

新疆分布的国家重点保护野生植物 地理成分及分布特征

王永刚^{1,①}, 叶强^{2a,①}, 王艺菡^{2b}, 崔大方^{2a,②}

(1. 新疆农业科学院农作物品种资源研究所, 新疆 乌鲁木齐 830091;

2. 华南农业大学: a. 林学与风景园林学院, b. 资源环境学院, 广东 广州 510642)

摘要: 根据 2021 年公布的《国家重点保护野生植物名录》统计分析新疆分布的国家重点保护野生植物物种组成,并对这些植物的分布区类型以及水平和垂直分布特征进行了分析。结果表明:新疆分布的国家重点保护野生植物共有 56 种 2 变种,隶属于 20 科 26 属。在科水平上,百合科(Liliaceae)种类最多,有 23 种 1 变种;在属水平上,郁金香属(*Tulipa* Linn.)和贝母属(*Fritillaria* Linn.)种类较多,分别有 14 种 1 变种和 8 种。从分布区类型看,新疆分布的国家重点保护野生植物在属水平有 5 个分布型和 8 个亚型,在种水平有 6 个分布型和 14 个亚型;温带成分在属和种水平上均占有绝对优势,分别占新疆分布的国家重点保护野生植物总属数和总种数的 70.8%和 94.8%;在种水平上,特有成分有 14 种 2 变种,其中 8 种 2 变种为新疆特有分布。从新疆分布的国家重点保护野生植物的水平分布特征看,天山地区、阿尔泰山地区和准噶尔地区(准噶尔西部山地亚地区和准噶尔盆地亚地区)分布的种类较多;其中天山地区分布的种类最多(37 种),占新疆国家重点保护野生植物总种数的 63.8%,且多数种类为重要经济植物资源。新疆分布的国家重点保护野生植物的垂直分布特征明显,在山地森林、山地草甸和山地草原分布的种类较多,尤其集中分布在海拔 1 600~2 800 m 的山地森林和山地草甸中;贝母属植物主要分布在山地草原和山地草甸中,大部分郁金香属植物分布在草原和低山地带。研究结果显示:新疆分布的国家重点保护野生植物具有明显的温带特征,并具有一定的特有成分;这些植物主要分布在天山、阿尔泰山和准噶尔西部山地的山地森林、山地草甸和山地草原垂直带中以及准噶尔盆地边缘。

关键词: 新疆; 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: Q948.5; X176 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2022)04-0020-08

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2022.04.03

Geographical components and distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Xinjiang

WANG Yonggang^{1,①}, YE Qiang^{2a,①}, WANG Yihan^{2b}, CUI Dafang^{2a,②}
(1. Research Institute of Crop Germplasm Resources, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi 830091, China; 2. South China Agricultural University: a. College of Forestry and Landscape Architecture, b. College of Resources and Environment, Guangzhou 510642, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2022, 31(4): 20-27

Abstract: The species composition of national key protected wild plants distributed in Xinjiang was statistically analyzed according to *The List of National Key Protected Wild Plants* published in 2021, and the areal-types and the horizontal and vertical distribution characteristics of these plants were analyzed.

收稿日期: 2022-04-21

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31370246)

作者简介: 王永刚(1963—),男,河南孟津人,本科,助理研究员,主要从事植物种质资源收集与保护研究。

叶强(1997—),男,广东河源人,硕士研究生,主要从事野生植物资源保护与利用研究。

① 共同第一作者

② 通信作者 E-mail: cuidf@scau.edu.cn

引用格式: 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.

The results show that there are 56 species and 2 varieties of national key protected wild plants distributed in Xinjiang in total, belonging to 26 genera of 20 families. At the family level, Liliaceae has the most species, which has 23 species and 1 variety; at the genus level, *Tulipa* Linn. and *Fritillaria* Linn. have many species, which have 14 species and 1 variety and 8 species, respectively. From the areal-types, national key protected wild plants distributed in Xinjiang have 5 areal-types and 8 subtypes at the genus level, and 6 areal-types and 14 subtypes at the species level; temperate components have absolute predominance at genus and species levels, which account for 70.8% and 94.8% of the total genus number and total species number of national key protected wild plants distributed in Xinjiang, respectively; at the species level, there are 14 species and 2 varieties of endemic components, in which 8 species and 2 varieties are the areal-subtype endemic to Xinjiang. From the horizontal distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Xinjiang, the species distributed in Tianshan region, Altai region and Junggar region (Western Junggar Mountain subregion and Junggar Basin subregion) are relatively abundant; in which the species distributed in Tianshan region is the most (37 species), accounting for 63.8% of the total species number of national key protected wild plants distributed in Xinjiang, and most species are important economic plant resources. The vertical distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Xinjiang are evident, and the species in mountain forest, mountain meadow, and mountain grassland are relatively abundant, especially concentratedly distribute in mountain forest and mountain meadow at the elevation of 1 600–2 800 m; *Fritillaria* species mainly distribute in mountain grassland and mountain meadow, while most *Tulipa* species distribute in grassland and low mountain area. It is suggested that the national key protected wild plants distributed in Xinjiang have evident temperate characteristics, and have some endemic components; these plants mainly distribute in vertical belts of mountain forest, mountain meadow, and mountain grassland of Tianshan Mountains, Altai Mountains and Western Junggar Mountains, and margin of Junggar Basin.

