

陕西省分布的国家重点保护野生植物的 地理成分和分布特征

李亚利, 高 龙^①, 康晓育, 魏 宁, 杨 柯, 陈 迪

(秦岭国家植物园, 陕西 西安 710061)

摘要: 根据 2021 年公布的《国家重点保护野生植物名录》及 2022 年公布的《陕西省分布的国家重点保护野生植物名录》, 统计分析陕西省分布的国家重点保护野生植物物种组成、分布区类型以及水平和垂直分布特征。结果表明: 陕西省分布的国家重点保护野生植物共有 103 种(含亚种、变种, 下同), 隶属于 38 科 66 属, 其中, 国家一级重点保护野生植物 5 科 6 属 8 种, 国家二级重点保护野生植物 37 科 63 属 95 种。在科水平, 兰科(Orchidaceae) 种类最多, 有 26 种; 在属水平, 杓兰属(*Cypripedium* Linn.) 和重楼属(*Paris* Linn.) 种类较多, 分别有 9 和 7 种。此外, 中国特有种 68 种, 占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的 66.0%, 其中, 陕西特有种 5 种。陕西省分布的国家重点保护野生植物在科水平有 6 个分布型和 5 个变型, 在属水平有 12 个分布型和 8 个变型。从分布区类型看, 陕西省分布的国家重点保护野生植物中温带成分占优势, 在科和属水平分别占 23.6% 和 39.4%; 热带成分次之, 在科和属水平分别占 21.1% 和 22.7%。从水平分布特征来看, 秦岭和巴山地区分布的国家重点保护野生植物占绝对优势, 且多数为药用植物资源, 其中, 秦岭地区最多(75 种), 巴山地区次之(70 种)。从垂直分布特征来看, 中山林带[1 200 m ≤ 海拔(Alt) ≤ 2 300 m] 分布的国家重点保护野生植物种数最多(74 种), 低山林带(Alt < 1 200 m) 次之(54 种), 亚高山草甸(Alt > 2 300 m) 最少(28 种)。研究结果显示, 陕西省分布的国家重点保护野生植物具有明显的温带和热带特征, 并且特有成分比例较高, 这些植物主要分布在秦岭和巴山地区的中高海拔。

关键词: 陕西省; 国家重点保护野生植物; 分布区类型; 水平分布; 垂直分布

中图分类号: Q948.2; X176 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2023)05-0062-08

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2023.05.06

Geographical components and distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province LI Yali, GAO Long^①, KANG Xiaoyu, WEI Ning, YANG Ke, CHEN Di (Qinling National Botanical Garden, Xi'an 710061, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2023, 32(5): 62-69

Abstract: The species composition, areal-type, and horizontal and vertical distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province were statistically analyzed according to *The List of National Key Protected Wild Plants in China* published in 2021 and *The List of National Key Protected Wild Plants in Shaanxi Province* published in 2022. The results show that there are 103 species (containing subspecies and variety, the same below) of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province in total, belonging to 66 genera of 38 families, in which, 8 species belonging to 6 genera of 5 families are national first-class key protected wild plants, and 95 species belonging to 63 genera of 37 families are national second-class key protected wild plants. At the family level, Orchidaceae has the most species, which is 26 species; at the genus level, *Cypripedium* Linn. and *Paris* Linn. have

收稿日期: 2023-04-17

基金项目: 陕西林业科技创新重点专项(SXLK2022-02-18); 陕西省重点研发计划项目(2023-YBNY-013)

作者简介: 李亚利(1981—), 女, 陕西宝鸡人, 硕士研究生, 高级工程师, 主要从事植物迁地保育、植物多样性及植物育种方面的研究。

^①通信作者 E-mail: wangzilang163@163.com

引用格式: 李亚利, 高 龙, 康晓育, 等. 陕西省分布的国家重点保护野生植物的地理成分和分布特征[J]. 植物资源与环境学报, 2023, 32(5): 62-69.

more species, which are 9 and 7 species respectively. In addition, there are 68 species of Chinese endemic species, accounting for 66.0% of the total species number of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province, in which, 5 species are Shaanxi endemic species. There are 6 areal-types and 5 sub-types of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province at the family level, and 12 areal-types and 8 sub-types at the genus level. In terms of areal-types, temperate component is dominant in national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province, which accounts for 23.6% and 39.4% at the family and genus levels respectively; tropical component comes second, which accounts for 21.1% and 22.7% at the family and genus levels respectively. In terms of horizontal distribution characteristics, the national key protected wild plants distributed in Qinling Mountains and Bashan Mountains are absolutely dominant, and most of them are medicinal plant resources, in which, Qinling Mountains has the most species (75 species), and Bashan Mountains comes second (70 species). In terms of vertical distribution characteristics, the species of national key protected wild plants distributed in mid-mountain forest belt [$1\ 200\ \text{m} \leq \text{altitude (Alt)} \leq 2\ 300\ \text{m}$] are the most (74 species), followed by low mountain forest belt ($\text{Alt} < 1\ 200\ \text{m}$) (54 species), and those distributed in subalpine meadow ($\text{Alt} > 2\ 300\ \text{m}$) are the least (28 species). It is suggested that the national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province have evident temperate and tropical characteristics and relatively high proportion of endemic components, and these plants are mainly distributed at middle and high altitudes of Qinling Mountains and Bashan Mountains.

