

甘肃珍稀濒危植物绵刺的调查与保护对策

马全林, 王继和, 吴春荣, 张晁明

(甘肃省治沙研究所, 甘肃 武威 733000)

摘要: 1995-1998年先后对甘肃绵刺(*Potania mongolica* Maxim.)的分布、物种多样性及群落特征进行调查, 绵刺在甘肃境内主要分布于河西走廊北部, 海拔1 000~1 800 m, 灰棕荒漠土的沙砾质戈壁。其荒漠组成成分共计48种, 隶属11科37属, 以戈壁荒漠区系成分(亚洲中部荒漠区系成分)为主(45.83%), 亚洲中部草原区系成分次之(35.42%), 古地中海区系成分也占有一定比例(18.75%)。生物多样性较丰富, 群落演替较稳定。人类活动中, 开垦、修路、樵柴等已对绵刺造成严重破坏, 至今尚无有效的保护措施, 为此提出了几点保护对策。

关键词: 甘肃; 绵刺; 调查; 生物多样性; 保护对策

中图分类号: S793.9; Q16 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2002)01-0035-05

Investigation on the rare and endangered species *Potania mongolica* Maxim. and its conservation strategies in Gansu Province MA Quan-lin, WANG Ji-he, WU Chun-rong, ZHANG Dun-ming (Gansu Desert Control Research Institute, Wuwei 733000, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2002, 11(1): 35-39

Abstract: Results based on research and investigation, showed that *Potania mongolica* Maxim. vegetates on the sand and gravel desert area in north of the Hexi Corridor, where altitude is 1 000-1 800 m. In Gansu Province, Form. *P. mongolica* Maxim. is composed of 48 species that belong to 37 genera 11 families. Among them, the gravelly sandy desert distribution elements (the Central Asia desert distribution elements) are in the ascendant (45.83%); the Central Asia distribution grassland elements take second place (35.42%); the Ancient Mediterranean distribution elements also occupy a certain proportion (18.75%). Among the human actions, reclaiming wasteland, building roads, digging firewood and so on have brought serious damage to *P. mongolica*. But up to now no effective conservation steps have been taken, so some conservation strategies are put forward.

Key words: Gansu Province; *Potania mongolica* Maxim.; investigation; species diversity; conservation strategy

绵刺(*Potania mongolica* Maxim.), 俗称蒙古包大宁, 为蔷薇科(Rosaceae)绵刺属(*Potania* Maxim.)植物, 国家首批公布的二级珍稀濒危保护植物, 主要分布于亚洲中部荒漠区^[1-4]。早在20世纪60年代, 中国科学院内蒙古、宁夏综合考察队曾对宁夏和内蒙古境内绵刺的分布范围、生物学特性及群落结构进行调查, 基本摸清了宁夏和内蒙古绵刺资源的分布和数量^[1]。在甘肃, 对绵刺的研究始于20世纪80年代, 丘明新、陈降亨和刘生龙等先后对绵刺形态特征和生长环境进行初步研究^[5-7]。但是, 未见系统调查。为此, 作者于1995-1998年先后对甘肃境内绵刺的分布状况和群落特征进行了研究。

1 研究方法

1.1 样地的选择与调查

于1995年5月、1996年7月、1997年和1998年的5~7月, 在甘肃干旱荒漠区对绵刺进行了走访调查, 调查范围东起永登县, 西到安西县, 南到祁连山脉, 北至甘蒙边界。在绵刺分布的不同区域, 随机设

收稿日期: 2001-07-20

基金项目: 甘肃省自然科学基金项目资助(ZR-93-039)。

作者简介: 马全林(1974-), 男, 甘肃陇西人, 在读硕士, 助理工程师, 主要从事沙区植物生理生态学研究。

定大小为 10m × 10m 的样地 3~5 个, 样地内按对角线随机设定样方, 样方大小 2m × 2m。对每一样方进行植被和生境调查, 植被调查内容包括植物种数、每一植株的高度、生长新梢、冠幅(最宽处和最窄处)等。计算样地中出现的物种数及各物种的平均高度、平均冠幅、分盖度和重要值[(相对高度 + 相对盖度) × 100/2]等。生境调查内容包括地形地貌、地表覆盖物和土壤类型等。