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

新疆地处欧亚大陆腹地,具有典型的大陆性气候和内陆干旱环境,并形成“三山夹两盆”的复杂地形地貌^[1]。新疆的景观格局和栖息地类型复杂多样,其中阿尔泰山和天山是中国陆地生物多样性的关键地区^[2,3]。据文献报道,新疆有高等植物 4 081 种(包括 229 亚种、变种与变型),隶属于 161 科 877 属,并且单种科、单种属、寡种属、短命及类短命植物种类丰富^[4];新疆的特有植物较多,达 400 余种,并在高海拔山地(天山、阿尔泰山、昆仑山及帕米尔高原)和准噶尔盆地边缘相对丰富^[5]。Huang 等^[6]通过物种丰富度和系统发育多样性分析鉴定出 8 个新疆种子植物热点区域,但大多数热点区域的中心并不在现有自然保护区的保护范围内。总体来看,新疆的生态系统结构较简单,生态稳定性较脆弱,生态形势严峻(如河流湖泊干涸、土地沙漠化和盐碱化、草甸退化、生物多样性下降等)^[4]。更为糟糕的是,新疆重要的野生农业植物种质资源大多分布在生态环境较为恶劣的区域,致使其发展空间受限、分布区域狭小、个体数量稀少,部分植物还会随着生态环境逐渐恶化变为濒危种^[7]。

国家林业和草原局及农业农村部于 2021 年共同发布了《国家重点保护野生植物名录》^[8](简称《名录》)。同年,王艺菡等^[9]对《名录》中分布在新疆的国家重点保护野生植物现状和保护策略进行了研究,发现这些植物均属于国家二级重点保护野生植物。虽然这些植物的分布和生境在《新疆植物志简本》^[10]均有记载,但并未见关于这些植物物种地理成分组成以及水平和垂直分布特征的系统研究报道。鉴于此,作者对《名录》中新疆分布的国家重点保护野生植物进行了相关分析,以期明确这些植物的地理成分和分布特点,为新疆的经济可持续发展和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

新疆远离海洋,由大气环流带来的海洋水分较少,加上四周环绕高山,仅有少量湿润的海洋气流通过某些缺口输入,降水量较少,年均降水量约 150 mm,降水量较多地区的年均降水量近 900 mm,

降水量较少地区的年均降水量不足 10 mm。由于气温高、空气湿度小、风速大,新疆全年最大蒸发量可达 1 000~1 800 mm。新疆气候属温带大陆性气候,冬季长且严寒,夏季短且炎热,春、秋两季气温变化剧烈。南疆年均气温 10 ℃,北疆的准噶尔盆地年均气温 5.0 ℃~7.5 ℃,北疆的阿勒泰和塔城地区年均气温 2.5 ℃~5.0 ℃;山区与盆地的年均气温差异较大。新疆光热资源丰富,太阳辐射总量在 5 000 $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 以上,仅次于青藏高原;年日照时数 2 550~3 500 h,居全国首位。日平均气温 ≥ 10 ℃ 积温在南疆多在 4 000 ℃ 以上,在北疆从北到南为 2 600 ℃~3 700 ℃,在吐鲁番盆地达 5 500 ℃。南疆无霜期为 180~220 d,北疆无霜期为 140~185 d;山区气温呈垂直变化。

1.2 研究方法

结合相关学者^[11-15]对新疆植物分布区类型的划分方案,依据《新疆国土资源》^[16]、《新疆植物志简本》^[10]、《新疆植被及其利用》^[17]、《天山维管植物名录》^[18]及全球生物多样性信息网络数据库(GBIF)(<http://www.gbif.org/>)记录的新疆分布的国家重点保护野生植物及其分布区域,确定其物种分布区类型,并对其水平和垂直分布特征进行分析。

2 结果和分析

2.1 物种组成分析

根据《名录》确定新疆分布的国家重点保护野生植物共有 56 种 2 变种,隶属于 20 科 26 属。百合科(Liliaceae)种类最多,共 23 种 1 变种,其中郁金香属(*Tulipa* Linn.)有 14 种 1 变种,即准噶尔郁金香(*T. suaveolens* Roth)、伊犁郁金香(*T. iliensis* Regel)、新疆郁金香(*T. sinkiangensis* Z. M. Mao)、天山郁金香(*T. thianschanica* Regel)、异瓣郁金香(*T. heteropetala* Ledeb.)、阿尔泰郁金香(*T. altaica* Pall. ex Spreng.)、单花郁金香(*T. uniflora* (Linn.) Besser ex Baker)、毛蕊郁金香(*T. dasystemon* (Regel) Regel)、垂蕾郁金香(*T. patens* Agardh. ex Schult.)、迟花郁金香(*T. kolpakowskiana* Regel)、四叶郁金香(*T. tetraphylla* Regel)、塔城郁金香(*T. tarbagataica* D. Y. Tan et X. Wei)、柔毛郁金香(*T. biflora* Pallas)、异叶郁金香(*T. heterophylla* (Regel) Baker)和赛里木湖郁金香(*T. thianschanica* var. *sailimuensis* X. Wei et D. Y. Tan);

