

塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的 分布状况及保护策略

姜洁^a, 阎平^{a, ①}, 杨淑萍^{b, ①}, 徐文斌^a, 刘鸯^a, 黄刚^a, 杜珍珠^c

(石河子大学: a. 生命科学学院, b. 师范学院, c. 分析测试中心, 新疆石河子 832003)

摘要: 采取线路调查法,对塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的种数、习性、分布特征及濒危状况进行了调查和分析。结果显示:该区域共有珍稀濒危植物 67 种,隶属 31 科 40 属,其中,蕨类植物 1 科 1 属 1 种,裸子植物 2 科 2 属 13 种,被子植物 28 科 37 属 53 种;被子植物中,双子叶植物有 25 科 32 属 48 种,单子叶植物有 3 科 5 属 5 种。景天科(Crassulaceae)的红景天属(*Rhodiola* Linn.)和麻黄科(Ephedraceae)的麻黄属(*Ephedra* Tourn ex Linn.)种类均较多(10 种以上)。从习性看,多年生草本和灌木种类较丰富(分别为 31 和 26 种),乔木、寄生植物和一年生草本种类依次有 7、2 和 1 种。从垂直分布看,该区域珍稀濒危植物的海拔分布范围为 1 500~5 600 m,种数随海拔升高呈先增后减的趋势;从水平分布看,以塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县为中心向北或向东,珍稀濒危植物种类渐少;集中分布区为塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县西南山区海拔 2 000~4 500 m 的中山带、亚高山带和高山带。在这些珍稀濒危植物中,属于濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录 II(2013 版)收录的种类仅小斑叶兰 [*Goodyera repens* (L.) R. Br.] 1 种;属于《中国植物红皮书》收录的种类有裸果木(*Gymnocarpus przewalskii* Maxim.)和胡杨(*Populus euphratica* Oliv.);属于《中国物种红色名录》收录的种类有 46 种,包括极危种 2 种、濒危种 5 种、易危种 8 种;属于国家重点保护野生植物名录(第一批)收录的种类有裸果木和昆仑方枝柏(*Sabina centrasiatica* Kom.);属于新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录收录的种类有 43 种,其中,新疆 I 级、II 级和 III 级重点保护野生植物分别有 31、10 和 2 种。总体上看,塔里木盆地西南山区的珍稀濒危植物种类较为丰富,但由于生境和气候恶劣,加之部分种类的种群规模减小并具有间断分布的特点,这些种类面临较高的灭绝风险。根据研究结果,提出扩大自然保护区范围、增加保护强度、优先保护受威胁种类及注重孑遗种的科学研究等保护策略。

关键词: 塔里木盆地西南山区;珍稀濒危植物;种类构成;濒危状况;保护策略

中图分类号: Q948.15; S718.54; S759.9 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2018)01-0070-09

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2018.01.09

Distribution status and protection strategy of rare and endangered plants in southwest mountainous area of Tarim Basin JIANG Jie^a, YAN Ping^{a, ①}, YANG Shuping^{b, ①}, XU Wenbin^a, LIU Yang^a, HUANG Gang^a, DU Zhenzhu^c (Shihezi University: a. College of Life Sciences, b. Normal College, c. Analysis and Test Center, Shihezi 832003, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2018, 27(1): 70-78

Abstract: Species number, habit, distribution characteristics, and endangered status of rare and endangered plants in southwest mountainous area of Tarim Basin were investigated and analyzed by using route investigation method. The results show that there are 67 species of rare and endangered plants belonging to 40 genera of 31 families in this area, in which, there are 1 species of pteridophytes belonging to 1 genus of 1 family, 13 species of gymnosperms belonging to 2 genera of 2 families, and 53 species of angiosperms belonging to 37 genera of 28 families. In angiosperms, there are 48 species of

收稿日期: 2017-07-14

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(39960008; 30760018; 31260047; 30360007)

作者简介: 姜洁(1993—),女,新疆和硕人,硕士研究生,主要从事植物分类与多样性方面的研究。

①通信作者 E-mail: yanpzhw@sina.com; Ysp_tea@shzu.edu.cn

dicotyledons belonging to 32 genera of 25 families, and 5 species of monocotyledons belonging to 5 genera of 3 families. Species of *Rhodiola* Linn. in Crassulaceae and *Ephedra* Tourn ex Linn. in Ephedraceae are relatively abundant (more than 10 species). From the perspective of habit, species of perennial herbs and shrubs are relatively abundant (31 and 26 species, respectively), and those of arbors, parasitic plants and annual herbs are in turn by 7, 2, and 1 species. From the perspective of vertical distribution, rare and endangered plants in this area distribute in altitude range of 1 500–5 600 m, and species number shows a tendency to firstly increase and then decrease with raising of altitude; from the perspective of horizontal distribution, species of rare and endangered plants gradually decrease in north or east of Tajik Autonomous County of Taxkorgan and Yecheng County; their concentrated distribution areas are in the mid-mountain, subalpine, and alpine zones located in altitude range of 2 000–4 500 m of southwest mountainous area of Tajik Autonomous County of Taxkorgan and Yecheng County. Among these rare and endangered plants, only *Goodyera repens* (L.) R. Br. is recorded in Appendices II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (2013 edition); *Gymnocarpus przewalskii* Maxim. and *Populus euphratica* Oliv. are recorded in Chinese Plant Red Book; 46 species are recorded in Chinese Species Red List, which include 2 critical species, 5 endangered species, and 8 vulnerable species; *G. przewalskii* and *Sabina centrasiatica* Kom. are recorded in List of National Key Preserved Wild Plants (first batch); 43 species are recorded in List of Key Preserved Wild Plants in Xinjiang Uygur Autonomous Region, in which, there are 31, 10, and 2 species belonging to I class, II class, and III class of Xinjiang key preserved wild plants, respectively. Overall, rare and endangered plants in southwest mountainous area of Tarim Basin are relatively abundant, however, these species are facing relatively high risk of extinction because of bad habitat and climate, and decrease of population scale of some species with a disjunctive distribution trait. According to results of study, protection strategies are proposed including expanding natural reserve range, increasing protective strength, priority protection of threatened species, and emphasizing study of epibiotic species, etc.

