 种,中国特有植物 67 种,极小种群物种 4 种,如表 9 所示。

经统计,本地区兰科(*Orchidaceae*)的珍稀濒危物种最多,共 80 种。较古老的裸子植物有 45 种,同时分布有较多被子植物古老类群,如木兰科、金缕梅科(*Hamamelidaceae*)、壳斗科等是白垩纪至第三纪形成的古老科。鹅耳枥属(*Carpinus* L.)、旌节花属(*Stachyurus* Sieb. et Zucc.)、杉木属、青檀属等的出现也反映了群落区系的古老性。不少中国特有种是从第四纪冰期生存下来,如银杏、红豆杉、珙桐等,包含了植物系统发育和演化的重要信息,可为深入了解和揭示地区植物区系特点和演变规律提供资料<sup>[38-39]</sup>。峨眉含笑(*Michelia wilsonii*)、喜树

(*Camptotheca acuminata*)和斑叶杓兰(*Cypripedium margaritaceum*)均同时属于国家保护植物、中国特有植物和极小种群保护物种。此外,统计的物种中还包括了 155 种湖北省种子植物新纪录种,一定程度上丰富了本省物种的记载。总的来说,鄂西南地区珍稀濒危资源丰富,区系起源较为古老,有许多原始类群和孤立类群,特有程度较高。

**4.1.4 区系特征** 鄂西南地区种子植物的 164 个科划分为 11 个分布区类型,14 个亚型。泛热带分布型最多,热带成分 77 科,优势性明显。温带成分 38 科,主要是北温带分布及其变型。科的水平上与热带植物区系的联系强于温带,这与本地区曾经历过古热带的历史背景相吻合,体现了鄂西南地区与热带植物区系的渊源关系。古地中海和泛地中海成分 1 科,中国特有成分 2 科。分布数量均不多,呈现一定的边缘分布的特点。

1 008 属划分为 15 个分布区类型、23 个亚型,区系来源广泛。北温带分布属数量最多、泛热带分布次之。温带成分占本地区 51.32%,共 485 属。热带成分 388 属,占本地区 41.36%,古地中海和泛地中海成分分布 11 属,是现代青藏高原植物区系的一个重要源头<sup>[40]</sup>,表明了鄂西南种子植物属区系残遗、古老的性质。中国特有属 57 属,包含很多中国特有的珍稀保护植物,大部分为本地发生的适生种。说明鄂西南地区种子植物属的区系具有明显的温带性质,以北温带分布类型占绝对优势,且与古地中海分布类型有一定亲缘关系。

植物种是区系存在的实体,对于探究区系的起源和演变更有意义<sup>[41]</sup>,在种级水平中,鄂西南 3 053 种种子植物划分为 15 种分布区类型,同样以热带和温带成分为主,其中北温带分布型物种最多,泛热带、旧世界温带、东亚及北美间断分布均有较多物种数。

温带成分共 1 572 种,占非世界分布种的 59.70%,优势性明显。热带成分 934 种,占比 35.47%。古地中海和泛地中海成分仅 17 种。中国特有分布种 110 种,种的水平上特有性较强,植物的多样性也是种系分化的结果,通过特有现象表现出来<sup>[37]</sup>。

鄂西南地区科、属、种的热带及温带成分均达区系的 90%以上,通过与全国区系分布区<sup>[31]</sup>的对比(表 10)发现,科、属的热带温带成分共占全国区系的 85.71%、65.87%,反映了本地区植物区系与所处地理位置及亚热带气候相适应的特性。古、泛地中海成分显著低于全国,与鄂西南所处自然地理条件相吻合。从体现区域区系特征的中国特有成分而言,特有科、属数量达到全国的 33.33%、22.71%,特有现象可以反映一个地区在植被演化中的地位和作用,有较多特有科、属的地区常常也是植物残遗或分化中心<sup>[8]</sup>。总的来说,鄂西南地区种子植物区系来源广泛,以热带和温带成分为主,科的热带成分(65.25%)大于温带,而属、种的温带成分均多于热带(51.32%、59.70%),温带成分占比以科、属、种的顺序依次增多,种的水平上与温带的亲缘关系最为突出,具有热带和温带双重性质和过渡性地区特征,同时还包括了一些间断分布的科属。这符合黄升<sup>[21]</sup>、陈斯<sup>[18]</sup>对鄂西南自然保护区的研究结果。此外,鄂西南区系出现少量在吴征镒<sup>[5-6]</sup>的研究中不见于中国和东亚的科属,如旱金莲科为东亚及热带南美间断的热带以外的中、南美变型,南洋杉科为南半球热带以外间断或星散分布,常见于南半球的热带及亚热带地区,黄肉楠属(*Actinodaphne* Nees)为热带东南亚至印度-马来、太平洋诸岛分布型的西马来变型。这些科属的出现一方面说明了种子植物物种区系统计日益完善,一方面也是中国林业发展历程中引种培育外来树种的结果。