贝母属(*Fritillaria* Linn.)有 8 种,即裕民贝母(*F. yuminsensis* X. Z. Duan)、伊贝母(*F. pallidiflora* Schrenk)、新疆贝母(*F. walujewii* Regel)、阿尔泰贝母(*F. meleagris* Linn.)、黄花贝母(*F. verticillata* Willd.)、额敏贝母(*F. meleagroides* Patrin ex Schultes et J. H. Schultes)、托里贝母(*F. tortifolia* X. Z. Duan et X. J. Zheng)和砂贝母[*F. karelinii* (Fisch.) Baker];百合属(*Lilium* Linn.)仅 1 种,即天山百合(*Lilium tianschanicum* N. A. Ivanova ex Grubov)。禾本科(Poaceae)种类有 6 种,即沙芦草(*Agropyron mongolicum* Keng)、青海仲彬草[*Kengyilia kokonorica* (Keng) J. L. Yang et al.]、短柄鹅观草[*Elymus brevipes* (Keng) S. L. Chen]、新疆鹅观草(*E. sinkiangensis* D. F. Cui)、阿拉善鹅观草[*E. alashanicus* (Keng) S. L. Chen]和黑紫披碱草[*E. atratus* (Nevski) Hand.-Mazz.]。蔷薇科(Rosaceae)种类有 5 种,即新疆野苹果[*Malus sieversii* (Ledeb.) Roem.]、矮扁桃(*Prunus tenella* Batsch)、櫻桃李(*P. cerasifera* Ehrhart)、杏(*P. armeniaca* Linn.)和小檗叶蔷薇(*Rosa berberifolia* Pall.)。伞形科(Apiaceae)种类有 3 种,即阜康阿魏(*Ferula fukanensis* K. M. Shen)、麝香阿魏[*F. moschata* (H. Reinsch) Koso-Poljansky]和新疆阿魏(*F. sinkiangensis* K. M. Shen)。景天科(Crassulaceae)种类有 2 种,即四裂红景天[*Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey.]和红景天(*R. rosea* Linn.)。豆科(Fabaceae)种类有 2 种,即胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata* Batal.)和甘草(*G. uralensis* Fisch.)。列当科(Orobanchaceae)种类有 2 种,即肉苁蓉(*Cistanche deserticola* Ma)和管花肉苁蓉(*C. mongolica* Beck)。菊科(Asteraceae)种类有 2 种,即雪莲[*Saussurea involucreata* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip.]和阿尔泰雪莲(*S. orgaadayi* Khanminchun et Krasnoborov)。睡莲科(Nymphaeaceae)、锁阳科(Cynomoriaceae)、半日花科(Cistaceae)、瓣鳞花科(Frankeniaceae)、报春花科(Primulaceae)、紫草科(Boraginaceae)、茄科(Solanaceae)、木犀科(Oleaceae)、泽泻科(Alismataceae)、藜芦科(Melanthiaceae)和兰科(Orchidaceae)种类各有 1 种,分别为雪白睡莲(*Nymphaea candida* C. Presl)、锁阳(*Cynomorium songaricum* Rupr.)、半日花(*Helianthemum songaricum* Schrenk)、瓣鳞花(*Frankenia pulverulenta* Linn.)、羽叶点地梅

(*Pomatosace filicula* Maxim.)、软紫草 [*Arnebia euchroma* (Royle) Johnston.]、黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum* Murray)、天山栲 (*Fraxinus sogdiana* Bunge)、浮叶慈姑 (*Sagittaria natans* Pall.)、四叶重楼 (*Paris quadrifolia* Linn.) 和杓兰 (*Cypripedium calceolus* Linn.)。杨柳科 (Salicaceae) 仅 1 变种,即额河杨 [*Populus × berolinensis* var. *irtyschensis* (C. Y. Yang) C. Shang]。

2.2 分布区类型分析

2.2.1 属的分布区类型 对新疆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 1。从表 1 可以看出,新疆分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型有 5 个分布型和 8 个亚型。世界分布有 2 属,即睡莲属 (*Nymphaea* Linn.) 和慈姑属

(*Sagittaria* Linn.); 中国特有分布仅羽叶点地梅属 (*Pomatosace* Maxim.); 有 17 属为温带分布型和亚型,占新疆分布的国家重点保护野生植物总属数(不包括世界分布型,下同)的 70.8%; 有 6 属为地中海区、西亚至中亚分布型及亚型,占新疆分布的国家重点保护野生植物总属数的 25.0%。

温带成分中,北温带分布有 7 属,分别为百合属、仲彬草属 (*Kengyilia* C. Yen et J. L. Yang)、苹果属 (*Malus* Mill.)、蔷薇属 (*Rosa* Linn.)、杨属 (*Populus* Linn.)、栲属 (*Fraxinus* Linn.) 和杓兰属 (*Cypripedium* Linn.); 北极—高山分布仅红景天属 (*Rhodiola* Linn.), 北温带和南温带间断分布(泛温带)有披碱草属 (*Elymus* Linn.) 和枸杞属 (*Lycium* Linn.) 2 属。旧世界温带分布有 4 属,分别为贝母属、郁金香属、风毛菊属 (*Saussurea* DC.) 和重楼属 (*Paris* Linn.); 地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布仅李属 (*Prunus* Linn.), 地中海区和喜马拉雅间断分布仅软紫草属 (*Arnebia* Forssk.), 欧亚和非洲南部间断分布仅冰草属 (*Agropyron* Gaertn.)。地中海区、西亚至中亚分布有 3 属,分别为锁阳属 (*Cynomorium* Linn.)、半日花属 (*Helianthemum* Mill.) 和肉苁蓉属 (*Cistanche* Hoffmanns. et Link); 地中海区至温带—热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布仅甘草属 (*Glycyrrhiza* Linn.), 地中海区至北非洲、中亚、北美洲西南部、非洲南部、智利和大洋洲间断分布(泛地中海)仅瓣鳞花属 (*Frankenia* Linn.), 地中海区至中亚、热带非洲、华北和华东、金沙江河谷间断分布仅阿魏属 (*Ferula* Linn.)。