Key words: southwest mountainous area of Tarim Basin; rare and endangered plants; species composition; endangered status; protection strategy

新疆位于亚欧大陆腹地,区内复杂的自然环境孕育出独特的植物区系,其中的 80 余种植物被列为优先保护物种和中国濒危重点保护植物^[1]。西昆仑山与帕米尔高原交接地区为新疆生物多样性保护的关键区域^[2],该区域内的珍稀濒危植物在生物基因与遗传工程育种方面具有重要的生态和经济价值,应受到高度重视^[3]。塔里木盆地西南山区主要指中国帕米尔高原、喀喇昆仑山和西昆仑山,地处新疆南部,地域广阔、地形地貌丰富,为青藏高原、克什米尔、天山和兴都库什山等众多植物区系交汇处,植物区系成分复杂、种质资源独特。

植物学家刘慎谔于 1930 年起在昆仑山和喀喇昆仑山考察,对山地植被垂直带划分、植被演替方向、新疆植物区系性质和荒漠植被的形成等进行了探讨^[4],随后,中国科学院新疆和西藏综合考察队先后对帕米尔高原、喀喇昆仑山和昆仑山的自然地理和植物区系等进行了考察^[5],为该区域植物资源的利用和保护积累了宝贵的基础性研究资料。目前,帕米尔高原种子植物组成、喀喇昆仑山与西昆仑山地区的禾本科(Gramineae)、十字花科(Cruciferae)以及红景天属

(*Rhodiola* Linn.)植物资源的开发利用等^[6-11]已被陆续报道。本项目组自 2000 年起对中国帕米尔高原、喀喇昆仑山和西昆仑山的植物区系、物种多样性及植物资源等^[12-19]进行了研究,但对该区域的珍稀濒危植物未有系统的整理和报道。鉴于此,在项目组前期工作的基础上,作者通过整理、鉴定该区植物标本,结合相关文献资料,对塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的种数、习性、分布特征以及濒危状况进行了研究和分析,以期补充新疆南部山区珍稀濒危植物的基础资料;并在此基础上提出相应的保护策略,为该区域植物资源利用、生物多样性保护及保护区规划管理提供基础数据。

1 研究区自然概况和研究方法

1.1 研究区自然概况

塔里木盆地西南山区位于新疆西南部,与西藏接壤,并与塔吉克斯坦、阿富汗和巴基斯坦等国交界;区域面积约 $10 \times 10^4 \text{ km}^2$,其行政区域主要涉及新疆的克孜勒苏柯尔克孜自治州(乌恰县和阿克陶县)、喀什

地区(塔什库尔干塔吉克自治县、莎车县和叶城县)、和田地区(皮山县、和田县、策勒县、于田县和民丰县等)以及西藏的阿里地区(日土县)。区域内高山峻岭、河流纵布,主要包括帕米尔高原、喀喇昆仑山和昆仑山,且自西向东分布有喀拉其库尔河、塔什库尔干河、叶尔羌河和安迪尔河等。

该区域属极端大陆性气候,受西伯利亚—蒙古反气旋控制,加之高大山体的阻挡,气候呈现高寒干旱的特征。年均温低于5℃,气候寒冷、热量不足,冬季漫长寒冷、夏季温和,全年可分为冷暖两季。降水较少,年均降水量50~100 mm,主要集中在春季和夏季。地势高差大,降水分布不均匀,全年蒸发量高,空气稀薄,气压低,辐射强烈^{[5]32-37}。高寒干旱的气候、极高的昼夜温差加之强烈的寒冻风化作用,使得本区域大部分山地自然环境恶劣、人烟稀少,受外界干扰较少,故生态系统基本保持原始状态。该区域地跨暖温带荒漠、温带荒漠和高寒荒漠^{[5]69},土壤类型主要为棕漠土、棕钙土和栗钙土等。

该区域植被以高寒荒漠、高山草原、草甸和山地荒漠为主,分布的植物群落有高寒荒漠成分的葶苈(*Draba* sp.)和西藏亚菊[*Ajania tibetica* (Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke) Tzvel.]等群落,高山草原和草甸成分的紫花针茅(*Stipa purpurea* Griseb.)和棘豆(*Oxytropis* sp.)等群落,以及山地荒漠成分的驼绒藜[*Ceratoides latens* (J. F. Gmel.) Reveal et Holmgren]和麻黄(*Ephedra* spp.)等群落。

研究区北起新疆乌恰县,南抵西藏日土县,西起新疆塔什库尔干塔吉克自治县,东至新疆民丰县;东西长约1 130 km,南北宽约100~260 km,面积约 7×10^4 km²,海拔1 500~5 600 m。

1.2 研究方法

本项目组于2000年、2001年、2004年、2005年、2008年、2009年、2013年和2014年的夏季先后8次采用线路调查法对研究区进行实地考察和标本采集,并同步进行GPS定位;在考察过程中详细记录采集时间、地点以及植物的主要形态特征和生境并同步拍摄图片,共采集植物标本约5 000号17 000份,凭证标本均保存于石河子大学生命科学学院植物标本室(SHI)。在此基础上依据中国科学院植物研究所标本馆(PE)、中国科学院西北高原生物研究所植物标本馆(HNWP)、西北农林科技大学植物标本馆(WUK)以及中国科学院新疆生态与地理研究所标本