Key words: Shaanxi Province; national key protected wild plant; areal-type; horizontal distribution; vertical distribution

植物在全球生态系统中是第一生产力,为人类及其他生物提供了赖以生存的物质基础,植物多样性是生物多样性的重要组成部分^[1-2]。中国是全世界1/10植物物种生存的家园,野生植物种类十分丰富,高等植物高达3.6万种,其中特有种1.5~1.8万种^[3]。21世纪以来,随着经济发展,在自然或人为作用下,全球生态环境急剧变化,部分野生动植物生境遭到破坏,加之资源利用过度,野生动植物的数量和种类不断减少,濒危程度加剧,全球约10%~15%的动植物处于濒危状态,而中国处于濒危状态的动植物种类占比远高于全球,达到15%~20%^[4-5]。珍稀濒危植物在生物多样性保护中占据关键位置,其不仅是推动植物起源和系统演化研究的动力来源,还是遗传育种的珍贵材料,其中孑遗植物更是古地质、古气候的活记录,因此开展珍稀濒危植物保护研究,有不可替代的科学意义及长远的社会和经济价值^[1]。

陕西省纵贯亚热带、暖温带和温带,植被类型以亚热带常绿和落叶阔叶林、暖温带落叶阔叶林以及温带干旱草原为主^[6],南北跨越8个纬度,涵盖了森林区、森林草原过渡区和草原区三大植被区,生物多样性非常丰富。最新调查结果显示:陕西省野生、归化及栽培维管植物有5 161种(含种下分类群),隶属于209科1 316属4 701种,种下分类群有112亚种488变种17变型^[7]。陕西省面积仅占中国国土面积的

2.1%,但承载了中国约18%的植物物种,其植物资源在中国占有极其重要的地位。但由于长期的乱砍滥伐、重利用轻保护,陕西省生物多样性遭到严重破坏,许多具有潜在利用价值的植物已濒危,如不采取措施,分布区狭小的珍稀濒危植物必将灭绝^[8]。

2021年,国家林业和草原局及农业农村部公布了《国家重点保护野生植物名录》,2022年陕西省公布了《陕西省分布的国家重点保护野生植物名录》,陕西省分布的国家重点保护野生植物种类约占全国的10%。基于这2个名录,结合野外调查、资料查阅和标本查阅,本研究对陕西省分布的国家重点保护野生植物的地理成分和分布特征进行分析,以期对陕西省分布的国家重点保护野生植物的科学保护与可持续利用提供依据和指导,为陕西省生物多样性保护的深入研究提供参考。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

陕西省位于中国中部偏东,地理坐标为东经 $105^{\circ}29' \sim 111^{\circ}14'$ 、北纬 $31^{\circ}43' \sim 39^{\circ}34'$,总面积超过 $2 \times 10^5\ \text{km}^2$,东西窄,南北长,温度带由南向北依次为亚热带、暖温带和温带。陕西省南北气候差异明显,属温带大陆性气候^[9-10]。北山和秦岭把陕西省分为

三大自然区,分别为北部黄土高原区、中部关中平原区和南部秦巴山区。长城沿线以北为温带干旱半干旱气候,陕北其余地区和关中平原为暖温带半干旱或半湿润气候,陕南盆地为北亚热带湿润气候,陕南山地大部为暖温带湿润气候。陕西省不同地区年平均气温 $7\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 16\text{ }^{\circ}\text{C}$,且由南向北逐渐降低。陕西省不同地区年降水量由南向北递减,受山地地形影响明显。土壤由南向北依次为黄棕壤、黄褐土、褐土、黑土、栗钙土。

陕西省气候和地貌条件复杂多样,植物资源丰富。陕西省境内秦岭海拔 $1\ 500\sim 3\ 000\text{ m}$,山坡北陡南缓,是秦岭山脉核心区域,主峰太白山生物多样性丰富,海拔达 $3\ 767\text{ m}$ ^[11]。秦岭以南主要分布落叶阔叶林,秦岭以北分布落叶阔叶林、森林草原、草原及非地带性荒漠植被。陕西省地势南北高、中间低,有高原、山地、平原和盆地等地形,秦岭及其以南多为高山,垂直分布差异明显,植物种类丰富,维管植物多达 $3\ 500$ 种以上,约为秦岭以北植物种类的3倍。珍稀濒危植物在陕南的分布远多于陕北和关中^[10]。

1.2 研究方法

1.2.1 野外调查 2017年至2023年,秦岭国家植物园联合西安植物园、西北农林科技大学、榆林沙生植物园等单位进行野外调查,调查区域覆盖陕西全省。根据陕西省实际情况及野外调查规程,按照国家重点保护野生植物的分布特点,分布面积大且均匀的物种采用样方法,分布面积较大且随机或者沿特殊生境呈带状分布的物种采用样线法,分布数量少的物种采用实测法。

1.2.2 资料和标本查阅 根据2021年公布的《国家重点保护野生植物名录》和2022年公布的《陕西省分布的国家重点保护野生植物名录》,查阅《陕西植物志》^[12]、《陕西省维管植物名录(2021版)》^[7]、iPlant植物智-植物物种信息系统(<http://www.iplant.cn/>)和中国植物图像库(PPBC,<http://ppbc.iplant.cn/>),并在野外调查的基础上,检索国家标本资源共享平台(NSII,<http://www.nsii.org.cn/2017/home.php>)和中国数字植物标本馆(CVH,<https://www.cvh.ac.cn/>)中陕西省分布的国家重点保护野生植物标本。