表 10 鄂西南地区种子植物区系地理成分与全国区系的比较  
Table 10 Comparison of geographical elements between Southwest of Hubei and China

区系成分 Floristic elements	科数 Family		科比例 Percentage/%		属数 Genus		属比例 Percentage/%	
	鄂西南 Southwest of Hubei	中国 China	占本地区 Local	占全国 National	鄂西南 Southwest of Hubei	中国 China	占本地区 Local	占全国 National
广布成分 Cosmopolitan	46	50			63	107		
热带成分 Tropical element	77	187	65.25	41.00	388	1 573	41.06	24.67
温带成分 Temperate element	38	85	32.20	44.71	485	1 177	51.32	41.21
古、泛地中海成分 Mediterranean element	1	9	0.85	11.11	15	92	1.59	16.30
中国特有成分 Element endemic to China	2	6	1.69	33.33	57	251	6.03	22.71
合计 Total	164	337				1 008	3 200	

4.2 结 论

综上所述,鄂西南地区种子植物的物种多样性和植物区系具有以下特征:物种数量丰富,生活型多样,草本植物发达,落叶物种和多年生物种占优势,珍稀濒危资源多;大科优势性明显,是鄂西南植物区

系的主要组成部分,少属科、少种科属在数量占优势,区系分化较大;区系起源具有一定古老子遗性质,特有性程度较高;区系地理成分复杂,来源广泛,具有温带和热带双重性质,展现植物交汇的特点。

参考文献:

[1] SANCHEZ-GONZALEZ A, LOPEZ-MATA L. Plant species richness and diversity along an altitudinal gradient in the Sierra Nevada, Mexico [J]. *Diversity and Distributions*, 2010, **11** (6): 567-575.

[2] 李干荣,王义平,詹俊明,等. 五指峰木本植物资源调查与区系分析[J]. 南方林业科学, 2016, **44**(2): 42-47.

LI G R, WANG Y P, ZHAN J M, *et al.* Investigation and flora analysis on woody plant resources in Wuzhi Mountain, Jiangxi Province [J]. *South China Forestry Science*, 2016, **44** (2): 42-47

[3] 项小燕,吴甘霖,王志高,等. 大别山五针松群落物种多样性及区系分析[J]. 植物科学学报, 2017, **35**(2): 243-251.

XIANG X Y, WU G L, WANG Z G, *et al.* Species diversity and floristic analysis of the *Pinus dabeshanensis* community [J]. *Plant Science Journal*, 2017, **35**(2): 243-251.

[4] 蔚 萍,郭跃东,白晋华,等. 太原市域种子植物区系分析[J]. 山西农业科学, 2018, **46**(4): 606-611.

YU P, GUO Y D, BAI J H, *et al.* Analysis on the flora of the seed plants in Taiyuan City [J]. *Journal of Shanxi Agricultural Sciences*, 2018, **46**(4): 606-611.

[5] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991,(增刊Ⅳ):1-139.

WU Z Y. Areal types of the genera of seed plants in China [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1991,(SⅣ): 1-139.

[6] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, **25**(3): 245-257.

WU Z Y, ZHOU Z K, LI D Z, *et al.* The areal types of the world families of seed plants [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 2003,**25**(3): 245-257.

[7] 梁珍海,季永华,李冬林,等. 江苏徐州种子植物区系分析[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2014, **38**(3): 65-70.

LIANG Z H, JI Y H, LI D L, *et al.* Analysis of seed plant flora of Xuzhou city in Jiangsu [J]. *Journal of Nanjing Forestry University* (Natural Science Edition), 2014, **38** (3): 65-70.

[8] 孙海群,孙康迪,马世鹏. 青海省野生种子植物区系分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016,(19): 144-150.

SUN H Q, SUN K D, MA S P. Flora analysis of wild seed plants in Qinghai Province [J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2016,(19): 144-150.

[9] 张 潮,刘全儒,汤晓辛. 北京地区种子植物区系分析[J]. 分子植物育种, 2017, **15**(5): 1 994-2 002.

ZHANG C, LIU Q R, TANG X X. Analysis on the flora of the seed plants in Beijing area [J]. *Molecular Plant Breeding*, 2017, **15**(5): 1 994-2 002.

[10] 邓元德,何宗明,庄崇洋. 福建梁野山国家级自然保护区种子植物区系研究[J]. 西北植物学报, 2015, **35**(4): 830-836.