馆(XJBI)等单位保存的塔里木盆地西南山区植物标本进行鉴定和分类。

依据《中国植物志》《内蒙古植物志》《西藏植物志》《青海植物志》《新疆植物志》等相关工具书进行种类的鉴定,并且借助中国珍稀濒危植物信息系统(<http://rep.iplant.cn/protlist>)确定濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录II(2013版)、《中国植物红皮书》和《中国物种红色名录》以及国家重点保护野生植物名录(第一批)和新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录的收录种类。

2 结果和分析

2.1 种数及其分布特征分析

2.1.1 种数及组成分析 调查结果显示:塔里木盆地西南山区共有珍稀濒危植物67种,隶属31科40属,其中,蕨类植物1科1属1种,裸子植物2科2属13种,被子植物28科37属53种;被子植物中,双子叶植物有25科32属48种,单子叶植物有3科5属5种。含种类较多的科有景天科(*Crassulaceae*) (11种)、麻黄科(*Ephedraceae*) (10种)、柽柳科(*Tamaricaceae*) (4种)和杨柳科(*Salicaceae*) (4种);含种类较多的属有红景天属(*Rhodiola* Linn.) (11种)、麻黄属(*Ephedra* Tourn ex Linn.) (10种)和圆柏属(*Sabina* Mill.) (3种)。根据植物的习性,可将该区域分布的珍稀濒危植物分为一年生草本、多年生草本、寄生植物、灌木和乔木5类,各类植物的种类名称、濒危分级、习性及其分布特征(采集地、生境和海拔)分别见表1和表2。

由表1可见:在该区域的珍稀濒危植物中,草本植物(包括寄生植物)有34种,其中,一年生草本仅耳叶南芥(*Arabis auriculata* Lam.)1种,占该区域珍稀濒危植物总种数的1.5%;多年生草本有甘草(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.)、刚毛葶苈(*Draba setosa* Royle)、苣荬车前(*Plantago perssonii* Pilger)和软紫草[*Arnebia euchroma* (Royle) Johnst.]等31种,占该区域珍稀濒危植物总种数的46.3%;寄生植物有锁阳(*Cynomorium songaricum* Rupr.)和盐生肉苁蓉[*Cistanche salsa* (C. A. Mey.) G. Beck]2种,占该区域珍稀濒危植物总种数的3.0%。

由表2可见:在该区域的珍稀濒危植物中,木本植物有33种,其中,灌木种类有塔里木沙拐枣(*Calligonum*

表 1 塔里木盆地西南山区珍稀濒危草本植物(含寄生植物)的濒危分级和分布特征

Table 1 Endangered grade and distribution characteristics of rare and endangered herb plants (including parasitic plants) in southwest mountainous area of Tarim Basin

科 Family	种类 Species	濒危分级 Endangered grade		习性 Habit	采集地 ³⁾ Collection plot ³⁾	生境 Habitat	海拔/m Altitude
		A ¹⁾	B ²⁾				
阴地蕨科 Botrychiaceae	扇羽阴地蕨 <i>Botrychium lunaria</i>	LC	I	多年生草本 Perennial herb	6	高山草甸 Alpine meadow	2 000-3 800
石竹科 Caryophyllaceae	阿克赛钦雪灵芝 <i>Arenaria aksayqingensis</i>	VU		多年生草本 Perennial herb	6,8	草地 Grassland	4 000-4 500
景天科 Crassulaceae	狭叶红景天 <i>Rhodiola kirilowii</i>	LC	II	多年生草本 Perennial herb	3	石质山坡 Rocky hillside	2 000-5 600
	喀什红景天 <i>Rhodiola kaschgarica</i>	CR	II	多年生草本 Perennial herb	1,2,3,6,8	石质山坡 Rocky hillside	2 600-3 200
	柱花红景天 <i>Rhodiola semenovii</i>	DD		多年生草本 Perennial herb	1,3	沼泽草甸 Swamp meadow	2 600-3 600
	大花红景天 <i>Rhodiola crenulata</i>	EN		多年生草本 Perennial herb	3,7	山坡草地 Hillside grassland	2 800-5 600
	异齿红景天 <i>Rhodiola heterodonta</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	1,3	高山岩缝 Alpine bolt	3 200-4 200
	长鳞红景天 <i>Rhodiola gelida</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	3,6,9	高山草甸 Alpine meadow	2 600-4 200
	直茎红景天 <i>Rhodiola recticaulis</i>	DD		多年生草本 Perennial herb	3,6	高山草地 Alpine grassland	3 800-4 500
	黄萼红景天 <i>Rhodiola litwinowii</i>	DD		多年生草本 Perennial herb	4,8,9	高山石坡 Alpine rock slope	2 700-4 100
	帕米红景天 <i>Rhodiola pamiro-alaiica</i>	LC	I	多年生草本 Perennial herb	3,6	石质坡地 Rocky slope	2 400-4 100
	四裂红景天 <i>Rhodiola quadrifida</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	3	高山草甸 Alpine meadow	2 300-5 100
	西藏红景天 <i>Rhodiola tibetica</i>	EN		多年生草本 Perennial herb	4	高山草甸 Alpine meadow	4 000-5 400
豆科 Leguminosae	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	LC	I	多年生草本 Perennial herb	3	山前带 Piedmont belt	1 500-2 000
毛茛科 Ranunculaceae	准噶尔金莲花 <i>Trollius dschungaricus</i>	VU		多年生草本 Perennial herb	1,3	山地 Mountains	2 000-3 100
	淡紫金莲花 <i>Trollius lilacinus</i>	VU		多年生草本 Perennial herb	3	高山草甸 Alpine meadow	2 600-3 500
十字花科 Cruciferae	刚毛葶苈 <i>Draba setosa</i>	NT	I	多年生草本 Perennial herb	3	高山草地 Alpine grassland	4 000-4 500
	耳叶南芥 <i>Arabis auriculata</i>		I	一年生草本 Annual herb	3	山前带 Piedmont belt	1 500-2 000
	塔什库尔干藏芥 <i>Hedinia taxkorganica</i>		II	多年生草本 Perennial herb	3	高山草甸 Alpine meadow	2 500-4 000
车前科 Plantaginaceae	苣叶车前 <i>Plantago perssonii</i>		I	多年生草本 Perennial herb	3,5,6	山坡 Hillside	2 600-3 200
紫草科 Boraginaceae	黄花软紫草 <i>Arnebia guttata</i>	VU		多年生草本 Perennial herb	1,2,3,6	石质山坡 Rocky hillside	2 000-3 000
	软紫草 <i>Arnebia euchroma</i>	EN	I	多年生草本 Perennial herb	1,3,8	石质山坡 Rocky hillside	2 000-4000
堇菜科 Violaceae	双花堇菜 <i>Viola biflora</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	3,6	高山草甸 Alpine meadow	2 000-3 800
锁阳科 Cynomoriaceae	锁阳 <i>Cynomorium songaricum</i>	VU	I	寄生植物 Parasitic plant	1,2,6	荒漠草原 Desert prairie	2 000-2 700
龙胆科 Gentianaceae	达乌里秦艽 <i>Gentiana dahurica</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	8	干旱草原 Drought prairie	2 000-4 500
萝藦科 Asclepiadaceae	喀什牛皮消 <i>Cynanchum kashgaricum</i>		II	多年生草本 Perennial herb	5,8,11	山地荒漠 Mountain desert	1 500-2 000
菊科 Compositae	藏沙蒿 <i>Artemisia wellbyi</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	4	高山草原 Alpine prairie	4 500-5 300