1.3 数据分析

参考文献[13-14]对陕西省分布的国家重点保护野生植物科、属的分布区类型进行分析。

根据各植物的海拔范围(植物分布的最低海拔

至最高海拔)划定其海拔区间,同一植物在不同海拔区间可重复统计。

2 结果和分析

2.1 物种组成分析

陕西省分布的国家重点保护野生植物共103种(含亚种、变种,下同),隶属于38科66属。其中,国家一级重点保护野生植物5科6属8种,国家二级重点保护野生植物37科63属95种。在科水平上,兰科(Orchidaceae)种类最多,有26种,占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的25.2%。在属水平上,杓兰属(*Cypripedium* Linn.)和重楼属(*Paris* Linn.)种类较多,分别有9和7种。从特有成分看,陕西省分布的国家重点保护野生植物中的中国特有种68种(附表1),占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的66.0%;陕西省特有种5种,分别为华山新麦草(*Psathyrostachys huashanica* Keng ex P. C. Kuo)、太白杓兰(*Cypripedium taibaiense* G. H. Zhu et S. C. Chen)、秦岭石蝴蝶(*Petrocosmea qinlingensis* W. T. Wang)、长柱玄参(*Scrophularia stylosa* Tsoong)和矮牡丹(*Paeonia jishanensis* T. Hong et W. Z. Zhao)。

2.2 分布区类型分析

2.2.1 科的分布区类型 对陕西省分布的国家重点保护野生植物科的分布区类型进行统计,结果见表1。结果显示:陕西省分布的国家重点保护野生植物科的分布区类型有6个分布型和5个变型。世界分布型有14科,占陕西省分布的国家重点保护野生植物总科数的36.8%,分别为石松科(Lycopodiaceae)、兰科、禾本科(Poaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、景天科(Crassulaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、榆科(Ulmaceae)、千屈菜科(Lythraceae)、蓼科(Polygonaceae)、茜草科(Rubiaceae)、茄科(Solanaceae)、木樨科(Oleaceae)、玄参科(Scrophulariaceae)和桔梗科(Campanulaceae)。泛热带分布型有6科,占陕西省分布的国家重点保护野生植物总科数的15.8%,分别为马兜铃科(Aristolochiaceae)、樟科(Lauraceae)、藜芦科(Melanthiaceae)、豆科(Fabaceae)、无患子科(Sapindaceae)和芸香科(Rutaceae)。东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布型有苦苣苔科(Gesneriaceae)和五加科(Araliaceae)2科。北温带分

表1 陕西省分布的国家重点保护野生植物科的分布区类型
Table 1 Areal-types of families of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province

分布区类型 Areal-type	科 Family	
	数量 Number	占比/% Proportion
1.世界分布 Widespread	14	36.8
2.泛热带分布 Pantropic	6	15.8
3.东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjuncted	2	5.3
8.北温带分布 N. Temp.	4	10.5
8-4.北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	4	10.5
8-5.欧亚和南美温带间断分布 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted	1	2.6
9.东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	2	5.3
12-1.地中海区至中亚和南非洲和/或大洋 洲间断分布 Mediterranean to C. Asia and S. Afr. and/or Australasia disjuncted	1	2.6
13-2.中亚东部至喜马拉雅和中国西南部 分布 E. C. Asia to Himalaya & SW. China	1	2.6
14.东亚分布 E. Asia	1	2.6
14-2.中国-日本分布 Sino-Japan	2	5.3

布型及其变型共有9科,占陕西省分布的国家重点保护野生植物总科数的23.6%,其中,北温带分布型有4科,分别为百合科(Liliaceae)、芍药科(Paeoniaceae)、列当科(Orobanchaceae)和松科(Pinaceae);北温带和南温带间断分布变型有4科,分别为红豆杉科(Taxaceae)、罂粟科(Papaveraceae)、胡颓子科(Elaeagnaceae)和壳斗科(Fagaceae);欧亚和南美温带间断分布变型仅小檗科(Berberidaceae)1科。东亚和北美间断分布型有木兰科(Magnoliaceae)和蓝果树科(Nyssaceae)2科。地中海区至中亚和南非洲和/或大洋洲间断分布变型仅锁阳科(Cynomoriaceae)1科。中亚东部至喜马拉雅和中国西南部分布变型仅星叶草科(Circaeasteraceae)1科。东亚分布型及其变型共有3科,其中,东亚分布型仅猕猴桃科(Actinidiaceae)1科,中国-日本分布变型有昆栏树科(Trochodendraceae)和连香树科(Cercidiphyllaceae)2科。从科的分布特征来看,温带成分(9科)和热带成分(8科)占比均较大,温带成分略占优势,说明陕西省分布的国家重点保护野生植物既有温带性质,也有热带性质。

2.2.2 属的分布区类型 对陕西省分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型进行统计,结果见表2。结果显示:陕西省分布的国家重点保护野生植物