在民勤县花儿园乡宋家深井电视转播塔向西北 2 km 及 3 km 处, 除按上述方法进行植被和生境调查外, 还调查研究了放牧对绵刺生长繁衍的影响。

1.2 物种多样性测定

物种多样性采用 Shannon-Wiener 指数 (H)、Simpson 指数 (D)、群落植物种丰富度 (S) 和均匀度指数 (C) 来度量^[8-10]:

S = 出现在样地中的物种数;

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i;$$

$$D = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)};$$

$$C = \frac{H}{\log_2 P_i}$$

式中 $P_i = \frac{n_i}{N}$ 为样地中第 i 个物种的相对重要值, n_i 为样地中第 i 个物种的重要值, N 为样地中全部物种的重要值之和。

2 分布范围

调查结果表明, 在甘肃境内, 绵刺分布在民勤县、金昌市、景泰县、永昌县、高台县和玉门市六县市, 主要分布于民勤县西北部花儿园乡的红砂岗、边井子和宋家深井, 金昌市北部高崖子滩和下四分及其周边地区; 其次为景泰县上沙窝乡树树滩及其周边地区。分布区均属干旱荒漠区, 分布范围东起景泰县上沙窝乡白石头梁村, 西到祁连山西端玉门市玉门镇疏勒河出山口的昌马河碱泉子, 北达甘蒙交界处, 南到北山(合黎山-龙首山)山前冲积、洪积沙砾质戈壁与走廊绿州的相逢线。垂直分布于 1 000 ~ 1 800 m 之间。在高台县罗城乡黑山(合黎山的一部分)石质山涧和景泰县上沙窝乡树树滩周围首次发现绵刺分布, 超出现有资料记载的水平分布范围。

3 群落的组成及特征

3.1 绵刺群落的物种多样性

同内蒙古境内绵刺荒漠的组成成分(共有 85 种, 隶属 21 科 56 属)相比较^[1], 甘肃境内绵刺荒漠的组成成分比较简单, 共有 48 种, 隶属 11 科 37 属。其中藜科(Chenopodiaceae)12 种, 菊科(Compositae)10 种, 禾本科(Gramineae)8 种, 蒺藜科(Zygophyllaceae)6 种, 豆科(Leguminome)6 种, 其他科的植物 6 种。以属计: 蒿属(*Artemisia* L.)8 种, 盐爪爪属(*Kalidium* Moq.)、猪毛菜属(*Salsola* L.)、针茅属(*Stipa* L.)、白刺属(*Nitraria* L.)和锦鸡儿属(*Caragana* Fabr.)各 5 种, 其他属的植物 15 种。主要组成种中多年生草本有沙生针茅(*Stipa glareosa* P. Smirn)、无芒稳子草(*Cleistogenes songoria* Ohai)和沙葱(*Allium fistulosum* Proth)等; 半灌木、小半灌木有红砂[*Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim.]、珍珠猪毛菜(*Salsola passerina* Bunge)、泡泡刺(*Nitraria sphaero* Carpa)、合头藜(*Chenopodium strictam* Roth)和冷蒿(*Artemisia frigida* Willd.)等。在组成种中, 绵刺在群落中的数量往往较多, 常处于优势或次优势地位。根据刘钟龄等人的划分方法^[1], 绵刺荒漠的组成成分可划分成戈壁荒漠区系成分(亚洲中部荒漠区系成分)、亚洲中部草原区系成分、古地中海区系成分 3 类, 其中戈壁荒漠区系成分占较大优势, 达 45.83%; 亚洲中部草原区系成分居于亚优势地位, 占 35.42%; 古地中海区系成分占 18.75%。

甘肃绵刺群落的物种多样性指数^[11]见表 1。可以看出, 在甘肃绵刺分布区, Shannon-Wiener 指数为 1.971 ~ 3.169, Simpson 指数为 0.644 ~ 0.891, 均匀度指数为 0.763 ~ 0.917, 各指数的值不仅较高, 而且呈明显正相关; 群落植物种丰富度, 即物种数均超过 6 种, 在干旱荒漠区算是较多种。说明甘肃绵刺荒漠的生物多样性较丰富, 群落的演替比较稳定。