续表1 Table 1 (Continued)

科 Family	种类 Species	濒危分级 Endangered grade		习性 Habit	采集地 ³⁾ Collection plot ³⁾	生境 Habitat	海拔/m Altitude
		A ¹⁾	B ²⁾				
	西藏亚菊 <i>Ajania tibetica</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	6	山坡 Hillside	4 500-5 200
列当科 Orobanchaceae	盐生肉苁蓉 <i>Cistanche salsa</i>	EN	I	寄生植物 Parasitic plant	2,6	盆地边缘 Basin edge	1 500-2 000
百合科 Liliaceae	乌恰贝母 <i>Fritillaria ferganensis</i>		I	多年生草本 Perennial herb	1,3	山地灌丛 Mountain brush	2 500-3 100
兰科 Orchidaceae	小斑叶兰 ⁴⁾ <i>Goodyera repens</i> ⁴⁾	LC		多年生草本 Perennial herb	6	山地草原 Mountain prairie	2 000-3 800
	阴生红门兰 <i>Orchis umbrosa</i>	NT		多年生草本 Perennial herb	1,2,3,6	亚高山草甸 Mid-mountain meadow	2 000-3 000
禾本科 Gramineae	黑紫披碱草 <i>Elymus atratus</i>	LC		多年生草本 Perennial herb	7	高山草原 Alpine prairie	3 600-3 900
	美丽早熟禾 <i>Poa calliopsis</i>		I	多年生草本 Perennial herb	6,8,9	山地草原 Mountain prairie	2 000-4 000

¹⁾ A: 《中国物种红色名录》收录种类 Species recorded in China Species Red List. CR: 极危 Critical; EN: 濒危 Endangered; VU: 易危 Vulnerable; NT: 近危 Near threatened; LC: 无危 Least concern; DD: 数据缺乏 Datum deficient.

²⁾ B: 新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录收录种类 Species recorded in List of Key Preserved Wild Plants in Xinjiang Uygur Autonomous Region.

³⁾ 1: 乌恰县 Wuqia County; 2: 阿克陶县 Aketao County; 3: 塔什库尔干塔吉克自治县 Tajik Autonomous County of Taxkorgan; 4: 日土县 Rutog County; 5: 莎车县 Yarkant County; 6: 叶城县 Yecheng County; 7: 皮山县 Pishan County; 8: 和田县 Hetian County; 9: 策勒县 Qira County; 10: 于田县 Yutian County; 11: 民丰县 Minfeng County.

⁴⁾ 濒危野生动植物种国际贸易公约 (CITES) 附录 II (2013 版) 收录种类 Species recorded in Appendices II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (2013 edition).

roborovskii A. Los.)、多枝怪柳 (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) 和新疆枸杞 (*Lycium dasystemum* Pojarkova) 等 26 种, 占该区域珍稀濒危植物总种数的 38.8%; 乔木种类有昆仑方枝柏 (*Sabina centrasiatica* Kom.)、胡杨 (*Populus euphratica* Oliv.) 和白柳 (*Salix alba* Linn.) 等 7 种, 占该区域珍稀濒危植物总种数的 10.5%。由此可见, 塔里木盆地西南山区分布的珍稀濒危植物以多年生草本和灌木种类为主, 一年生草本种类最少。