属的分布区类型有12个分布型和8个变型。泛热带分布型有3属,分别为三芒草属(*Aristida* Linn.)、石杉属(*Huperzia* Bernh.)和红豆属(*Ormosia* Jacks.)。热带亚洲和热带美洲间断分布型仅楠属(*Phoebe* Nees)1属。热带亚洲至热带大洋洲分布型有5属,分别为樟属(*Camphora* Fabr.)、兰属(*Cymbidium* Sw.)、天麻属(*Gastrodia* R. Br.)、紫薇属(*Lagerstroemia* Linn.)和蝴蝶兰属(*Phalaenopsis* Blume)。热带亚洲至热带非洲分布型仅大豆属(*Glycine* Willd.)1属。热带亚洲(印度-马来西亚)分布型及其变型共有5属,其中,热带亚洲(印度-马来西亚)分布型有3属,分别为柑橘属(*Citrus* Linn.)、石斛属(*Dendrobium* Sw.)和石蝴蝶属(*Petrocosmea* Oliv.);热带印度至华南(尤其云南南部)分布变型仅独蒜兰属(*Pleione* D. Don)1属;缅甸、泰国至华西南分布变型仅穗花杉属(*Amentotaxus* Pilg.)1属。北温带分布型及其变型共有22属,其中,北温带分布型有20属,占陕西省分布的国家重点保护野生植物总属数的30.3%,分别为冷杉属(*Abies* Mill.)、槭属(*Acer* Linn.)、冰草属(*Agropyron* Gaertn.)、黄连属(*Coptis* Salisb.)、紫堇属(*Corydalis* DC.)、杓兰属、胡颓子属(*Elaeagnus* Linn.)、披碱草属(*Elymus* Linn.)、水青冈属(*Fagus* Linn.)、栲属(*Fraxinus* Linn.)、贝母属(*Fritillaria* Linn.)、手参属(*Gymnadenia* R. Br.)、百合属(*Lilium* Linn.)、芍药属(*Paeonia* Linn.)、云杉属(*Picea* A. Dietrich)、李属(*Prunus* Linn.)、栎属(*Quercus* Linn.)、玄参属(*Scrophularia* Linn.)、红豆杉属(*Taxus* Linn.)和榆属(*Ulmus* Linn.);北极-高山分布变型仅红景天属(*Rhodiola* Linn.)1属;北温带和南温带间断(“全温带”)分布变型仅枸杞属(*Lycium* Linn.)1属。东亚和北美间断分布型有6属,分别为厚朴属(*Houpoa* N. H. Xia et C. Y. Wu)、鹅掌楸属(*Liriodendron* Linn.)、木樨属(*Osmanthus* Lour.)、人参属(*Panax* Linn.)、黄杉属(*Pseudotsuga* Carrière)和榧属(*Torreya* Arn.)。旧世界温带分布型及其变型共有4属,其中,旧世界温带分布型有3属,分别为芨芨草属[*Neotrinia* (Tzvelev) M. Nobis, P. D. Gudkova et A. Nowak]、莽麦属(*Fagopyrum* Mill.)和重楼属;地中海区和喜马拉雅间断分布变型仅榉属(*Zelkova* Spach)1属。地中海区、西亚至中亚分布型及其变型共有2属,其中,地中海区、西亚至中亚分布型仅锁阳属(*Cynomorium* Linn.)1属;地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间

表2 陕西省分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型
Table 2 Areal-types of genera of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province

分布区类型 Areal-type	属 Genus	
	数量 Number	占比/% Proportion
2. 泛热带分布 Pantropic	3	4.5
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	1	1.5
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia to Trop. Australasia	5	7.6
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	1	1.5
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	3	4.5
7-2. 热带印度至华南(尤其云南南部)分布 Trop. India to S. China (esp. S. Yunnan)	1	1.5
7-3. 缅甸、泰国至华西南分布 Burma, Thailand to SW. China	1	1.5
8. 北温带分布 N. Temp.	20	30.3
8-2. 北极-高山分布 Arctic-alpine	1	1.5
8-4. 北温带和南温带间断("全温带")分布 N. Temp. & S. Temp. disjuncted ("Pan-temperate")	1	1.5
9. 东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	6	9.1
10. 旧世界温带分布 Old World Temp.	3	4.5
10-2. 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalaya disjuncted	1	1.5
12. 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	1	1.5
12-2. 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断分布 Mediterranean to C. Asia & Mexico to S. USA. disjuncted	1	1.5
13. 中亚分布 C. Asia	1	1.5
14. 东亚分布 E. Asia	5	7.6
14-1. 中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya	2	3.0
14-2. 中国-日本分布 Sino-Japan	2	3.0
15. 中国特有分布 Endemic to China	7	10.6

断分布变型仅甘草属(*Glycyrrhiza* Linn.) 1 属。中亚分布型仅新麦草属(*Psathyrostachys* Nevski) 1 属。东亚分布型及其变型共有 9 属, 其中, 东亚分布型有 5 属, 分别为猕猴桃属(*Actinidia* Lindl.)、白及属(*Bletilla* Rchb. f.)、大百合属[*Cardiocrinum* (Endl.) Lindl.]、杜鹃兰属(*Cremastra* Lindl.) 和桃儿七属(*Sinopodophyllum* T. S. Ying); 中国-喜马拉雅分布变型有鬼臼属(*Dysosma* Woodson) 和水青树属(*Tetracentron* Oliv.) 2 属; 中国-日本分布变型有连香树属(*Cercidiphyllum* Siebold et Zucc.) 和黄檗属(*Phellodendron* Rupr.)。中国特有分布型有 7 属, 分别为独花兰属(*Changnienia* S. S. Chien)、珙桐属(*Davidia* Baill.)、刺萼参属(*Echinocodon* D. Y.

