

宝天曼国家级自然保护区种子植物物种多样性与区系分析

彭舜磊, 李满园, 宋莹, 梁亚珍, 宋子燕, 任德娴, 凌超杰, 李双双, 刘聪

(许昌学院 城市与环境学院, 河南 许昌 461000)

摘要: 宝天曼国家级自然保护区是伏牛山脉生物多样性最为丰富的地区, 但该区域植物多样性及其植物区系与我国生物多样性热点地区的比较研究尚比较缺乏。为此, 2019年4—10月, 基于野外调查数据结合文献数据, 对宝天曼国家级自然保护区的种子植物物种多样性和区系进行分析, 并与我国热点地区的植物丰富度和植物区系进行比较。结果表明: (1) 宝天曼国家级自然保护区共有种子植物 163 科 890 属 2 730 种, 分别占河南省种子植物科、属、种数量的 95.9%、83% 和 72.3%, 分别占秦岭种子植物科、属、种数量的 98.8%、84.2% 和 71.1%, 种子植物的物种丰富度在我国 16 个生物多样性热点地区中位居前列; (2) 宝天曼国家级自然保护区的种子植物地理区系复杂, 包含了 15 个分布类型和 18 个变型, 其中热带分布共有 245 属 593 种, 占非世界分布属的 30.5%, 温带分布 523 属 1 582 种, 占非世界分布属的 65.0%, 具有温带向亚热带过渡的性质; (3) 宝天曼国家级自然保护区的植物区系与秦岭东段、中段和西段的植物区系相似性高, 与东北的温带、西北的暖温带植物区系的关联性高于华中、华南的植物区系。本研究可以为该区域植物资源和生物多样性保护提供理论依据。

关键词: 宝天曼国家级自然保护区; 种子植物; 物种丰富度; 植物区系; 温带分布; 热带分布

中图分类号: S759.9; S718.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776 (2022) 02-0009-08

Species Diversity and Floristics Seed Plants in Baotianman Nature Reserve

PENG Shun-lei, LI Man-yuan, SONG Ying, LIANG Ya-zhen, SONG Zi-yan, REN De-xian, LING Chao-jie, LI Shuang-shuang, LIU Cong
(College of Urban and Environment, Xuchang University, Xuchang 461000, China)

Abstract: During April and October 2019, field investigations were conducted on seed plant in Baotianman Nature Reserve, Henan province. The resulted demonstrated that there were 2 730 species of 890 genera and 163 families, accounting for 95.9%, 83% and 72.3% of the families and genera of seed plant in Henan province, and 98.8%, 84.2% and 71.1% of that in Qinling Mountains. The floristics of seed plants was complex in Baotianman Nature Reserve, including 15 distribution types and 18 subtypes, of which 593 species of 245 genera in tropical distribution, accounting for 30.5% of non-world distribution, and 1 582 species of 523 genera in temperate distribution, accounting for 65.0% of non world distribution genera. The floristics of Baotianman Nature Reserve was similar to that of the eastern, middle and western parts of Qinling Mountains, and had higher correlation with the floristics of northeast temperate zone and northwest warm temperate zone than that of Central and South China.

Key words: Baotianman National Nature Reserve; seed plant; species richness; flora; temperate distribution; tropical distribution

植物多样性不仅为人类的衣食住行和健康提供资源, 而且还对自然界生态系统的稳定性和多样性发挥着重要作用, 是社会经济发展的基础^[1]。植物区系是一个地区所有植物的总和。植物区系分析对于了解植物所处的

收稿日期: 2021-12-25; 修回日期: 2022-03-26

基金项目: 河南省科技攻关计划资助项目 (192102110092)