2.1.2 分布特征分析 调查结果(表 1 和表 2) 显示: 从垂直分布看, 该区域的珍稀濒危植物分布在海拔 1 500~5 600 m, 种数随海拔升高呈先增后减的趋势。在海拔 1 500~2 000 m 山前带的山前荒漠和石质荒漠分布有 9 种, 包括罗布麻 (*Apocynum venetum* Linn.)、喀什麻黄 [*Ephedra przewalskii* var. *kaschgarica* (Fedtsch. et Bobr.) C. Y. Cheng]、甘草和大叶白麻 [*Poa henderonii* (Hook. f.) Woods.] 等种类。在海拔 2 000~4 500 m 的中山带、亚高山带和高山带分布有 55 种, 是珍稀濒危植物的集中分布区, 其中, 在中山带的荒漠和半荒漠带中分布有典型的旱生、超旱生植物蓝枝麻黄 (*Ephedra glauca* Regel)、木贼麻黄 (*Ephedra equisetina* Bge.)、唐古特白刺 (*Nitraria tangutorum* Bobr.) 和五柱琵琶柴 (*Reaumuria*

kaschgarica Rupr.) 等种类, 在亚高山带的草地和草原中分布有准噶尔金莲花 (*Trollius dschungaricus* Regel)、刚毛葶苈、昆仑方枝柏 (*Sabina centrasiatica* Kom.) 和黑紫披碱草 [*Elymus atratus* (Nevski) Hand.-Mazz.] 等种类。在海拔 4 500~5 600 m 高山带的河谷、草原、山坡、草甸和草地分布有 3 种, 包括匍匐水柏枝 (*Myricaria prostrata* Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook. f.)、藏沙蒿 (*Artemisia wellbyi* Hemsl. et Pears. ex Deasy) 和西藏亚菊 [*Ajania tibetica* (Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke) Tzvel.], 红景天属中生态幅较宽的狭叶红景天 [*Rhodiola kirilowii* (Regel) Maxim.]、四裂红景天 [*R. quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey.]、大花红景天 [*R. crenulata* (Hk. f. et Thoms.) H. Ohba] 和西藏红景天 [*R. tibetica* (Hk. f. et Thoms.) S. H. Fu] 的分布也延伸于此, 上界至海拔 5 600 m。从生境看, 该区域的珍稀濒危植物在山前带的山前荒漠和石质荒漠、中山带的荒漠和半荒漠、亚高山带的草原和草地以及高山带的草原和草甸等生境中均有分布, 且在中山带至亚高山带分布的种类最多。

该区域珍稀濒危植物的水平分布具有以下特点: 从北到南, 乌恰县、阿克陶县、塔什库尔干塔吉克自治县和日土县山区依次分布有珍稀濒危植物 17、15、43

表 2 塔里木盆地西南山区珍稀濒危木本植物的濒危分级和分布特征

Table 2 Endangered grade and distribution characteristics of rare and endangered woody plant in southwest mountainous area of Tarim Basin

科 Family	种类 Species	濒危分级 Endangered grade			习性 Habit	采集地 ⁴⁾ Collection plot ⁴⁾	生境 Habitat	海拔/m Altitude	
		A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾					
柏科 Cupressaceae	昆仑方枝柏 <i>Sabina centrasiatica</i>		II	I	乔木 Arbor	1,2,3,5,6,7	高山草原 Alpine prairie	2 600-3 600	
	新疆方枝柏 <i>Sabina pseudosabina</i>			I	灌木 Shrub	2	高山河谷 Alpine valley	2 000-3 000	
	昆仑圆柏 <i>Juniperus jarkendensis</i>			I	乔木 Arbor	2,5,6	高山河谷 Alpine valley	2 500-3 300	
麻黄科 Ephedraceae	木贼麻黄 <i>Ephedra equisetina</i>	NT		I	灌木 Shrub	3	干旱石坡 Dry rock slope	2 000-3 000	
	中麻黄 <i>Ephedra intermedia</i>	NT		I	灌木 Shrub	5,6	石质荒漠 Rocky desert	2 000-3 000	
	日土麻黄 <i>Ephedra rituensis</i>			I	灌木 Shrub	4,7	石质荒漠 Rocky desert	3 500-4 000	
	膜翅麻黄 <i>Ephedra przewalskii</i>			I	灌木 Shrub	3,6,7,10,11	石质荒漠 Rocky desert	2 500-3 300	
	喀什麻黄 <i>Ephedra przewalskii</i> var. <i>kaschgarica</i>			I	灌木 Shrub	1,2,6	石质荒漠 Rocky desert	1 500-2 000	
	西藏麻黄 <i>Ephedra tibetica</i>			I	灌木 Shrub	3,5,6,8,11	干旱石坡 Dry rock slope	2 900-4 200	
	雌雄麻黄 <i>Ephedra fedtschenkoae</i>			I	灌木 Shrub	3,6,8	干旱石坡 Dry rock slope	2 000-3 800	
	蓝枝麻黄 <i>Ephedra glauca</i>			I	灌木 Shrub	1,2,6,7,8,9	干旱石坡 Dry rock slope	2 000-3 000	
	单子麻黄 <i>Ephedra monosperma</i>			I	灌木 Shrub	1,3	干旱石坡 Dry rock slope	2 000-2 700	
	细子麻黄 <i>Ephedra regeliana</i>			I	灌木 Shrub	1,2,3,6	干旱石坡 Dry rock slope	2 000-3 200	
	杨柳科 Salicaceae	绿叶柳 <i>Salix metaglauca</i>	CR			灌木 Shrub	3	高山石缝 Alpine crevice	2 500-3 000
		胡杨 ⁵⁾ <i>Populus euphratica</i> ⁵⁾	LC		III	乔木 Arbor	3	河流沿岸 River coast	2 000-2 400
		帕米尔杨 <i>Populus pamirica</i>			I	乔木 Arbor	2,3	河流沿岸 River coast	2 000-2 400
白柳 <i>Salix alba</i>		EN			乔木 Arbor	3	河流沿岸 River coast	2 000-3 100	
桦木科 Betulaceae	天山桦 <i>Betula tianschanica</i>	LC		I	乔木 Arbor	3,6	河岸阶地 River terraces	2 000-2 500	
蓼科 Polygonaceae	塔里木沙拐枣 <i>Calligonum roborovskii</i>	LC		II	灌木 Shrub	2,5,6,7,8,9,10,11	砾质荒漠 Stony desert	1 500-2 000	
裸果木科 Paronychiaceae	裸果木 ⁵⁾ <i>Gymnocarpos przewalskii</i> ⁵⁾	LC	I	I	灌木 Shrub	1,3	砾质荒漠 Stony desert	2 000-3 100	
蒺藜科 Zygophyllaceae	帕米尔白刺 <i>Nitraria pamirica</i>	VU		II	灌木 Shrub	2,3,5,6,9	高山荒漠 Alpine desert	2 300-3 500	
	唐古特白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	LC			灌木 Shrub	6,7,8,10,11	荒漠带 Desert belt	2 000-2 500	
鼠李科 Rhamnaceae	矮小鼠李 <i>Rhamnus minuta</i>			II	灌木 Shrub	3	高山山坡 Alpine hillside	3 000-4 000	
白花丹科 Plumbaginaceae	浩罕彩花 <i>Acantholimon kokandense</i>	VU			灌木 Shrub	1,3	山地荒漠 Mountain desert	2 000-2 500	
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	LC		I	灌木 Shrub	3,5	冲积平原 Alluvial plain	1 500-2 000	
	大叶白麻 <i>Poacynum hendersonii</i>			I	灌木 Shrub	2,3,6,8	冲积平原 Alluvial plain	1 500-2 000	
蔷薇科 Rosaceae	帕米尔金露梅 <i>Pentaphylloides dryadanthoides</i>	LC		II	灌木 Shrub	3,6,7	石质坡地 Rocky slope	3 800-4 500	