Hong)、香果树属(*Emmenopterys* Oliv.)、独叶草属(*Kingdonia* Balf. f. et W. W. Sm.)、马蹄香属(*Saruma* Oliv.) 和崖白菜属[*Triaenophora* (Hook. f.) Soler.]。从属的分布特征来看, 陕西省分布的国家重点保护野生植物属的地理成分较多, 温带成分(26 属) 占优势, 热带成分次之(15 属), 分别占陕西省分布的国家重点保护野生植物总属数的 39.4% 和 22.7%, 表明陕西省分布的国家重点保护野生植物以温带成分为主, 同时热带成分占有一定比例, 体现了过渡性的特点。

2.3 分布特征分析

2.3.1 水平分布特征 关中平原地势平坦, 为重要的农业生产区, 人口稠密, 自然植被罕见, 栽培植物种类丰富, 该区域分布的国家重点保护野生植物仅野大豆(*Glycine soja* Siebold et Zucc.) 1 种, 因此, 根据陕西省分布的国家重点保护野生植物的分布特点, 将水平分布区分为秦岭地区、巴山地区和陕北黄土高原。调查结果(附表 1) 显示: 秦岭和巴山地区分布的国家重点保护野生植物占绝对优势(95 种), 占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的 92.2%。秦岭地区分布的国家重点保护野生植物种类最多(75 种), 占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的 72.8%, 如川贝母(*Fritillaria cirrhosa* D. Don)、太白杓兰和桃儿七[*Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) Ying] 等; 巴山地区次之(70 种), 占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的 68.0%, 如穗花杉[*Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg.]、黄杉(*Pseudotsuga sinensis* Dode) 和巴山重楼(*Paris bashanensis* F. T. Wang et Tang) 等; 陕北黄土高原最少(12 种), 占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的 11.7%, 分别为沙芦草(*Agropyron mongolicum* Keng)、阿拉善鹅观草[*Elymus alashanicus* (Keng) S. L. Chen]、紫芒披碱草(*Elymus purpuraristatus* C. P. Wang et H. L. Yang)、毛披碱草(*Elymus villifer* C. P. Wang et H. L. Yang)、紫斑牡丹[*Paeonia rockii* (S. G. Haw et Lauener) T. Hong et J. J. Li]、锁阳(*Cynomorium songaricum* Rupr.)、野大豆、甘草(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.)、甘肃桃[*Prunus kansuensis* (Rehd.) Skeels]、黑果枸杞(*Lycium ruthenicum* Murray)、狭叶重楼(*Paris polyphylla* var. *stenophylla* Franch.) 和矮牡丹(*Paeonia jishanensis* T. Hong et W. Z. Zhao)。秦岭地区、巴山地区和陕北黄土高原共有的国家重点保护野生植物有 3 种, 分别为

甘肃桃、狭叶重楼和野大豆。

2.3.2 垂直分布特征 陕西省分布的国家重点保护野生植物的垂直分布明显,划分为低山林带〔海拔(Alt)<1 200 m〕、中山林带(1 200 m≤Alt≤2 300 m)和亚高山草甸(Alt>2 300 m)。调查结果(附表1)显示:中山林带分布的国家重点保护野生植物种类最多(74种),占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的71.8%,如黄杉、庙台槭(*Acer miaotaiense* P. C. Tsoong)、香果树(*Emmenopterys henryi* Oliv.)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica* Rupr.)、厚朴〔*Houpoa officinalis* (Rehder et E. H. Wilson) N. H. Xia et C. Y. Wu〕和长序榆(*Ulmus elongata* L. K. Fu et C. S. Ding)等;低山林带次之(54种),占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的52.4%,如红豆树(*Ormosia hosiei* Hemsl. et Wils.)、曲茎石斛(*Dendrobium flexicaule* Z. H. Tsi)、石生黄堇(*Corydalis saxicola* Bunting)和翅果油树(*Elaeagnus mollis* Diels)等;亚高山草甸最少(28种),占陕西省分布的国家重点保护野生植物总种数的27.2%,如太白贝母、褐花杓兰(*Cypripedium calcicola* Schlechter)、毛杓兰(*Cypripedium franchetii* E. H. Wilson)、太白杓兰、手参〔*Gymnadenia conopsea* (Linn.) R. Br.〕、西南手参(*Gymnadenia orchidis* Lindl.)、三刺草(*Aristida trisetata* Keng)、桃儿七和独叶草(*Kingdonia uniflora* Balf. f. et W. W. Smith)。其中,金荞麦〔*Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara〕的垂直分布跨度较大,在海拔250~3 200 m均有分布。

3 讨 论

3.1 地理成分

陕西省复杂的地形地貌造就了该地区分布的国家重点保护野生植物地理成分的复杂多样。无论从科水平还是属水平,陕西省分布的国家重点保护野生植物中,温带成分占优势,并伴有热带成分,其中,在科水平,温带成分占23.6%,热带成分占21.1%;在属水平,温带成分占39.4%,热带成分占22.7%,体现了过渡性的特点。陕西省分布的国家重点保护野生植物中,中国特有分布型有7属,所占比例达10.6%,高于中国种子植物区系的中国特有分布型比例(7.6%)^[15],也远高于新疆分布的国家重点保护野生植物的中国特有分布型比例(4.2%)^[16]。同时,陕西

省分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型数量较多,有12个分布型和8个变型,多于新疆分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型数量(5个分布型和8个变型)^[16],这与陕西省特殊的气候和地貌为许多珍稀濒危植物和孑遗种提供了适宜的生长环境密切相关。

3.2 分布特征

从科的水平看,陕西省分布的国家重点保护野生植物中兰科种类最多,有26种,远多于内蒙古自治区(6种)^[17]和江苏省(6种)^[18]。从属的水平看,陕西省分布的国家重点保护野生植物中杓兰属和重楼属种类较多,其中,杓兰属种类(9种)多于内蒙古自治区(4种)^[17],与植物资源丰富的贵州省(9种)^[19]一致;重楼属种类(7种)也远多于江苏省(2种)^[18]和广东省(4种)^[20]。中国特有种(68种)远多于同处西北地区的甘肃省(14种)^[21],也多于内蒙古自治区(11种)^[17]和广东省(13种)^[20]。