作者简介: 彭舜磊, 副教授, 从事森林生态学研究; E-mail: pengshunlei@163.com。

地理环境、气候条件以及与其他地区植物的关系具有重要意义^[1-2]。

宝天曼国家级自然保护区(以下简称宝天曼自然保护区)位于秦岭东段、伏牛山南坡,横跨河南省内乡县和南召县,古老的地质、独特的地形和气候孕育了丰富的生物资源,为世界生物圈多样性保护区,植被具有漫长而复杂的演化历史。1996年,史作民等对内乡县宝天曼自然保护区种子植物区系进行了研究^[3];2004年,魏明和尚富德对南召县宝天曼自然保护区173科878属2696种野生维管束植物的区系进行了初步研究^[4]。2016年,叶永忠等在宝天曼自然保护区科学考察的基础上,分析了宝天曼自然保护区152科830属2286种子植物区系^[5]。前人的研究为宝天曼自然保护区生物多样性和植物资源保护做出了突出贡献。但对包括内乡县和南召县整个宝天曼自然保护区种子植物物种多样性、植物区系及其与我国热点地区的关系研究尚待进一步深入。为此,我们对河南省内乡县和南召县两个片区的宝天曼自然保护区的种子植物进行了详细调查,结合叶永忠教授和刘世荣研究员出版的《宝天曼国家级自然保护区科学考察集》植物名录^[5],共整理出宝天曼自然保护区野生种子植物163科890属2730种,更为详细地分析了宝天曼自然保护区种子植物物种多样性和地理区系,同时,将其与我国生物多样性热点地区的种子植物多样性和植物区系进行了比较,揭示该保护区植物区系与其他地区植物区系的关系,为宝天曼自然保护区植物资源和生物多样性保护提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

宝天曼自然保护区位于秦岭东段、伏牛山南坡的河南省南阳市境内(33°25′~33°33′N,111°53′~112°17′E),总面积为 $2.32 \times 10^4 \text{ km}^2$,海拔在600~1863 m,处于北亚热带向暖温带过渡地区,属季风型大陆性气候,年平均气温为15.1℃,年降水量为855.6 mm。地貌以切割程度不同的中山为主,低山为辅,主要岩石是花岗岩、石灰岩和砂岩,区内土壤划分3个土类:海拔1300 m以上为山地棕壤,海拔800~1300 m为山地黄棕壤,海拔800 m以下为山地褐土。植被属暖温带落叶林向北亚热带常绿阔叶林过渡类型,是我国同纬度地区生物多样性较高的地区和原始植被保存最为完好的地区。优势树种有栓皮栎 *Quercus variabilis*、锐齿槲栎 *Q. aliena* var. *acutiserrata*、短柄枹栎 *Q. serrata* var. *brevipetiolata*、油松 *Pinus tabulaeformis*、华山松 *P. armandii* 等^[4-5]。

1.2 研究方法

1.2.1 植物调查及植物名录编制 2019年4—10月,对宝天曼国家级自然保护区的种子植物进行了野外调查,采取踏查、样线调查和样方调查相结合的方式进行。通过走访自然保护区的技术人员和当地群众,根据森林小班分布图、卫星图和地形图等,在踏查的基础上确定调查样线,确保样线具有代表性。在每条样线上选择代表性植物群落进行样方调查,每个乔木样方大小为20 m×20 m,记录样方的海拔、经纬度、坡度、坡向等生境因子,调查样方内的乔木种类并进行每木检尺,确定种名、调查胸径、树高、冠幅和林龄等。在乔木样方中沿对角线布设3个5 m×5 m的灌木样方,调查灌木种名、多度、高度、盖度等。在乔木样方四角及对角线交点处布设5个1 m×1 m的草本样方,调查草本植物的种名、多度、高度、盖度等。共计调查20条样线、190个乔木样方。野外调查过程中对不能确定种名的植物,采集标本并拍照,参考《中国植物志》《河南植物志》等进行鉴定,并依据恩格勒系统进行分类。同时,参考《宝天曼国家自然保护区科学考察集》的植物名录^[5],剔除重复的种子植物,编写宝天曼自然保护区种子植物名录。

1.2.2 种子植物地理区系分析 按照吴征镒等的“世界种子植物科的分布区类型”和“中国种子植物属的分布区类型”,确定宝天曼自然保护区种子植物科、属的分布区类型^[1-2]。通过查阅文献,获得热点地区种子植物科、属、种数目及其种子植物区系分布类型数据^[6-20,3-38],计算宝天曼与热点地区植物区系的欧式距离^[10-12],然后利用Ward最小方差聚类方法分析宝天曼自然保护区与我国热点地区植物区系的关系^[12]。

2 结果与分析

2.1 种子植物区系组成分析

2.1.1 科、属、种统计 由表 1 可知, 宝天曼自然保护区共有种子植物 163 科 890 属 2 730 种, 分别占河南省种子植物科、属、种的 95.9%、83.0%和 72.3%, 分别占秦岭种子植物科、属、种的 98.8%、84.2%和 71.1%。可见, 宝天曼自然保护区植物物种多样性非常丰富, 在河南省和秦岭占有重要地位。

表 1 宝天曼自然保护区种子植物科、属、种数量统计
Table 1 Families, genera and species of seed plant in Baotianman National Nature Reserve