2.2.2 种的分布区类型 对新疆分布的国家重点保护野生植物种的分布区类型进行统计,结果见表 2。从表 2 可以看出,新疆分布的国家重点保护野生植物种的分布区类型有 6 个分布型和 14 个亚型,其中,温带成分占有绝对优势,除瓣鳞花和管花肉苁蓉(可分布至印度和非洲等地)以及软紫草(可分布至西亚)外,其温带物种占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的 94.8%。

在各种温带成分中,北温带分布有 6 个亚型,包含种类最多,有 13 种,其中欧洲—西伯利亚—天山分布有雪白睡莲、砂贝母和矮扁桃,西伯利亚(阿尔泰山)—天山分布有伊贝母和单花郁金香,西伯利亚—天山—中亚分布有额敏贝母和雪莲,欧洲—阿尔泰山分布仅阿尔泰山贝母,北极—高山分布有四裂红景

表 1 新疆分布的国家重点保护野生植物属的分布区类型
Table 1 Areal-types of genus of national key protected wild plants distributed in Xinjiang

分布区类型 Areal-type	属数 Genus number	占比/% ¹⁾ Proportion ¹⁾
世界分布 Cosmopolitan	2	
北温带分布 N. Temp.	7	29.2
北极—高山分布 Arctic-Alpine	1	4.2
北温带和南温带间断分布(泛温带) N. Temp. & S. Temp. disjuncted (Pan-Temp.)	2	8.3
旧世界温带分布 Old World Temp.	4	16.7
地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布 Medit., W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjuncted	1	4.2
地中海区和喜马拉雅间断分布 Medit. & Himal. disjuncted	1	4.2
欧亚和非洲南部间断分布 Eurasia & S. Africa disjuncted	1	4.2
地中海区、西亚至中亚分布 Medit., W. Asia to C. Asia	3	12.5
地中海区至温带—热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布 Medit. to Temp.-Trop. Asia, Australia & S. Amer. disjuncted	1	4.2
地中海区至北非洲、中亚、北美洲西南部、非洲南部、智利和大洋洲间断分布(泛地中海) Medit. to N. Africa, C. Asia, SW. N. Amer., S. Africa, Chile and Australia disjuncted (Pan-Medit.)	1	4.2
地中海区至中亚、热带非洲、华北和华东、金沙江河谷间断分布 Medit. to C. Asia, Trop. Africa, N. & E. China, Jinsha River Valley disjuncted	1	4.2
中国特有分布 Endemic to China	1	4.2

¹⁾ 占新疆分布的国家重点保护野生植物总属数(不包括世界分布型)的比例 Percentage of total number of genera of national key protected wild plants distributed in Xinjiang (excluding Cosmopolitan areal-type).

表2 新疆分布的国家重点保护野生植物种的分布区类型
Table 2 Areal-types of species of national key protected wild plants distributed in Xinjiang

分布区类型 Areal-type	种(变种)数 Species (variety) number	占比/% ¹⁾ Proportion ¹⁾
北温带分布 N. Temp.	0	0.0
欧洲—西伯利亚—天山分布 Europe—Siberia—Tianshan	3	5.2
西伯利亚(阿尔泰)—天山分布 Siberia (Altai)—Tianshan	2	3.4
西伯利亚—天山—中亚分布 Siberia—Tianshan—C. Asia	2	3.4
欧洲—阿尔泰山分布 Europe—Altai Mountains	1	1.7
北极—高山分布 Arctic—Alpine	2	3.4
欧洲—西伯利亚—远东分布 Europe—Siberia—Far East	3	5.2
旧世界温带分布 Old World Temp.	0	0.0
黑海、中亚和东亚间断分布 Black Sea, C. Asia & E. Asia disjuncted	8	13.8
温带亚洲分布 Temp. Asia	1	1.7
西伯利亚—阿尔泰—蒙古高原分布 Siberia—Altai—Mongolian Plateau	1	1.7
地中海区、西亚至中亚分布 Medit., W. Asia to C. Asia	4	6.9
地中海区—非洲北部—中亚分布 Medit.—N. Africa—C. Asia	2	3.4
黑海—东地中海分布 Black Sea—E. Medit.	1	1.7
图兰—哈萨克斯坦—亚洲中部分布 Turan—Kazakhstan—Asia Media	1	1.7
中亚分布 C. Asia	0	0.0
中亚—天山分布 C. Asia—Tianshan	10	17.2
中亚—喜马拉雅分布 C. Asia—Himal.	1	1.7
中国特有分布 Endemic to China	6	10.3
新疆特有分布 Endemic to Xinjiang	10	17.2

¹⁾ 占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的比例 Percentage of total number of species of national key protected wild plants distributed in Xinjiang.