续表2 Table 2 (Continued)

科 Family	种类 Species	濒危分级 Endangered grade			习性 Habit	采集地 ⁴⁾ Collection plot ⁴⁾	生境 Habitat	海拔/m Altitude
		A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾				
怪柳科 Tamaricaceae	五柱琵琶柴 <i>Reaumuria kaschgarica</i>	VU		I	灌木 Shrub	1,3	石质荒漠 Rocky desert	2 000-3 000
	多枝怪柳 <i>Tamarix ramosissima</i>	LC		III	灌木 Shrub	6,7,9,11	平原荒漠 Plain desert	2 000-2 600
	匍匐水柏枝 <i>Myricaria prostrata</i>	NT		I	灌木 Shrub	9	高山河谷 Alpine valley	4 500-5 200
	宽苞水柏枝 <i>Myricaria bracteata</i>	LC			灌木 Shrub	3,6,7,8,11	砾质河滩 Gravelly beach	2 000-3 300
胡颓子科 Elaeagnaceae	尖果沙枣 <i>Elaeagnus oxycarpa</i>	LC		II	乔木 Arbor	8	田边 Side of the field	1 500-2 000
茄科 Solanaceae	新疆枸杞 <i>Lycium dasystemum</i>			II	灌木 Shrub	10	山前荒漠 Piedmont desert	2 000-2 700

¹⁾ A: 《中国物种红色名录》收录种类 Species recorded in China Species Red List. CR: 极危 Critical; EN: 濒危 Endangered; VU: 易危 Vulnerable; NT: 近危 Near threatened; LC: 无危 Least concern.

²⁾ B: 国家重点保护野生植物名录(第一批)收录种类 Species recorded in List of National Key Preserved Wild Plants (first batch).

³⁾ C: 新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录收录种类 Species recorded in List of Key Preserved Wild Plants in Xinjiang Uygur Autonomous Region.

⁴⁾ 1: 乌恰县 Wujia County; 2: 阿克陶县 Aketao County; 3: 塔什库尔干塔吉克自治县 Tajik Autonomous County of Taxkorgan; 4: 日土县 Rutog County; 5: 莎车县 Yarkant County; 6: 叶城县 Yecheng County; 7: 皮山县 Pishan County; 8: 和田县 Hetian County; 9: 策勒县 Qira County; 10: 于田县 Yutian County; 11: 民丰县 Minfeng County.

⁵⁾ 《中国植物红皮书》收录种类 Species recorded in Chinese Plant Red Book.

和 5 种;自西向东,莎车县、叶城县、皮山县、和田县、策勒县、于田县和民丰县山区依次分布有珍稀濒危植物 9、32、11、15、8、4 和 7 种。由此可见,塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县为塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的集中分布区;自该中心向北或向东,珍稀濒危植物种类渐少。

2.2 濒危状况分析

对塔里木盆地西南山区分布的珍稀濒危野生植物进行分级,结果(表 1)显示:被濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录 II(2013 版)收录的种类仅小斑叶兰[*Goodyera repens* (L.) R. Br.]1 种,主要分布于叶城县南部山区海拔 1 500~3 800 m 的山地草原。

被《中国植物红皮书》收录的种类有 2 种,隶属 2 科 2 属,为裸果木(*Gymnocarpus przewalskii* Maxim.)和胡杨。裸果木主要分布于乌恰县和塔什库尔干塔吉克自治县南部山区海拔 2 000~3 100 m 中山带的砾质荒漠,因该种类可作薪材,故被采伐破坏严重;胡杨主要分布于塔什库尔干塔吉克自治县南部海拔 2 000~2 400 m 的中山带。

被《中国物种红色名录》收录的种类有 46 种,隶属 25 科 29 属,其中景天科(11 种)种类最多,怪柳科和杨柳科种类分别也有 4 和 3 种,有 16 科仅出现 1 种。除因数据缺乏无法定级的 3 种外,无危种有