类别	宝天曼			河南省 ^[10]			秦岭 ^[12]		
	科数/科	属数/属	种数/种	科数/科	属数/属	种数/种	科数/科	属数/属	种数/种
裸子植物	6	13	22	6	14	24	9	21	43
被子植物	157	877	2 708	163	1 072	3 751	155	1 031	3 796
总计	163	890	2 730	169	1 072	3 775	164	1 057	3 839
占比/%	100	100	100	95.9	83.0	72.3	98.8	84.2	71.1

2.1.2 科大小的分析 宝天曼自然保护区种子植物科的组成如表 2。含 2 ~ 9 种的寡种科有 76 科, 占比最大, 为 46.6%, 如瑞香科 Thymelaeaceae(5 属/9 种, 简写为 5/9, 下同)、猕猴桃科 Actinidiaceae(2/9)、薯蓣科 Dioscoreaceae (1/9)、鹿蹄草科 Pyrolaceae(5/8)、防己科 Menispermaceae (6/7)、胡桃科 Juglandaceae (4/7)、杜鹃花科 Ericaceae (2/7)、胡颓子科 Elaeagnaceae (1/7)等; 含 10 ~ 30 种的中等科有 42 科, 占比为 25.8%, 如宝天曼自然保护区的常见树种所属的壳斗科 Fagaceae (4/23)、松科 Pinaceae (5/12)、槭树科 Aceraceae (2/26)、山茱萸科 Cornaceae (5/17)、樟科 Lauraceae (6/27)、桦木科 Betulaceae (6/29)、杨柳科 Salicaceae (2/30)、漆树科 Anacardiaceae (4/12)等; 再次是含 1 种的单种科有 24 科, 占比为 14.7%, 单种科有一些国家级和省级濒危保护的植物, 如红豆杉科 Taxaceae、连香树科 Cercidiphyllaceae、领春木科 Eupteleaceae、杜仲科 Eucommiaceae 等; 含 31 ~ 50 种的大科科数最少, 有 9 科, 占比为 5.5%, 如虎耳草科 Saxifragaceae(13/46)、石竹科 Caryophyllaceae(19/44)、忍冬科 Caprifoliaceae (7/44)、十字花科 Brassicaceae (22/38)、葡萄科 Vitaceae (6/37)、蝶形花科 Papilionaceae (19/36)、木犀科 Oleaceae (9/34)等。

表 2 宝天曼自然保护区种子植物的科组成统计
Table 2 Family composition of seed plant in the Reserve

科组成	科数/科	占总科数比例/%
含 1 种的单种科	24	14.7
含 2 ~ 9 种的寡种科	76	46.6
含 10 ~ 30 种的中等科	42	25.8
含 31 ~ 50 种的大科	9	5.5
含 50 种以上的特大科	12	7.4
总计	163	100

2.1.3 属大小的分析 由表 3 可知, 宝天曼自然保护区种子植物含 20 种以上的特大属有 8 属, 占比仅为 0.9%, 含 1 种的单种属占比最大, 为 47.5%, 其次为含 2 ~ 5 种的寡种属, 占比较大, 为 36.2%。

由表 4 可知, 宝天曼自然保护区中含 11 种及以上种的优势属共有 39 属, 其中, 乔木优势属有槭属、柳属、栎属、鹅耳枥属、柞木属等; 灌木优势属为悬钩子属、蔷薇属、卫矛属、胡枝子属、忍冬属、荚蒾属、茶藨子属、山胡椒属等; 藤本优势属有鹅绒藤属、拔葵属; 草本优势属有蓼属、藁草属、蒿属、铁线莲属、风毛菊属、委陵菜属、堇菜属、葱属、灯心草属、景天属、珍珠菜属、眼子菜属、野豌豆属、沙参属、乌头属等。

表 3 宝天曼自然保护区种子植物属的组成
Table 3 Genus composition of seed plant in the Reserve

属组成	属数/属	占总属数比例/%
含 1 种的单种属	423	47.5
含 2 ~ 5 种的寡种属	322	36.2
含 6 ~ 10 种的中等属	93	10.4
含 11 ~ 20 种的大属	34	3.8
含 20 种以上的特大属	8	0.9
总计	890	100

2.2 属的地理成分分析

宝天曼自然保护区种子植物 890 属可划分为 15 个分布类型和 22 个变型(表 5、表 6)。其中, 热带分布(2 ~ 7)