天和红景天, 欧洲—西伯利亚—远东分布有浮叶慈姑、四叶重楼和杓兰。旧世界温带分布只有黑海、中亚和东亚间断分布亚型, 包含种类有 8 种, 分别为黄花贝母、准噶尔郁金香、伊犁郁金香、天山郁金香、异瓣郁金香、阿尔泰郁金香、垂蕾郁金香和黑果枸杞。温带亚洲分布仅甘草; 西伯利亚—阿尔泰—蒙古高原分布也仅有 1 种, 即阿尔泰雪莲。地中海区、西亚至中亚分布有 4 种, 分别为杏、櫻桃李、小槲叶蔷薇和半日花; 地中海区—非洲北部—中亚分布有瓣鳞花和管花肉苁蓉, 黑海—东地中海分布仅柔毛郁金香, 图兰—哈萨克斯坦—亚洲中部分布也仅有 1 种, 即沙芦草。中亚分布有 2 个亚型, 包含种类较多, 有 11 种,

其中中亚—天山分布有 10 种, 分别为新疆贝母、毛蕊郁金香、迟花郁金香、四叶郁金香、异叶郁金香、锁阳、胀果甘草、新疆野苹果、天山栲和麝香阿魏, 占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的 17.2%; 中亚—喜马拉雅分布仅软紫草。

新疆分布的国家重点保护野生植物中, 特有成分占有一定比例, 共 14 种 2 变种, 占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的 27.6%。其中, 中国特有分布有 6 种, 分别为阿拉善鹅观草、黑紫披碱草、短柄鹅观草、青海仲彬草、羽叶点地梅和肉苁蓉; 新疆特有分布有 8 种 2 变种, 分别为裕民贝母、托里贝母、天山百合、新疆郁金香、塔城郁金香、新疆鹅观草、阜康阿魏、新疆阿魏、赛里木湖郁金香和额河杨。

2.3 水平分布特征分析

对新疆分布的国家重点保护野生植物的水平分布进行区划和统计, 结果见表 3。由表 3 可见: 新疆分布的国家重点保护野生植物的水平分布区域有 3 个, 分别为泛北极区、古地中海区和东亚区。其中, 泛北极区有欧亚森林亚区和欧亚草原亚区 2 个亚区; 古地中海区仅中亚荒漠亚区; 东亚区仅青藏高原亚区。上述 4 个亚区涉及 6 个地区, 分别为阿尔泰地区、天山地区、蒙古阿尔泰草原地区、准噶尔地区、喀什噶尔地区及西藏—帕米尔—昆仑地区。准噶尔地区包含 2 个亚地区, 分别为准噶尔西部山地亚地区(伊犁和塔城地区的低山丘陵及山麓地带的草原和草原化荒漠上的沙壤土或沙地)和准噶尔盆地亚地区(在阿尔泰山和天山之间, 中部为古班通古特沙漠, 冲积平原主要分布在准噶尔盆地的南北两缘); 西藏—帕米尔—昆仑地区也包含 2 个亚地区, 分别为东昆仑—阿尔金山亚地区(南靠高大的青藏高原的羌塘高原)和帕米尔—喀拉昆仑—昆仑亚地区(北为塔里木盆地, 南靠高大的青藏高原)。喀什噶尔地区仅 1 个亚地区, 即喀什噶尔亚地区(天山和昆仑山之间的广阔区域, 中央为塔克拉玛干大沙漠)。

从新疆分布的国家重点保护野生植物水平分布特征来看, 天山地区、阿尔泰地区以及准噶尔地区(准噶尔西部山地和准噶尔盆地亚地区)分布的种类较多。其中, 天山地区分布的种类最多, 有 37 种, 占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的 63.8%, 该地区分布的新疆野苹果、杏、櫻桃李、伊贝母、新疆贝母、阿尔泰郁金香、毛蕊郁金香、伊犁郁金香、软紫草等种类均为重要的经济植物资源; 准噶尔地区分布

的种类较多(30种),占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的51.7%,包括分布在准噶尔西部山地的19种植物和分布在准噶尔盆地的11种植物;阿尔

泰地区分布的种类也较多(18种),占新疆分布的国家重点保护野生植物总种数的31.0%。上述研究结果表明:新疆分布的国家重点保护野生植物区系与泛

表3 新疆分布的国家重点保护野生植物的水平分布特征

Table 3 Horizontal distribution characteristics of national key protected wild plants distributed in Xinjiang