DENG Y D, HE Z M, ZHUANG C Y. Seed plant flora of Liangyeshan national nature reserve in Fujian Province [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2015, **35** (4): 830-836.

[11] 唐 瑶,张 震,王 瑞,等. 安徽大别山区种子植物区系的初步研究[J]. 西北植物学报, 2017, **37**(7): 1 438-1 446.

TANG Y, ZHANG Z, WANG R, *et al.* Preliminary study on seed plants flora of Dabie Mountain in Anhui Province [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2017, **37** (7): 1 438-1 446.

[12] 段义忠,李 娟,杜忠毓,等. 毛乌素沙地天然植物多样性组成及区系特征分析[J]. 西北植物学报, 2018, **38**(4): 770-779.

DUAN Y Z, LI J, DU Z Y, *et al.* Analysis of biodiversity and flora characteristics of natural plants in Mu Us sandy land [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2018, **38** (4): 770-779.

[13] 蒋迎红,项文化,蒋 赓,等. 广西海南风吹楠群落区系组成、结构与特征[J]. 北京林业大学学报, 2016, **38**(1): 74-82.

JIANG Y H, XIANG W H, JIANG Y, *et al.* Floristic composition, structure and phytogeographic characteristics of *Horsfieldia hainanensis* community in Guangxi [J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2016, **38**(1): 74-82.

[14] 沈 芬. 湖北种子植物区系特有现象的研究[D]. 武汉:华中师范大学, 2011.

[15] 姚 兰,崔国发,易咏梅,等. 湖北木林子保护区大样地的木本植物多样性[J]. 林业科学, 2016, **52**(1): 1-9.

YAO L, CUI G F, YI Y M, *et al.* Species diversity of woody plants in Mulinzi nature reserve of Hubei Province [J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2016, **52**(1): 1-9.

[16] 冯 广,艾训儒,姚 兰,等. 鄂西南亚热带常绿阔叶混交林的自然恢复动态及其影响因素[J]. 林业科学, 2016, **52**(8): 1-9.

FENG G, AI X R, YAO L, *et al.* Dynamics of ntural restoration of subtropical evergreen-deciduous broadleaved mixed forests in Southwest Hubei Province and influencing factors [J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2016, **52**(8): 1-9.

[17] 林 勇,滕树锐,江 念,等. 鄂西南裸子植物资源濒危程度及可持续利用研究[J]. 浙江林业科技, 2017, **37**(1): 63-70.

LIN Y, TENG S R, JIANG N, *et al.* Endangered degree and sustainable utilization of gymnosperm resources in the Southwest Hubei [J]. *Journal of Zhejiang Forestry Science and Technology*, 2017, **37**(1): 63-70.

[18] 陈 斯. 金子山亚热带常绿阔叶阔叶混交林群落结构与物种

多样性[D]. 湖北恩施:湖北民族学院, 2017.

[19] 姚良锦, 姚 兰, 易咏梅, 等. 湖北七姊妹山亚热带常绿落叶阔叶混交林的物种组成和群落结构[J]. 生物多样性, 2017, **25**(3): 275-284.

YAO L J, YAO L, YI Y M, *et al.* Species composition and community structure of a 6-ha subtropical evergreen and deciduous broad-leaved mixed forest dynamics plot in the Qizimei Mountains, Hubei Province [J]. *Biodiversity Science*, 2017, **25**(3): 275-284.

[20] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究, 1979, **1**(1): 1-22.

WU Z Y, Study of floristic regionalization in China [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1979, **1**(1): 1-22.

[21] 黄 升, 吕世安, 洪建峰, 等. 湖北星斗山国家级自然保护区种子植物区系研究[J]. 植物科学学报, 2016, **34**(5): 684-694.

HUANG S, LÜ S A, HONG J F, *et al.* Study on the floristics of seed plants in Xingdoushan nature reserve, Hubei [J]. *Plant Science Journal*, 2016, **34**(5): 684-694.

[22] 顿春焱, 吴 敏, 郑小江. 恩施州药用蕨类植物资源分析与评价[J]. 湖北民族学院学报(自然科学版), 2014, **32**(3): 266-272.

DUN C Y, WU M, ZHENG X J. Analysis and evaluation of medicinal pteridophyte resources in Enshi [J]. *Journal of Hubei University for Nationalities* (Natural Sciences Edition), 2014, **32**(3): 266-272.

[23] 艾训儒, 易咏梅, 姚 兰, 等. 恩施植物志(第二卷: 裸子植物 被子植物)[M]. 北京: 科学出版社, 2017.

[24] 艾训儒, 易咏梅, 姚 兰, 等. 恩施植物志(第三卷: 被子植物)[M]. 北京: 科学出版社, 2017.