陕西省分布的国家重点保护野生植物水平分布区中秦岭和巴山地区占绝对优势(分别占72.8%和68.0%),且多数为药用植物资源,陕北黄土高原占11.7%,这种分布格局受地质和自然地理条件的综合影响。秦巴山区跨五省,兼有黄河流域与长江流域之土地,在其高大山体的屏蔽作用下,冰河期和冰后期多种植物在此“避难所”得以生存,保留了很多孑遗植物。另外,由于暖温带和亚热带气候的交互作用,秦巴山区植被具有过渡带的特点,物种资源丰富,国家重点保护野生植物分布较多。从地理位置看,秦巴山区位于中国中部,处于东西和南北植物的交汇区及过渡带,植物区系成分复杂,且该地区有较大面积的森林或原始森林,如太白山和神农架,人类活动少,野生植物资源丰富,因此在国家重点保护野生植物水平分布中占有绝对优势^[22-23]。

陕西省分布的国家重点保护野生植物的垂直分布明显,这与秦岭和巴山地区多高山、垂直分布差异大有关,其中中山林带〔1 200 m≤海拔(Alt)≤2 300 m〕分布的国家重点保护野生植物最多,这一垂直地带面积宽广、地形复杂、环境多样、水热条件适宜,为落叶阔叶林和常绿阔叶林带,同时,这一分布带人类活动也最为频繁,自然植被遭到严重破坏,珍稀濒危植物的生境不断缩减,需加大保护力度^[6]。亚高山草甸(Alt>2 300 m)分布的国家重点保护野生植物有28种,仅占陕西省分布的国家重点保护野生植物总

种数的27.2%,多数为草本植物,如独叶草、桃儿七、扇脉杓兰(*Cypripedium japonicum* Thunb.)和太白杓兰等,其原生境为青藏高原,太白山具备类似海拔的山地、气候及土壤,成为其适生环境。中山林带和亚高山草甸分布的国家重点保护野生植物多数为零星分布,很难被发现,如中华石杉[*Huperzia chinensis* (Christ) Ching]、蛇足石杉[*Huperzia serrata* (Thunb. ex Murray) Trevis.]和伏贴石杉[*Huperzia appressa* (Desv.) Löve et Löve]等。最新研究结果表明:蛇足石杉仅分布于中国东北地区,分布于陕西的“蛇足石杉”,应该为长柄石杉[*Huperzia javanica* (Sw.) Fraser-Jenk.]^[18,24]。

3.3 存在问题和建议

陕西省分布的国家重点保护野生植物生存现状堪忧,存在以下问题:1)陕西省分布的大部分国家重点保护野生植物的种群分布范围狭窄,自然栖息地破碎化严重,许多物种已呈“孤岛状”分布,如长序榆、黄杉、细叶楠(*Phoebe hui* Cheng ex Yang)和秦岭石蝴蝶等,种内或种间基因交流受阻,种群退化加剧。2)部分野生植物天然更新和自我繁殖困难,生长衰退状况加剧。3)个别种群栖息地破坏严重,种群个体数量稀少,在野外零星分布,面临消亡的威胁。因此,应针对陕西省分布的国家重点保护野生植物开展野外评估,尤其是具有经济价值、国家评估数据缺乏和濒危的野生种群,明确其地理位置和种群规模,在国家公园和自然保护区建立国家重点保护野生植物保护体系,增强对重点物种的保护力度,实行分类指导,减少人为干扰和破坏;加大科学研究的投入,培养专业人才,提高管理人员的专业技术水平,积极开展人工培育和快速繁殖技术的研究;发展人工种群,并开展相关的野外回归和检测工作,扩大国家重点保护野生植物种群规模,发挥其在生态和经济领域的重要作用。

参考文献:

- [1] 陈瑞冰,张光富,刘娟,等.江苏宝华山国家森林公园珍稀植物的濒危等级及优先保护[J].生态与农村环境学报,2015,31(2):174-179.
- [2] GAVIN M C, MCCARTER J, BERKES F, et al. Effective biodiversity conservation requires dynamic, pluralistic, partnership-based approaches[J]. Sustainability, 2018, 10(6): 1846.
- [3] 楚雅南,徐永福,雷超铭,等.中国珍稀濒危植物:全人类的自然瑰宝[J].森林与人类,2022,382(5):6-17.
- [4] SCHATZ G E. Plants on the IUCN Red List: setting priorities to inform conservation[J]. Trends in Plant Science, 2009, 14(11): 638-642.
- [5] 姚润丰.我国约15%的动植物濒临灭绝[J].生态经济,2003(11):76.
- [6] 李景侠,张文辉,杨赵洁.陕西省地方重点保护植物及保护对策[J].西北林学院学报,1999,14(3):6-12.
- [7] 刘培亮,卢元,杜诚,等.陕西省维管植物名录(2021版)[J].生物多样性,2022,30(6):22061.
- [8] 黄向鹏,谷勇,吴昊.珍稀濒危植物濒危机理研究进展[J].广东农业科学,2016,43(40):78-83.
- [9] 祁云枝,杜勇军,李莲梅,等.西安植物园陕西省稀有、濒危植物的迁地保护[J].西北林学院学报,2001,16(1):33-36.
- [10] 李红,袁红英.陕西省国家珍稀濒危保护植物价值[J].国土与自然资源研究,2000(3):69-71.
- [11] 樊璐,刘西俊,周丕振.陕西省第一批国家珍稀濒危植物的地理分布、区系特征及保护[J].西北植物学报,1996,16(5):32-37.
- [12] 岳明.陕西植物志:第四卷[M].北京:科学出版社,2022:49-56,258-361.
- [13] 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.
- [14] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991,13(增刊IV):1-139.
- [15] 吴征镒,孙航,周浙昆,等.中国种子植物区系地理[M].北京:科学出版社,2010:113.
- [16] 王永刚,叶强,王艺菡,等.新疆分布的国家重点保护野生植物地理成分及分布特征[J].植物资源与环境学报,2022,31(4):20-27.
- [17] 贺俊英,李琴琴,苏亚拉图,等.内蒙古有分布的国家重点保护野生植物种类[J].内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2023,52(1):15-19.
- [18] 张光富,熊天石,孙婷,等.江苏珍稀濒危植物的多样性、分布及保护[J].生物多样性,2022,30(2):21335.
- [19] 田力,安明态,杨焱冰,等.贵州省分布的国家重点保护野生植物组成特征与地理分布格局[J].植物资源与环境学报,2023,32(3):83-91.
- [20] 杨安华,陈祝锋,谭淦,等.广东省国家重点保护野生植物评估及其分布格局:基于国家重点保护野生植物名录(2021版)[J].亚热带植物科学,2022,51(6):474-480.
- [21] 张继强,赵焕新,林琳,等.甘肃省国家重点保护野生植物资源分布特征及现状[J].广西林业科学,2023,52(2):207-213.
- [22] 张亮成.秦巴山区特异的自然条件与植物资源[J].经济林研究,1987(增刊):31-35.
- [23] 狄维忠,仲铭锦.陕西省国家珍稀、濒危保护植物的分布规律[J].西北大学学报,1989,19(1):63-68.
- [24] SHRESTHA N, ZHANG X C. Re-circumscription of *Huperzia serrata* complex in China using morphological and climatic data[J]. Journal of Systematics and Evolution, 2015, 53(1): 88-103.

(责任编辑:张明霞)

附表1 陕西省分布的国家重点保护野生植物的分布区和海拔区间¹⁾Supplementary table 1 Distribution areas and altitude ranges of national key protected wild plants distributed in Shaanxi Province¹⁾