区 Kingdom	亚区 Sub-kingdom	地区 ¹⁾ Region ¹⁾	植物分布情况 Distribution status of plants	
			种(变种)数 Species (variety) number	种类 Species
泛北极区 Holarctic kingdom	欧亚森林亚区 Eurasian forest subkingdom	R1	18	伊贝母 <i>Fritillaria pallidiflora</i> , 阿尔泰贝母 <i>F. meleagris</i> , 黄花贝母 <i>F. verticillata</i> , 额敏贝母 <i>F. meleagroides</i> , 砂贝母 <i>F. karelinii</i> , 异瓣郁金香 <i>Tulipa heteropetala</i> , 阿尔泰郁金香 <i>T. altaica</i> , 单花郁金香 <i>T. uniflora</i> , 柔毛郁金香 <i>T. biflora</i> , 沙芦草 <i>Agropyron mongolicum</i> , 甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> , 矮扁桃 <i>Prunus tenella</i> , 额河杨 <i>Populus × berolinensis</i> var. <i>irtyschensis</i> , 软紫草 <i>Arnebia euchroma</i> , 雪莲 <i>Saussurea involucreta</i> , 阿尔泰雪莲 <i>S. orgaadayi</i> , 浮叶慈姑 <i>Sagittaria natans</i> , 杓兰 <i>Cypripedium calceolus</i>
		R2	37	伊贝母 <i>Fritillaria pallidiflora</i> , 新疆贝母 <i>F. walujewii</i> , 额敏贝母 <i>F. meleagroides</i> , 天山百合 <i>Lilium tianschanicum</i> , 伊犁郁金香 <i>Tulipa iliensis</i> , 新疆郁金香 <i>T. sinkiangensis</i> , 天山郁金香 <i>T. thianschanica</i> , 异瓣郁金香 <i>T. heteropetala</i> , 赛里木湖郁金香 <i>T. thianschanica</i> var. <i>sailimuensis</i> , 单花郁金香 <i>T. uniflora</i> , 毛蕊郁金香 <i>T. dasystemon</i> , 垂蕾郁金香 <i>T. patens</i> , 迟花郁金香 <i>T. kolpakowskiana</i> , 四叶郁金香 <i>T. tetraphylla</i> , 柔毛郁金香 <i>T. biflora</i> , 异叶郁金香 <i>T. heterophylla</i> , 阿拉善鹅观草 <i>Elymus alashanicus</i> , 新疆鹅观草 <i>E. sinkiangensis</i> , 胀果甘草 <i>Glycyrrhiza inflata</i> , 甘草 <i>G. uralensis</i> , 四裂红景天 <i>Rhodiola quadrifida</i> , 红景天 <i>R. rosea</i> , 新疆野苹果 <i>Malus sieversii</i> , 杏 <i>Prunus armeniaca</i> , 櫻桃李 <i>P. cerasifera</i> , 半日花 <i>Helianthemum songaricum</i> , 瓣鳞花 <i>Frankenia pulverulenta</i> , 羽叶点地梅 <i>Pomatosace filicula</i> , 软紫草 <i>Arnebia euchroma</i> , 黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i> , 天山柃 <i>Fraxinus sogdiana</i> , 肉苁蓉 <i>Cistanche deserticola</i> , 管花肉苁蓉 <i>C. mongolica</i> , 雪莲 <i>Saussurea involucreta</i> , 阜康阿魏 <i>Ferula fukanensis</i> , 麝香阿魏 <i>F. moschata</i> , 新疆阿魏 <i>F. sinkiangensis</i>
	R3	9	沙芦草 <i>Agropyron mongolicum</i> , 阿拉善鹅观草 <i>Elymus alashanicus</i> , 单花郁金香 <i>Tulipa uniflora</i> , 锁阳 <i>Cynomorium songaricum</i> , 胀果甘草 <i>Glycyrrhiza inflata</i> , 甘草 <i>G. uralensis</i> , 瓣鳞花 <i>Frankenia pulverulenta</i> , 肉苁蓉 <i>Cistanche deserticola</i> , 四叶重楼 <i>Paris quadrifolia</i>	
古地中海区 Tethys kingdom	中亚荒漠亚区 Central Asian desert subkingdom	R4	19	伊贝母 <i>Fritillaria pallidiflora</i> , 裕民贝母 <i>F. yuminensis</i> , 黄花贝母 <i>F. verticillata</i> , 额敏贝母 <i>F. meleagroides</i> , 托里贝母 <i>F. tortifolia</i> , 砂贝母 <i>F. karelinii</i> , 准噶尔郁金香 <i>Tulipa suaveolens</i> , 阿尔泰郁金香 <i>T. altaica</i> , 垂蕾郁金香 <i>T. patens</i> , 四叶郁金香 <i>T. tetraphylla</i> , 塔城郁金香 <i>T. tarbagataica</i> , 异瓣郁金香 <i>T. heteropetala</i> , 柔毛郁金香 <i>T. biflora</i> , 单花郁金香 <i>T. uniflora</i> , 沙芦草 <i>Agropyron mongolicum</i> , 矮扁桃 <i>Prunus tenella</i> , 新疆阿魏 <i>Ferula sinkiangensis</i> , 阿拉善鹅观草 <i>Elymus alashanicus</i> , 四叶重楼 <i>Paris quadrifolia</i>
		R5	11	锁阳 <i>Cynomorium songaricum</i> , 小檗叶蔷薇 <i>Rosa berberifolia</i> , 黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i> , 肉苁蓉 <i>Cistanche deserticola</i> , 管花肉苁蓉 <i>C. mongolica</i> , 新疆郁金香 <i>Tulipa sinkiangensis</i> , 异瓣郁金香 <i>T. heteropetala</i> , 单花郁金香 <i>T. uniflora</i> , 异叶郁金香 <i>T. heterophylla</i> , 甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> , 阜康阿魏 <i>Ferula fukanensis</i>
		R6	7	雪白睡莲 <i>Nymphaea candida</i> , 毛蕊郁金香 <i>Tulipa dasystemon</i> , 青海伸彬草 <i>Kengyilia kokonorica</i> , 胀果甘草 <i>Glycyrrhiza inflata</i> , 甘草 <i>G. uralensis</i> , 黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i> , 管花肉苁蓉 <i>Cistanche mongolica</i>
东亚区 Eastern Asiatic kingdom	青藏高原亚区 Qinghai-Tibet Plateau subkingdom	R7	3	羽叶点地梅 <i>Pomatosace filicula</i> , 软紫草 <i>Arnebia euchroma</i> , 短柄鹅观草 <i>Elymus brevipes</i>
		R8	6	黑紫披碱草 <i>Elymus atratus</i> , 青海伸彬草 <i>Kengyilia kokonorica</i> , 软紫草 <i>Arnebia euchroma</i> , 甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> , 四裂红景天 <i>Rhodiola quadrifida</i> , 黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>

¹⁾ R1: 阿尔泰地区 Altai region; R2: 天山地区 Tianshan region; R3: 蒙古阿尔泰草原地区 Altai Grassland region of Mongolia; R4: 准噶尔地区(准噶尔西部山地亚地区) Junggar region (Western Junggar Mountain subregion); R5: 准噶尔地区(准噶尔盆地亚地区) Junggar region (Junggar Basin subregion); R6: 喀什噶尔地区(喀什噶尔亚地区) Kashgar region (Kashgar subregion); R7: 西藏—帕米尔—昆仑地区(东昆仑—阿尔金山亚地区) Tibet—Pamir—Kunlun region (East Kunlun—Aljinshan subregion); R8: 西藏—帕米尔—昆仑地区(帕米尔—喀喇昆仑—昆仑亚地区) Tibet—Pamir—Kunlun region (Pamir—Karakunlun—Kunlun subregion).