表 4 宝天曼自然保护区种子植物优势属组成
Table 4 Dominant genera of seed plant in the Reserve

优势属	种数/种	优势属	种数/种	优势属	种数/种
蓼属 <i>Persicaria</i>	42	鹅绒藤属 <i>Cynanchum</i>	16	莎草属 <i>Cyperus</i>	13
薹草属 <i>Carex</i>	40	胡枝子属 <i>Lespedeza</i>	16	松属 <i>Pinus</i>	12
悬钩子属 <i>Rubus</i>	29	忍冬属 <i>Lonicera</i>	16	金丝桃属 <i>Hypericum</i>	12
蔷薇属 <i>Rosa</i>	27	菝葜属 <i>Smilax</i>	15	楝木属 <i>Swida</i>	12
蒿属 <i>Artemisia</i>	26	葱属 <i>Allium</i>	15	婆婆纳属 <i>Veronica</i>	12
槭属 <i>Acer</i>	25	灯心草属 <i>Juncus</i>	15	唐松草属 <i>Thalictrum</i>	12
铁线莲属 <i>Clematis</i>	24	鹅耳枥属 <i>Carpinus</i>	15	眼子菜属	12
柳属 <i>Salix</i>	21	荚蒾属 <i>Viburnum</i>	15	野豌豆属 <i>Vicia</i>	12
卫矛属 <i>Euonymus</i>	19	栎属 <i>Quercus</i>	15	沙参属 <i>Adenophora</i>	11
绣线菊属 <i>Spiraea</i>	19	花椒属 <i>Zanthoxylum</i>	14	山胡椒属 <i>Lindera</i>	11
凤毛菊属 <i>Saussurea</i>	18	景天属 <i>Sedum</i>	14	乌头属 <i>Aconitum</i>	11
委陵菜属 <i>Potentilla</i>	18	珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	14	小檗属 <i>Berberis</i>	11
堇菜属 <i>Viola</i>	17	茶藨子属 <i>Ribes</i>	13	栒子属 <i>Cotoneaster</i>	11

注：优势属定义为包含 11 种及其以上种的属。

有 245 属，温带分布（8~14）有 523 属，R/T 值为 0.47，说明宝天曼自然保护区种子植物区系复杂，具有过渡性质，温带性质较强。

世界分布有 86 属 516 种，其中大部分为草本植物，比如薹草属、堇菜属、珍珠菜属、繁缕属 *Stellaria*、毛茛属 *Ranunculus*、银莲花属 *Anemone*；灌木有鼠李属、悬钩子属等，藤本有铁线莲属、拉拉藤属 *Galium* 等。

热带分布有 245 属 593 种，占非世界分布属的 30.5%，其中，泛热带分布有 115 属，占非世界分布总属数的 14.3%，乔木属包括柿属 *Diospyros*、乌桕属 *Sapium*、朴属 *Celtis*、野茉莉属 *Styrax* 等，灌木属包括山矾属 *Symplocos*、卫矛属、山胡椒属、木姜子属 *Litsea*、冬青属 *Ilex*、牡荆属 *Vitex*、枣属 *Ziziphus* 等；藤本包括菝葜属、南蛇藤属 *Celastrus*、薯蓣属 *Dioscorea*、榕属 *Ficus*、何首乌属 *Fallopia* 等；草本包括凤仙花属 *Impatiens*、牛膝属 *Achyranthes*、打碗花属 *Calystegia*、菟丝子属 *Cuscuta*、曼陀罗属 *Datura*、鸭跖草属 *Commelina*、冷水花属 *Pilea* 等。

温带分布有 7 个类型 14 个变型，共有 523 属，占非世界分布属的 65.0%，说明宝天曼植物温带性质较为明显，其中北温带分布属的种数最多，为 158 属 757 种，大多数为宝天曼自然保护区的优势植物，比如乔木属有栎属、青冈属 *Fagus*、桦木属 *Betula*、鹅耳枥属、槭属、椴树属 *Tilia*、山茱萸属 *Cornus*、楝木属、松属、云杉属 *Picea*、冷杉属 *Abies*、红豆杉属 *Taxus*、榆属 *Ulmus*、山楂属 *Crataegus*、花楸属 *Sorbus* 等；灌木属有胡颓子属 *Elaeagnus*、黄栌属 *Cotinus*、栒子属、蔷薇属、绣线菊属、忍冬属、荚蒾属、山梅花属 *Philadelphus*、茶藨子属、杜鹃属 *Rhododendron* 等；草本属有虎耳草属 *Saxifraga*、鹿蹄草属 *Pyrola*、乌头属、蒿属、耧斗菜属 *Aquilegia*、升麻属 *Cimicifuga*、白头翁属 *Pulsatilla*、芍药属 *Paeonia*、报春花属 *Primula*、龙牙草属 *Agrimonia*、委陵菜属、铃兰属 *Convallaria*、黄精属 *Polygonatum*、绶草属 *Spiranthes*、天南星属 *Arisaema* 等。