[25] 艾训儒, 易咏梅, 姚 兰, 等. 恩施植物志(第四卷: 被子植物)[M]. 北京: 科学出版社, 2018.

[26] 傅书遐, 中国科学院武汉植物研究所. 湖北植物志[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2001.

[27] 陈建民, 何 平, 邹新慧, 等. 四川省黄龙自然保护区种子植物区系研究[J]. 武汉植物学研究, 2003, **21**(1): 54-60.

CHEN J M, HE P, ZOU X H, *et al.* A floristic study of the seed plants on Huanglong nature reserve in Sichuan Province [J]. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 2003, **21**(1): 54-60.

[28] 徐远杰, 陈亚宁, 李卫红, 等. 中国伊犁河谷种子植物区系分析[J]. 干旱区研究, 2010, **27**(3): 331-337.

XU Y J, CHEN Y N, LI W H, *et al.* Analysis on the spermatophyte floras in the Ili river valley of China [J]. *Arid Zone Research*, 2010, **27**(3): 331-337.

[29] 张 高, 海 鹰, 曾雅娟. 新疆中天山野生种子植物区系分析[J]. 西北植物学报, 2011, **31**(12): 2 532-2 538.

ZHANG G, HAI Y, ZENG Y J. Floristic characteristics of wild seed plants in the Middle Tianshan Mountains of Xinjiang [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2011, **31**(12): 2 532-2 538.

[30] 吴征镒, 周浙昆, 孙 航, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006.

[31] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, (4): 363-384.

LI X W. Floristic statistics and analyses of seed plants from China [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1996, (4): 363-384.

[32] 吴征镒. 《世界种子科的分布区类型系统》的修订[J]. 云南植物研究, 2003, (5): 535-538.

WU Z Y. Revise of the areal types of the world families of seed plants [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 2003, (5): 535-538.

[33] 朱 华. 云南中山湿性常绿阔叶林起源的探讨[J]. 植物科学学报, 2016, **34**(5): 715-723.

ZHU H. Discussion on the origin of mid-montane wet evergreen broad-leaved forest in Yunnan [J]. *Plant Science Journal*, 2016, **34**(5): 715-723.

[34] 吴悦宏, 柳泽鑫, 肖泽鑫. 潮汕地区木本植物资源调查与区系分析[J]. 防护林科技, 2017, (9): 48-51.

WU Y H, LIU Z X, XIAO Z X. Investigation and flora analysis on woody plant resources in Chaoshan area [J]. *Protection Forest Science and Technology*, 2017, (9): 48-51.

[35] 张桂宾. 河南种子植物区系地理研究[J]. 广西植物, 2004, **24**(3): 199-206.

ZHANG G B. Floristic study of spermatophyte of Henan Province [J]. *Guihaia*, 2004, **24**(3): 199-206.

[36] 沈显生, 张小平. 安徽省种子植物多样性的研究[J]. 植物研究, 1997, **17**(4): 413-420.

SHEN X S, ZHANG X P. Study on the diversified spermatophytes of Anhui Province [J]. *Bulletin of Botanical Research*, 1997, **17**(4): 413-420.

[37] 李仁伟, 张宏达. 四川种子植物区系组成的初步分析[J]. 武汉植物学研究, 2002, **20**(5): 381-386.

LI R W, ZHANG H D. Analysis on the components of seed plant flora in Sichuan region [J]. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 2002, **20**(5): 381-386.

[38] 程 芸, 袁 磊. 新疆植物特有种的地理分布规律[J]. 干旱区研究, 2011, **28**(5): 854-859.

CHENG Y, YUAN L. Study on geographic distribution of endemic plant species in Xinjiang [J]. *Arid Zone Research*, 2011, **28**(5): 854-859.

[39] 李文周. 福建戴云山国家级自然保护区种子植物区系分析[J]. 武夷科学, 2017, **33**(1): 106-112.

LI W Z. Flora analysis of seed plants in Fujian Daiyun Mountain national nature reserve [J]. *Wuyi Science Journal*, 2017, **33**(1): 106-112.

[40] 孙 航. 古地中海退却与喜马拉雅-横断山的隆起在中国喜马拉雅成分及高山植物区系的形成与发展上的意义[J]. 云南植物研究, 2002, **24**(3): 273-288.

SUN H. Tethys retreat and Himalayas-Hengduanshan Mountains uplift and their significance on the origin and development of the sino-Himalayan elements and alpine flora [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 2002, **24**(3): 273-288.

[41] 王荷生. 华北植物区系的演变和来源[J]. 地理学报, 1999, **54**(3): 213-223.

WANG H S. The evolution and sources of north China's flora [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1999, **54**(3): 213-223.

(编辑: 潘新社)