北极欧亚温带植物区系和古地中海中亚荒漠植物区系联系紧密,并与东亚植物区系存在一定的联系。

2.4 垂直分布特征分析

新疆山地植被垂直带发育完整,自下而上依次为荒漠带、山地荒漠草原带、山地草原带、山地森林-草甸带、高山-亚高山草甸带、高山稀疏植被带。统计结果显示:新疆分布的国家重点保护野生植物的垂直分布特征明显。如锁阳、肉苁蓉和管花肉苁蓉等7种植物生长在低海拔沙地上;裕民贝母、额敏贝母和天山郁金香分布在海拔800~1600 m的山地草原;伊贝母、新疆贝母、软紫草、托里贝母、迟花郁金香、黑紫披碱草、新疆披碱草、阜康阿魏、麝香阿魏及四叶重楼等16种植物主要分布在海拔1600~2800 m的山地森林和山地草甸;雪莲、阿尔泰雪莲、红景天和四裂红景天则分布在海拔2800~3700 m的高山砾石带;羽叶点地梅则主要生长在海拔3000~4500 m的高山草甸和河滩砂地。

值得注意的是,新疆分布的国家重点保护野生植物中贝母属种类最多(14种1变种),且主要分布在山地草原和山地草甸地带;郁金香属种类较多(8种),大部分种类分布在草原和低山地带,仅毛蕊郁金香和异叶郁金香生长在高山、亚高山地带且多生长于砾石质山坡。另外,新疆特有种多属于狭域分布或狭生态幅植物,如塔城郁金香、雪莲、阿尔泰雪莲、阜康阿魏、新疆阿魏、赛里木湖郁金香和额河杨等。

3 讨论和结论

地理成分分析结果表明:无论从属水平还是种水平来看,新疆分布的国家重点保护野生植物的温带成分都占有绝对优势,具有明显的温带特征。从属水平看,新疆分布的国家重点保护野生植物的中国特有分布比例(4.2%)明显低于中国植物区系中特有成分的比例(7.6%)^[11];从种水平看,新疆分布的国家重点保护野生植物中的特有成分较多(14种2变种),其中新疆特有植物有8种2变种,推测可能与新疆特殊的地貌和生境有关。

从新疆分布的国家重点保护野生植物水平分布特征来看,天山地区、准噶尔地区和阿尔泰山地区分布的植物种类较多,其中天山地区分布的种类最多(37种),特别是在天山野果林分布的植物以及以“新疆”、“天山”命名的植物(如新疆贝母、新疆郁金香、

新疆鹅观草、新疆野苹果、新疆阿魏、天山百合、天山郁金香、天山栲等),具有重要的保护价值。天山野果林位于天山北坡伊犁河谷地,这里春季湿润,夏季凉爽,年降水量较大且无寒流侵袭,形成了具有海洋性气候特征的林群落,是中国特殊的阔叶林森林生态系统类型和生物多样性地区,也是世界栽培果树苹果(*Malus* spp.)、核桃(*Juglans* spp.)、李(*Prunus* spp.)等的重要起源地^[5,19,20]。天山野果林中的新疆野苹果、杏等均属于新第三纪温带残遗成分,既是天山山地落叶阔叶林的重要组成部分,也是中亚天山野果林与新疆天山野果林密切联系的依据。值得一提的是,原始的天山野果林是由多种野生果树和乔灌木植物组成的混合林,但是受生态环境改变和人类活动的影响,目前部分区域的天山野果林已经逐步发展或演变成成分单一的“野苹果林”,与中亚天山野果林存在较大差异^[21]。然而,对于野生植物而言,单一化的群落结构不利于植物抵抗病虫害,如苹果小吉丁虫(*Agrilus mali* Matsumura)^[22]、苹果巢蛾(*Yponomeula padella* Linn.)^[23]及镰刀菌属(*Fusarium* Link ex Fr.)^[24]已经对新疆天山野果林造成了不可估量的损失。因此,改善和恢复新疆天山野果林的自然生态环境,将会有效保护野生植物。

新疆山地植被垂直带发育完整,区内的国家重点保护野生植物在各垂直带上均有分布,且分布在山地森林、山地草甸和山地草原的种类较多。一般来说,山地草甸水热状况较适宜牧草生长,且草质良好,多为优良的夏季牧场;山地草原属偏干、半湿润气候,以冬、夏季牧场为主;山地荒漠草原较山地草原更加干旱,是重要的春、秋及冬季牧场。这些得天独厚的牧场为新疆牧业发展提供了良好的条件。然而,伴随过度的牲畜啃食和人为采挖,分布在这里的国家重点保护野生植物正面临着严重的生存威胁,如今,贝母属植物在低山带已难见踪影,仅在中山带的灌木丛中偶有发现。新疆分布的国家重点保护野生植物中很多种类为传统而珍贵的中药材基原,当地政府或相关职能部门应加强对这类植物的保护力度。另外,还应该加强新疆特有种和狭域分布、狭生态幅植物(如塔城郁金香、雪莲、阿尔泰雪莲、赛里木湖郁金香和额河杨等)的保护和濒危机制研究,特别是已有文献记载但尚未在野外采集中发现的种类(如阿尔泰贝母和天山百合^[10])和近期在阿尔泰山发现的新记录种(杓兰^[25])。在新疆荒漠中还分布有一定数量的耐寒、耐