中国特有分布为 36 属 39 种，占非世界分布总属数的 4.5%，其中以珍稀濒危植物较多。银杏属 *Ginkgo* 和青钱柳属 *Cyclocarya* 是中国特有活化石；金钱槭属 *Dipteronia* 为第三纪孑遗；牛鼻栓属 *Fortunearia* 和山白树属 *Sinowilsonia* 在北美第三纪地层中有接近的化石，均为古老的孑遗属，具有非常古老的起源。36 个属中有 14 个乔木属：银杏属、青钱柳属、金钱槭属、牛鼻栓属、山白树属、水杉属 *Metasequoia*、银鹊树属 *Tapiscia*、香果树属 *Emmenopterys*、青檀属 *Pteroceltis*、杜仲属 *Eucommia*、山拐枣属 *Poliothyrsis*、喜树属 *Camptotheca*、枳属 *Poncirus*、杉木属 *Cunninghamia*，3 个灌木属：通脱木属 *Tetrapanax*、虎榛属 *Ostryopsis*、猬实属 *Kolkwitzia*，2 个藤本属：藤山柳属 *Clematoclethra* 和大血藤属 *Sargentodoxa* 和其余 19 个草本属。

表 5 宝天曼自然保护区种子植物属的区系分布
Table 6 The areal-types of genera of seed plant in the Reserve

序号	分布区类型	属		种	
		属数/属	占比%	种数/种	占比/%
1	世界分布	86	扣除	516	扣除
2	泛热带分布	115	14.30	346	15.63
	2-1 热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	3	0.37	3	0.14
	2-2 热带亚洲、非洲和南美洲间断分布	2	0.25	2	0.09
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	13	1.62	34	1.54
4	旧世界热带分布	24	2.99	64	2.89
	4-1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布	6	0.75	7	0.32
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	24	2.99	39	1.76
6	热带亚洲至热带非洲分布	24	2.99	35	1.58
	6-1 华南、西南到印度和热带非洲间断	1	0.12	1	0.05
	6-2 热带亚洲和东非间断	1	0.12	1	0.05
7	热带亚洲分布	29	3.61	57	2.57
	7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散	1	0.12	1	0.05
	7-2 热带印度至华南	1	0.12	1	0.05
	7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)	1	0.12	2	0.09
8	北温带分布	158	19.65	757	34.19
	8-1 环极	1	0.12	1	0.05
	8-2 北极-高山	3	0.37	3	0.14
	8-4 北温带和南温带(全温带)间断	45	5.60	156	7.05
	8-5 欧亚和南美洲温带间断	4	0.50	10	0.45
	8-6 地中海地区、东亚、新西兰和墨西哥到智利间断	1	0.12	1	0.05
9	东亚和北美洲间断及其变型	74	9.20	162	7.32
	9-1 东亚和墨西哥间断	1	0.12	6	0.27
10	旧世界温带及其变型	61	7.59	159	7.18
	10-1 地中海、西亚和东亚间断分布	13	1.62	29	1.31
	10-2 地中海区和喜马拉雅间断分布	1	0.12	1	0.05
	10-3 欧亚和南非洲间断分布	9	1.12	20	0.90
11	温带亚洲分布	18	2.24	34	1.54
12	地中海区、西亚至中亚	13	1.62	17	0.77
	12-2 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断分布	2	0.25	2	0.09
	12-3 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	2	0.25	2	0.09
13	中亚	3	0.37	4	0.18
	13-2 中亚至喜马拉雅	1	0.12	1	0.05
14	东亚分布及其变型	48	5.97	124	5.60
	14(SH)中国-喜马拉雅	26	3.23	30	1.36
	14-2(SJ)中国-日本	39	4.85	63	2.85
15	中国特有分布	36	4.48	39	1.76
	合计	890	100	2 730	100

2.3 与我国热点地区植物区系的关系

2.3.1 种子植物物种丰富度比较 由表 6 可知, 在科级水平上, 裸子植物在卧龙和十万大山分布的科最多, 分别有 8 个, 其次是大巴山、古田山、广东南岭和尖峰岭, 分别有 7 个, 宝天曼自然保护区有 6 个科, 与神农架、大别山、武陵山和西双版纳相同; 武陵山的被子植物科数最多, 为 195 科, 其次是十万大山(181 科), 然后依次为广东南岭(174 科)、西双版纳(166 科)、尖峰岭(159 科)。宝天曼自然保护区的被子植物有 157 科, 与神农架的 156 科接近。宝天曼自然保护区种子植物在科级和属级水平上均低于武陵山(201 科 1 005 属)、广东南岭(181 科 1 005 属)和西双版纳(172 科 913 属), 但高于其他多数生物多样性热点地区。在种级水平上, 宝天曼自然保护区的物种丰富度为 2 730 种, 位于 16 个热点地区前列, 与大巴山的物种丰富度(2 780 种)相近, 低于武陵山和广东南岭保护区。