23 种,包括扇羽阴地蕨[*Botrychium lunaria* (Linn.) Sw.]、达乌里秦艽(*Gentiana dahurica* Fisch.)和多枝怪柳等种类;近危种有 5 种,包括中麻黄(*Ephedra intermedian* Schrenk et Mey.)、匍匐水柏枝和阴生红门兰(*Orchis umbrosa* Kar. et Kir.)等种类;易危种有 8 种,包括浩罕彩花(*Acantholimon kokandense* Bunge)、阿克赛钦雪灵芝(*Arenaria aksayingensis* L. H. Zhou)和黄花软紫草(*Arnebia guttata* Bge.)等种类;濒危种有 5 种,包括白柳、大花红景天、西藏红景天、软紫草和盐生肉苁蓉;极危种有 2 种,即绿叶柳(*Salix metaglauca* Ch. Y. Yang)和喀什红景天(*Rhodiola kaschgarica* A. Bor.)。按照 IUCN(世界自然保护联盟)的标准,濒危种意味着该物种在其分布的全部或显著范围内有随时灭绝的危险,极危种及其野生种群面临即将灭绝的几率非常高,故以上 5 种濒危种和 2 种极危种均为塔里木盆地西南山区亟需保护的受威胁种类。

被国家重点保护野生植物名录(第一批)收录的种类有 2 种,隶属 2 科 2 属,包括国家 I 级重点保护野生植物裸果木和国家 II 级重点保护野生植物昆仑方枝柏。

被新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录收录的种类有 43 种,隶属 24 科 29 属,其中,麻黄科(10 种)种类最多,柏科(Cupressaceae)、景天科、十字花

科和柽柳科种类分别有 3 种。新疆 I 级重点保护野生植物有 31 种, 包括昆仑方枝柏、昆仑圆柏 (*Juniperus jarkendensis* Kom.)、天山桦 (*Betula tianschanica* Rupr.) 和软紫草等种类; 新疆 II 级重点保护野生植物有 10 种, 包括塔里木沙拐枣、帕米尔白刺 (*Nitraria pamirica* Vassil.)、矮小鼠李 (*Rhamnus minuta* Grub.) 和尖果沙枣 (*Elaeagnus oxycarpa* Schlechtend.) 等种类; 新疆 III 级重点保护野生植物有 2 种, 即胡杨和多枝柽柳。

3 讨论和结论

3.1 塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的分布特征及成因

上述分析结果表明: 塔里木盆地西南山区分布有珍稀濒危植物 67 种, 以多年生草本为主, 灌木次之, 一年生草本最少, 与该区域植物区系隶属温带性质, 受寒冷干旱气候影响有关。从单位面积分布的种数看, 塔里木盆地西南山区每 $1 \times 10^4 \text{ km}^2$ 约分布有珍稀濒危植物 9.6 种, 明显大于新疆全区 (仅 1.1 种^[20])。造成这一结果的原因为: 1) 塔里木盆地西南山区是北方型和青藏型植物区系成分汇合的过渡地带, 第四纪以来冰期、间冰期的更替以及干旱化的不断发展, 使得该区的植物地理成分不断混杂、渗透和特化, 植物区系性质古老且来源广泛, 部分物种得以保留并繁衍生息; 2) 该区域大部分山体受流水或夏季洪水强烈的切割, 形成深谷、峡谷, 致使山体沟壑纵横、支离破碎, 形成丰富的斑块状小生境, 改善了物种的生境格局, 为物种多样性分布创造了条件; 3) 该区域为塔里木盆地外缘重要的山地系统, 群落及植被类型多样, 是珍稀濒危植物的庇护所。另外, 该区域珍稀濒危植物种类较为丰富, 与刘建国等^[2]将西昆仑山与帕米尔高原交接地区确定为新疆生物多样性保护关键区的结论相吻合。

从水平分布看, 塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县西南部山区, 即帕米尔高原、喀喇昆仑山与西昆仑山的交汇区, 为珍稀濒危植物集中分布区。形成这一分布格局的原因是: 塔什库尔干塔吉克自治县南部山脉自西南向东北延伸, 广阔的山区属于地中海冬雨型气候区, 地形的阻塞作用使西风气流在高原西部形成低压槽, 将南来的湿润气流输送至山区, 导致降水充沛^[5]¹⁵; 同时, 塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县山

区境内有塔什库尔干河、塔合曼河及叶尔羌河等贯穿其中, 水分状况良好, 气候较湿润; 此外, 早在 1986 年在塔什库尔干塔吉克自治县内就设立了塔什库尔干野生动物自然保护区, 在一定程度上也维护了野生动植物的生存环境。这些均为该区域珍稀濒危植物的生存提供了有利的条件, 使该区域珍稀濒危植物的数量较新疆其他地区更为丰富。

3.2 塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的保护策略

调查结果显示: 塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物分布不均, 大部分集中分布于塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县西南部山区海拔 2 000~4 500 m 的中山带、亚高山带和高山带, 自该中心向北或向东, 珍稀濒危植物的种类渐少, 因此, 以珍稀濒危植物集中分布区——塔什库尔干塔吉克自治县和叶城县西南部山区为核心建立自然保护区, 是该区域珍稀濒危植物保护的基础。建议在已有的塔什库尔干野生动物自然保护区基础上, 向北延伸至塔什库尔干塔吉克自治县的塔合曼乡, 向西延伸至塔什库尔干塔吉克自治县的科克吐鲁克, 向东延伸至叶城县的麻扎, 并以海拔 2 000~4 500 m 的垂直带为关键地带; 具体范围为沿塔什库尔干河的达布达尔乡、提孜那甫乡和塔合曼乡, 沿喀拉其库尔的吐拉、明铁盖、托克满苏和科克吐鲁克以及沿叶城县境内 219 国道的提热艾力、色日克达坂和麻扎。将上述区域纳入保护范围, 加强监管力度, 对大部分珍稀濒危植物加以保护, 以期以较少的投入保护更多的种类。