干旱、耐盐碱的国家重点保护野生植物,如良好的固沙植物黑果枸杞、额河杨、沙芦草和甘草,寄生植物锁阳、管花肉苁蓉和肉苁蓉的寄主(怪柳、梭梭等)也是良好的固沙植物,这些植物均能够适应荒漠地区严苛的生存环境,发挥保持水土、防风固沙、改良盐碱土等作用,建议根据这些植物的分布特点进行专项保护。

综上所述,新疆分布的国家重点保护野生植物有明显的温带特征,并具有一定的特有成分。总体来看,新疆分布的国家重点保护野生植物主要分布在天山山地、阿尔泰山地、准噶尔西部山地和准噶尔盆地边缘;新疆山地植被垂直带发育完整,区内的国家重点保护野生植物主要分布在山地森林、山地草甸和山地草原,其中贝母属和郁金香属植物多分布在这些区域。

参考文献:

- [1] 杨利普. 新疆维吾尔自治区地理[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1987: 1-2.
- [2] 陈灵芝. 中国的生物多样性: 现状及其保护对策[M]. 北京: 科学出版社, 1993: 194-196.
- [3] 《中国生物多样性状况国情研究报告》编写组. 中国生物多样性状况国情研究报告[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998: 147-157.
- [4] PAN B, ZHANG Y. Characteristics and conservation of biodiversity in Xinjiang[J]. Science in China (Series D: Earth Sciences), 2002, 45(1): 174-179.
- [5] 李学禹, 马 淼, 崔大方, 等. 新疆植物物种多样性的特点分析[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 1998, 2(4): 289-303.
- [6] HUANG J, LIU C, GUO Z, et al. Seed plant features, distribution patterns, diversity hotspots, and conservation gaps in Xinjiang, China[J]. Nature Conservation, 2018, 27: 1-15.
- [7] 申玉熙, 谭风铃. 新疆农业野生植物资源综述[J]. 新疆农业科技, 2017(6): 42-44.
- [8] 国家林业和草原局, 农业农村部. 国家重点保护野生植物名录[EB/OL]. (2021-09-08) [2022-04-22]. <http://www.forestry.gov.cn/sites/main/main/gov/content.jsp?TID=20210913143544641730545>.
- [9] 王艺菡, 王永刚, 邓超宏, 等. 新疆国家级重点保护野生植物现状及保护对策[J]. 新疆林业, 2021(5): 9-14.
- [10] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志简本[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2014: 1-791.
- [11] 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: 52-314.
- [12] 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: 60-451.
- [13] 刘建国. 新疆树木区系的地理成分及其地理区域分异探讨[J]. 干旱区研究, 1989(1): 19-25.
- [14] 潘晓玲. 新疆种子植物属的区系地理成分分析[J]. 植物研究, 1999, 19(3): 249-258.
- [15] 崔大方, 廖文波, 羊海军, 等. 中国伊犁天山野果林区系表征地理成分及区系发生的研究[J]. 林业科学研究, 2006, 19(5): 555-560.
- [16] 新疆维吾尔自治区国土整治农业规划局. 新疆国土资源: 第一分册[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1986: 245-316.
- [17] 中国科学院新疆综合考察队, 中国科学院植物研究所. 新疆植被及其利用[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 44-329.
- [18] 潘柏荣. 天山维管植物名录[M]. 南京: 东南大学出版社, 2021: 14-777.
- [19] 林培钧. 天山伊犁野果林在人类生态和果树起源上的地位[J]. 农业考古, 1993(1): 133-137, 146.
- [20] 羊海军, 崔大方, 许 正, 等. 中国天山野果林种子植物组成及资源状况分析[J]. 植物资源与环境学报, 2003, 12(2): 39-45.
- [21] 阎国荣, 于玮玮, 杨美玲, 等. 新疆野苹果[M]. 北京: 中国林业出版社, 2020: 249-264.
- [22] 季 英, 季 荣, 黄人鑫. 外来入侵种——苹果小吉丁虫及其在新疆的危害[J]. 新疆农业科学, 2004(1): 31-33.
- [23] 哈密提, 姚艳霞, 赵文霞, 等. 新疆额敏县野果林苹果巢蛾主要寄生蜂调查[J]. 中国生物防治学报, 2011, 27(1): 128-131.
- [24] CHENG Y, ZHAO W, LIN R, et al. *Fusarium* species in declining wild apple forests on the northern slope of the Tian Shan Mountains in north-western China[J]. Forest Pathology, 2019, 49(5): e12542.
- [25] 赵 梅. “拖鞋兰”现身哈巴河 是新疆植物家族新记录种[Z/OL]. (2022-06-17) [2022-06-28]. https://tnews.xjmtu.com/app/slyapp/hdf/202206/t20220617_7577689.html?diggurl=http://st-app.xjmtu.com/open/digg/index&cid=7577689&aid=1&sid=10001&action=like&digg=23.

(责任编辑: 佟金凤)