表 6 宝天曼自然保护区种子植物科、属、种数量与我国 15 个生物多样性热点地区数量比较
Table 6 Comparison of families, genera and species of seed plant in Baotianman Nature Reserve and other reserves in China

类别	面积/km ²	裸子植物			被子植物			总计		
		科数/科	属数/属	种数/种	科数/科	属数/属	种数/种	科数/科	属数/属	种数/种
宝天曼	232	6	13	22	157	877	2 708	163	890	2 730
长白山 ^[30]	1 965	3	8	15	106	488	1 259	109	496	1 274
祁连山北坡 ^[23]	—	3	5	9	61	305	857	64	310	866
太白山 ^[8]	563	—	—	—	—	—	—	120	627	1 770
大巴山 ^[18]	1 360	7	17	35	150	887	2 763	157	904	2 780
神农架 ^[29]	1 002	6	18	30	156	839	2 612	162	857	2 642
大别山 ^[22]	355	6	13	23	139	718	1 625	145	731	1 648
古田山 ^[31]	14	7	16	19	148	673	1 591	162	680	1 610
卧龙 ^[34]	2 000	8	17	33	136	541	1 615	144	658	1 648
色季拉山 ^[20]	1312	3	9	16	100	482	1 375	103	491	1 391
玉龙雪山 ^[7]	2 600	—	—	26	—	—	2 620	171	804	2 646
武陵山 ^[33]	10 000	6	19	36	195	986	4 083	201	1 005	4 119
广东南岭 ^[38]	584	9	20	30	166	802	2 262	175	822	2 292
十万大山 ^[35]	226	8	9	16	181	827	2 067	189	835	2 083
西双版纳 ^[32]	2 418	6	6	14	166	907	2 506	172	913	2 520
尖峰岭 ^[37]	201	7	16	26	159	718	1 330	166	734	1 356

注：表中长白山^[30]表示长白山的数据出自文献[30]，下同。

2.3.2 与我国热点地区植物区系的关系 种子植物属区系的 Ward 聚类可把宝天曼自然保护区及我国 26 个生物多样性热点地区的种子植物分为 3 类（图 1）。

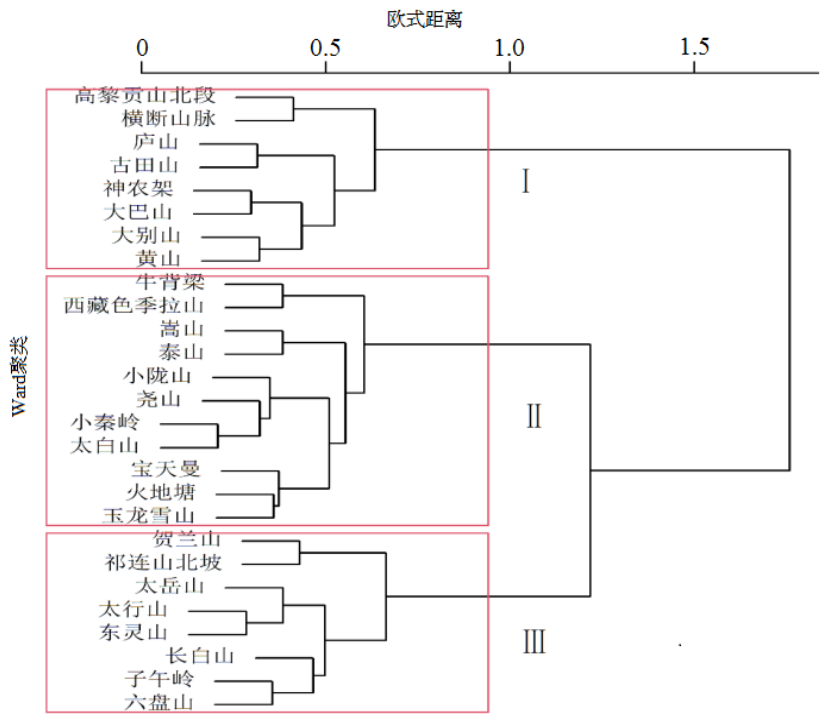


图 1 宝天曼自然保护区种子植物区系与我国其他热点地区植物区系关系聚类

Figure 1 Cluster for floristic relationship of seed plant in Baotianman Nature Reserve and other reserves in China