研究区内有 7 种珍稀濒危植物的野生种群面临较高的灭绝危险, 是亟待保护的受威胁种类。调查结果显示: 这 7 种受威胁种类的种群空间分布不连续, 且具有极强的地带性, 多分布在海拔 2 500~4 000 m 的高寒干旱区, 生态环境恶劣, 部分种类 (如盐生肉苁蓉和喀什红景天) 因具有药用价值还存在人为盗采的现象, 加剧了这些受威胁种类的灭绝风险, 因此, 应该优先保护这些受威胁种类并进行繁育研究, 以期维持这些种类的种群规模。

刘美等^[21]认为, 在该区域还分布有孑遗种小沙冬青 [*Ammopiptanthus nanus* (M. Pop.) Cheng f.] (又名新疆沙冬青) 以及裸果木, 小沙冬青在新疆的自然分布范围的北界为乌恰县托云乡, 南界至阿克陶县奥依塔克煤矿附近, 东界为阿图什市哈拉峻乡, 西界至乌恰县膘尔托阔依乡^[21], 其种群主要分布于海拔 2 000~2 800 m 的山地^[22]。但作者经过实地调查, 在

相关资料^[21]记载的分布区内并未发现小沙冬青。由于小沙冬青作为荒漠植被,群落类型单一,主要分布于高海拔、土壤贫瘠、降水较少的脆弱生态区,群落物种丰富度低,易遭到破坏,据此推测该区域内小沙冬青或已野外灭绝。裸果木不连续分布于天山南麓的轮台县、库车县、拜城县、温宿县、乌恰县和疏附县等地区的冲积平原和洪积扇内^[23],生境条件恶劣,种群数量有限;而实地调查中发现该种仅在塔什库尔干塔吉克自治县及乌恰县海拔2 000~3 100 m砾质荒漠有分布,说明裸果木野生种群分布区可能在不断缩小。小沙冬青和裸果木均为第三纪孑遗种,具有重要的科学和资源价值,因此,在现有基础上加大对这些孑遗种的科学研究,了解其适生生境,掌握其生态适应性及繁育特性,提高自然条件下种群数量和规模,是塔里木盆地西南山区孑遗植物保护和可持续发展利用的关键措施。

本研究以塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物种类普查为重点,但缺乏对该区域珍稀濒危植物的种群数量和规模、年龄结构及空间分布格局等特征的统计和分析,有待进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 尹林克. 新疆珍稀濒危特有高等植物[M]. 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社, 2006: 1.
- [2] 刘建国, 杨新辉. 塔里木盆地是新疆生物多样性保护的一个关键区域[J]. 干旱环境监测, 1998, 12(2): 90-93.
- [3] 李学禹, 马 森, 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.
- [4] 胡宗刚. 刘慎谔西北科学考察考[J]. 中国科技史杂志, 2006, 27(4): 348-352.
- [5] 郑 度. 喀喇昆仑山-昆仑山地区自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [6] 李学禹, 阎 平, 马 森, 等. 中国帕米尔高原植物的初步研究[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 1998, 2(4): 259-265.
- [7] 赵业彬, 崔大方, 李学禹, 等. 中国帕米尔高原种子植物组成及其资源分析[J]. 植物资源与环境学报, 2003, 12(3): 44-49.
- [8] 吴玉虎. 喀喇昆仑山和昆仑山地区禾本科植物区系[J]. 植物研究, 2005, 25(1): 106-114.
- [9] 吴玉虎. 喀喇昆仑山—西昆仑山地区十字花科植物的生态地理分布和区系特点[J]. 西北植物学报, 1991, 11(4): 323-332.
- [10] 吴玉虎, 梅丽娟, 武素功, 等. 昆仑山地区红景天属植物资源的种类分布及其开发利用前景[J]. 干旱区研究, 1991(3): 1-6.
- [11] 费 勇, 夏 榆, 吴玉虎. 喀喇昆仑山—西昆仑山地区的药用植物资源[J]. 中国野生植物, 1990(2): 26-27.
- [12] 杨淑萍, 徐海燕, 阎 平. 中国帕米尔高原种子植物区系的特征[J]. 植物学通报, 2007, 24(5): 597-602.
- [13] 许晓敏. 中国喀喇昆仑山种子植物物种多样性研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2011: 8-33.
- [14] 田丽娜. 新疆西昆仑山豆科植物研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2015: 9-12.
- [15] 曹 婷. 新疆西昆仑山离瓣花类(除豆科)植物研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2015: 9-20.
- [16] 王 慧. 新疆西昆仑山合瓣花类(除菊科)植物研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2016: 8-13.
- [17] 袁敏敏. 新疆西昆仑山菊科植物研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2016: 8-13.
- [18] 谭治刚. 新疆西昆仑山单子叶植物研究[D]. 石河子: 石河子大学生命科学学院, 2017: 7-14.
- [19] 王 慧, 杨淑萍, 阎 平, 等. 新疆西昆仑山地区药用植物资源调查研究[J]. 时珍国医国药, 2016, 27(11): 2750-2752.
- [20] 杨淑萍, 阎 平, 任姗姗, 等. 新疆北塔山地区珍稀濒危植物种类及其地理成分[J]. 干旱区研究, 2017, 34(3): 598-603.
- [21] 刘 美, 吴世新, 潘伯荣, 等. 中国沙冬青属植物的地理分布及生境特征[J]. 干旱区地理, 2017, 40(2): 380-387.
- [22] 张 强, 潘伯荣, 张永智, 等. 沙冬青属(*Ammopiptanthus* (Maxim.) Chen f.)植物群落特征分析[J]. 干旱区研究, 2007, 24(4): 487-494.
- [23] 巴哈尔古丽, 汪志军, 郭仲军. 珍稀濒危植物裸果木地理分布与资源现状[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(5): 42-43.

(责任编辑: 郭严冬)