种(亚种,变种) Species (subspecies, variety)	分布区 Distribution area	海拔区间 Altitude range	种(亚种,变种) Species (subspecies, variety)	分布区 Distribution area	海拔区间 Altitude range
伏贴石杉 <i>Huperzia appressa</i>	Q	II, III	独蒜兰 <i>Pleione bulbocodioides</i> *	Q, B	I, II
中华石杉 <i>Huperzia chinensis</i>	Q	II, III	短芒芨芨草 <i>Achnatherum breviaristatum</i> *	Q	I, II
蛇足石杉 <i>Huperzia serrata</i>	Q	II, III	沙芦草 <i>Agropyron mongolicum</i> *	S	II
穗花杉 <i>Amentotaxus argotaenia</i> *	B	I	三刺草 <i>Aristida trisetia</i> *	Q	III
红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i> *	Q, B	I, II, III	阿拉善鹅观草 <i>Elymus alashanicus</i> *	S	II
南方红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i> *	Q, B	II	紫芒披碱草 <i>Elymus purpuraristatus</i> *	S	II
巴山榧树 <i>Torreya fargesii</i> *	Q, B	I, II	毛披碱草 <i>Elymus villifer</i> *	S	II
秦岭冷杉 <i>Abies chensiensis</i> *	Q, B	III	华山新麦草 <i>Psathyrostachys huashanica</i> *	Q	I, II
大果青杉 <i>Picea neoveitchii</i> *	Q, B	II	石生黄堇 <i>Corydalis saxicola</i> *	Q	I
黄杉 <i>Pseudotsuga sinensis</i> *	B	II	六角莲 <i>Dysosma pleiantha</i> *	B	I, II, III
马蹄香 <i>Saruma henryi</i> *	Q, B	I, II	八角莲 <i>Dysosma versipellis</i> *	B	I, II, III
厚朴 <i>Houpoa officinalis</i> *	Q, B	II	桃儿七 <i>Sinopodophyllum hexandrum</i> *	Q	III
鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>	B	II	独叶草 <i>Kingdonia uniflora</i> *	Q	III
油樟 <i>Cinnamomum longepaniculatum</i> *	B	I, II	黄连 <i>Coptis chinensis</i> *	B	I, II
细叶楠 <i>Phoebe hui</i> *	B	I	水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	Q, B	II
巴山重楼 <i>Paris bashanensis</i> *	B	II	矮牡丹 <i>Paeonia jishanensis</i> *	S	I, II
球药隔重楼 <i>Paris fargesii</i>	B	I, II	紫斑牡丹 <i>Paeonia rockii</i> *	Q, S	I, II
具柄重楼 <i>Paris fargesii</i> var. <i>petiolata</i> *	Q, B	I, II	太白山紫斑牡丹 <i>Paeonia rockii</i> subsp. <i>atava</i> *	Q	II
七叶一枝花 <i>Paris polyphylla</i>	Q, B	II	连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Q, B	II
华重楼 <i>Paris polyphylla</i> var. <i>chinensis</i>	B	II	云南红景天 <i>Rhodiola yunnanensis</i> *	Q, B	II, III
宽叶重楼 <i>Paris polyphylla</i> var. <i>latifolia</i> *	Q, B	II	锁阳 <i>Cynomorium songaricum</i>	S	I, II
狭叶重楼 <i>Paris polyphylla</i> var. <i>stenophylla</i>	Q, B, S	II	野大豆 <i>Glycine soja</i>	Q, B, S, G	I, II
荞麦叶大百合 <i>Cardiocrinum cathayanum</i> *	B	II	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	S	I
川贝母 <i>Fritillaria cirrhosa</i>	Q	III	红豆树 <i>Ormocia hosiei</i> *	Q, B	I
太白贝母 <i>Fritillaria taipaiensis</i> *	Q, B	II, III	甘肃桃 <i>Prunus kansuensis</i> *	Q, B, S	I, II, III
绿花百合 <i>Lilium fargesii</i> *	Q, B	II, III	翅果油桐 <i>Elaeagnus mollis</i> *	Q	I
乳头百合 <i>Lilium papilliferum</i> *	Q	I	长序榆 <i>Ulmus elongata</i> *	B	II
白及 <i>Bletilla striata</i>	Q, B	I, II	大叶榉树 <i>Zelkova schneideriana</i> *	Q, B	I, II
独花兰 <i>Changnienia amoena</i> *	Q, B	I, II	台湾水青冈 <i>Fagus hayatae</i> *	Q, B	II
杜鹃兰 <i>Cremastra appendiculata</i>	Q, B	I, II	尖叶栎 <i>Quercus oxyphylla</i> *	Q, B	I
蕙兰 <i>Cymbidium faberi</i>	Q, B	I, II	毛紫薇 <i>Lagerstroemia villosa</i>	Q, B	I
春兰 <i>Cymbidium goeringii</i>	Q, B	II	庙台碱 <i>Acer miaotaiense</i> *	Q, B	II
大根兰 <i>Cymbidium macrorhizon</i>	Q	I, II	宜昌橙 <i>Citrus cavaleriei</i> *	B	I
豆瓣兰 <i>Cymbidium serratum</i> *	B	II	川黄檗 <i>Phellodendron chinense</i> *	Q, B	I, II
褐花杓兰 <i>Cypripedium calcicola</i> *	Q	III	秃叶黄檗 <i>Phellodendron chinense</i> var. <i>glabriusculum</i> *	Q, B	I, II
大叶杓兰 <i>Cypripedium fasciolatum</i> *	Q, B	III	金荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i>	Q, B	I, II, III
毛杓兰 <i>Cypripedium franchetii</i> *	Q, B	II, III	珙桐 <i>Davidia involucrata</i> *	B	I, II
紫点杓兰 <i>Cypripedium guttatum</i>	Q	II, III	软枣猕猴桃 <i>Actinidia arguta</i>	Q, B	I, II
绿花杓兰 <i>Cypripedium henryi</i> *	Q, B	II, III	陕西猕猴桃 <i>Actinidia arguta</i> var. <i>giraldii</i> *	Q	II
扇脉杓兰 <i>Cypripedium japonicum</i>	Q, B	II, III	中华猕猴桃 <i>Actinidia chinensis</i> *	Q, B	I, II
大花杓兰 <i>Cypripedium macranthos</i>	Q	III	美味猕猴桃 <i>Actinidia chinensis</i> var. <i>deliciosa</i> *	Q, B	I, II
巴郎山杓兰 <i>Cypripedium palangshanense</i> *	B	III	香果树 <i>Emmenopterys henryi</i> *	Q, B	I, II
太白杓兰 <i>Cypripedium taibaiense</i> *	Q	III	黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>	S	I, II
黄石斛 <i>Dendrobium catenatum</i>	Q, B	I, II	水曲柳 <i>Fraxinus mandshurica</i>	Q	I, II
曲茎石斛 <i>Dendrobium flexicaule</i> *	Q, B	I	毛木犀 <i>Osmanthus venosus</i> *	B	I
细叶石斛 <i>Dendrobium hancockii</i>	Q, B	I, II	秦岭石蝴蝶 <i>Petrocosmea qinlingensis</i> *	Q	I
细茎石斛 <i>Dendrobium moniliforme</i>	Q	I, II	长柱玄参 <i>Scrophularia stylosa</i> *	Q, B	II, III
天麻 <i>Gastrodia elata</i>	Q, B	I, II	崖白菜 <i>Triaenophora rupestris</i> *	B	I
手参 <i>Gymnadenia conopsea</i>	Q, B	III	刺萼参 <i>Echinocodon draco</i> *	Q, B	I
西南手参 <i>Gymnadenia orchidis</i> *	Q	III	疙瘩七 <i>Panax bipinnatifidus</i>	Q, B	I
华西蝴蝶兰 <i>Phalaenopsis wilsonii</i>	Q	II	珠子参 <i>Panax japonicus</i> var. <i>major</i>	Q, B	I
象鼻兰 <i>Phalaenopsis zhejiangensis</i> *	B	II			

¹⁾ *: 中国特有种 Chinese endemic species. Q: 秦岭地区 Qinling Mountains; B: 巴山地区 Bashan Mountains; S: 陕北黄土高原 Loess Plateau in northern Shaanxi; G: 关中平原 The central Shaanxi plain. I: Alt<1 200 m; II: 1 200 m≤Alt≤2 300 m; III: Alt>2 300 m. Alt: 海拔 Altitude.