I 类（亚热带植物区系）：大别山、黄山、庐山、古田山、大巴山、横断山脉、高黎贡山；II 类（过渡植物区系）：宝天曼、火地塘、玉龙雪山、太白山、小秦岭、泰山、嵩山、牛背梁、西藏色季拉山；III 类（温带植物区系）：长白山、子午岭、六盘山、太行山、东灵山、太岳山、祁连山、贺兰山。宝天曼自然保护区植物

区系介于温带和亚热带之间, 属于过渡性质, 与长白山、太行山、黄土高原植物区系的关系比与 I 类密切。从宝天曼自然保护区所在的 II 类内部看, 位于秦岭东段的宝天曼自然保护区除与秦岭中段的火地塘、太白山和秦岭西段的小陇山植物区系非常相似, 与同在伏牛山区的尧山、小秦岭、嵩山植物区系相似, 还与远在滇西北的玉龙雪山和藏东南的色季拉山植物区系很相似。

3 结论与讨论

宝天曼自然保护区共有种子植物 163 科 890 属 2 730 种, 分别占河南省种子植物科、属、种数量的 95.9%、83% 和 72.3%, 占秦岭种子植物科、属、种数量的 98.8%、84.2% 和 71.1%, 是我国 16 个生物多样性热点地区物种多样性较为丰富的地区。该区域裸子植物除没有南洋杉科 *Araucariaceae* 和罗汉松科 *Podocarpaceae* 的植物外, 我国裸子植物其他科均有包含。被子植物中较为古老的木兰科、五味子科 *Schisandraceae*、金缕梅科 *Hamamelidaceae*、连香树科、桦木科、壳斗科、榆树科、胡桃科、杨柳科在宝天曼均有分布, 而且这些物种是宝天曼自然保护区的建群种或优势种。

宝天曼自然保护区种子植物地理区系复杂, 包含了 15 个分布类型和 18 个变型, 其中热带分布共 245 属 593 种, 占非世界分布属的 30.5%, 温带分布 523 属 1 582 种, 占非世界分布属的 65.0%, 具有温带向亚热带过渡的性质。一些温带分布的植物如水曲柳 *Fraxinus mandschurica*、油松、秦岭冷杉 *Abies chensiensis*、千金榆 *Carpinus cordata* 在此成为自然分布的南缘, 而分布到华中和西南的天目木姜子 *Litsea auriculata*、润楠 *Machilus nanmu*、香果树 *Emmenopterys henryi*、紫茎 *Stewartia sinensis*、银鹊树 *Tapiscia sinensis* 在此成为自然分布的最北界。聚类分析也表明, 宝天曼自然保护区的植物区系与秦岭东段、中段和西段的植物区系非常相似, 与东北的温带植物、西北的暖温带植物区系的关联大于与亚热带植被的关联, 呈现南北交会、东西兼容的特点。

宝天曼是秦岭东段伏牛山脉向东南延伸海拔最高的山体, 形成一个天然屏障, 既阻挡了西北寒流侵袭, 又截留南面亚热带的湿润气候, 气候具有明显过渡性质, 成为许多珍稀濒危植物的避难所。

参考文献:

- [1] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型专辑[J]. 云南植物研究, 1991, 增刊 (IV): 1-139.
- [2] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18 (4): 363-384.
- [3] 史作民, 刘世荣, 王正用. 河南宝天曼种子植物区系特征[J]. 西北植物学报, 1996, 16 (3): 329-335.
- [4] 魏高明, 尚富德. 南召宝天曼地区植物区系的初步研究[J]. 河南大学学报 (自然科学版), 2004, 34 (2): 44-49.
- [5] 叶永忠, 刘世荣. 河南宝天曼自然保护区科学考察集[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [6] 张殷波, 孟庆欣, 秦浩, 等. 太行山山地森林群落植物区系与地理格局—基于植物群落清查数据[J]. 应用生态学报, 2019, 30 (10): 3395-3402.
- [7] 廖鑫凤. 玉龙雪山植物系统发育区系学初步研究[D]. 昆明: 云南大学, 2018.
- [8] 赵雅静. 太白山自然保护区特有野生植物区系分析[J]. 林业调查规划, 2017, 42 (3): 64-67.
- [9] 龙梅. 内蒙古贺兰山国家级自然保护区植物区系及其植物资源研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2012.
- [10] 张巧明, 王得祥, 龚明贵. 秦岭火地塘种子植物区系及其与毗邻地区的关系分析[J]. 西北植物学报, 2012, 32 (3): 589-595.
- [11] 李思锋, 王宇超, 黎斌. 秦岭种子植物区系的性质和特点及其与毗邻地区植物区系关系[J]. 西北植物学报, 2014, 34 (11): 2346-2353.
- [12] 何晓群. 多元统计分析: 第四版[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015.
- [13] 董东平. 嵩山与鸡公山自然保护区植物区系比较研究[J]. 武汉植物学研究, 2008, 26 (1): 47-52.
- [14] 李伟, 李明婉, 王言歌, 等. 尧山国家级自然保护区种子植物区系研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2020, 28 (3): 217-226.
- [15] 王一峰, 张海栋, 金杰强, 等. 甘肃小陇山种子植物区系地理及多样性分析[J]. 西北师范大学学报 (自然科学版), 2007, 43 (5): 75-82.
- [16] 戴君虎, 白洁, 邵力阳, 等. 六盘山植物区系基本特征的初步分析[J]. 地理研究, 2007, 26 (1): 91-100.
- [17] 张希彪, 郭小强, 周天林, 等. 子午岭种子植物区系分析[J]. 西北植物学报, 2004, 24 (2): 267-274.
- [18] 许冬焱. 大巴山自然保护区种子植物区系组成分析[J]. 西南师范大学学报 (自然科学版), 2003, 28 (6): 963-968.
- [19] 张光富. 黄山种子植物区系成分分析[J]. 武汉植物学研究, 2003, 21 (5): 390-394.

- [20] 柴勇, 彭建松, 张国学. 西藏色季拉山种子植物区系分析[J]. 云南林业科技, 2003 (3): 36-47.
- [21] 李嵘, 刀志灵, 纪运恒, 等. 高黎贡山北段种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 2007, 29 (6): 601-615.
- [22] 沈显生. 大别山区植物区系的分析[J]. 安徽大学学报 (自然科学版), 1995 (4): 89-94.
- [23] 王国宏, 车克钧, 王金叶. 祁连山北坡植物区系研究[J]. 甘肃农业大学学报, 1995, 30 (3): 249-255.
- [24] 李锡文, 李捷. 横断山脉地区种子植物区系的初步研究[J]. 云南植物研究, 1993, 15 (3): 217-231.
- [25] 李卓玉, 张峰, 上官铁梁, 等. 太岳山种子植物区系的初步分析[J]. 山西大学学报 (自然科学版), 1993 (1): 101-106.
- [26] 蔡惠杰. 河南小秦岭自然保护区种子植物区系初步研究[J]. 河南农业大学学报, 1990, 24 (2): 261-268.
- [27] 黄义雄. 庐山植物区系地理的初步研究[J]. 福建师范大学学报 (自然科学版), 1989, 5 (3): 96-102.
- [28] 赵善伦. 泰山植物区系的基本特征[J]. 山东师大学报 (自然科学版), 1989, 4 (1): 41-47.
- [29] 应俊生, 马成功, 张志松. 鄂西神农架地区的植被和植物区系[J]. 植物分类学报, 1979, 17 (3): 41-60.
- [30] 傅沛云, 李冀云, 曹伟, 等. 长白山种子植物区系研究[J]. 植物研究, 1995, 15 (4): 491-500.
- [31] 楼炉煊, 金水虎. 浙江古田山自然保护区种子植物区系分析[J]. 北京林业大学学报, 2000, 22 (5): 33-39.
- [32] 李宏伟, 何长斌, 陈广文, 等. 西双版纳自然保护区种子植物区系多样性特征[J]. 云南林业科技, 1999 (2): 6-16.
- [33] 陈功锡, 廖文波, 张宏达. 武陵山地区种子植物区系特征及植物地理学意义[J]. 中山大学学报 (自然科学版), 2001, 40 (3): 74-78.
- [34] 曾敏, 马永红, 沈文涛, 等. 卧龙国家级自然保护区种子植物区系垂直分布格局[J]. 西华师范大学学报 (自然科学版), 2021, 42 (2): 110-115.
- [35] 和太平. 广西十万大山国家级自然保护区植物区系研究[J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2007, 35 (7): 75-84.
- [36] 马永红, 何兴金. 卧龙自然保护区种子植物区系研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2007, 15 (1): 63-70.
- [37] 黄世能, 张宏达, 王伯荪. 海南岛尖峰岭地区种子植物区系组成及地理成分研究[J]. 广西植物, 2000, 20 (2): 97-106.
- [38] 董安强, 陈林, 王发国, 等. 广东南岭国家级自然保护区的植被研究[J]. 2012, 25 (2): 1-7.