3.2 群落的数量特征及其主要影响因素

甘肃境内绵刺群落的数量特征见表 2。可以看出, 在不同的分布区域, 群落中绵刺的多度、盖度和累积生长量的值都不高。群落数量特征值, 特别是绵刺种群盖度在不同分布区域间差异比较大, 在民勤花儿园乡红砂岗和边井子、金昌市高崖子滩开发区及景泰县上沙窝乡树树滩, 绵刺的分布面积广, 种

群数量大,是主要的分布区域。但平均高度低,平均新梢短,平均冠幅小,说明在自然状态下绵刺的生长速度慢。而盆栽试验结果表明,提供充足的水分的绵刺,生长速度快,年生物积累量大,证明是荒漠区恶劣的环境条件限制了绵刺的生长,包括气候条件以及土壤养分、质地和水分等,特别是土壤水分条件。绵刺各分布区(表 2)土壤取样分析结果表明,土壤质地基本为少砾质细沙土,土壤养分和有机质含量低,全氮低于 0.04%,全磷低于 0.04%,速效钾

低于 200 g/kg,有机质低于 1%;自然状态下,土壤含水率下降到 0.83%(沙砾质轻壤土)或 2.85%(砾质中壤土)以下时绵刺开始休眠,遇到干旱季节或年份,就长期处于休眠状态。而当水分条件满足生长要求后,便能很快发芽生长。盆栽灌水试验发现,叶片枯黄若时间不长即行灌水,可在 2 d 发芽,4 d 新梢最长达 2.7 cm,6 d 达 3.7 cm,之后生长减缓,有一年多次开花的习性。

表 1 甘肃不同分布区域绵刺群落的物种多样性指数

Table 1 The species diversity index of the community of *Potaninia mongolica* Maxim. in different distribution areas of Gansu Province

地点 Site	物种数 Number of species	Simpson 指数 Simpson index	Shannon-Wiener 指数 Shannon-Wiener index	均匀度指数 Evenness index
民勤县花儿园乡红砂岗 Hongshagang, Huaeryuan Township, Minqin County	8	0.839	2.752	0.897
民勤县花儿园乡宋家深井 Songjiashenjing, Huaeryuan Township, Minqin County	10	0.796	2.611	0.786
民勤县北山乡北山头 Beishantou, Beishan Township, Minqin County	6	0.644	1.971	0.763
金昌市高崖子滩开发区 Gaoyazitan Development Area, Jinchang City	10	0.891	3.169	0.954
景泰县上沙窝乡树树滩 Shushutan, Shangshawo Township, Jingtai County	6	0.750	2.170	0.840
高台县罗城乡黑山 Heishan, Luocheng Township, Gaotai County	7	0.826	2.519	0.917

表 2 甘肃绵刺群落的数量特征

Table 2 Numerical characteristics of community of *Potaninia mongolica* Maxim. in Gansu Province

分布区域 Distribution region	平均高度 Mean height (cm)	平均新梢 Mean new growth (cm)	平均冠幅 Mean canopy (cm)	多度 Abundant	分盖度 Single coverage (%)	总盖度 Total coverage (%)	优势种 ¹⁾ Dominant species ¹⁾
边井子 Bianjingzi	12.4	2.5	34.2×24.9	SP	22.00	43.00	绵刺,泡泡刺(8.70%)
红砂岗 Hongshagang	8.5	2.3	24.6×15.8	SOL	9.07	32.12	珍珠猪毛菜(6.00%),白刺(6.00%)
张家坑 Zhangjiakeng	8.2	1.1	14.5×17.0	SOL	4.32	14.52	泡泡刺(10.5%),绵刺
高崖子滩 Gaoyazitan	8.0	3.3	8.6×8.3	SOL	10.63	23.00	绵刺,红砂(7.00%)
北山头 Beishantou	6.4	3.7	17.2×15.6	SOL	0.84	16.69	针茅(10.00%),雾冰藜(2.13%),绵刺
树树滩 Shushutan	12.9	2.4	6.7×46.1	SP	18.75	34.51	绵刺,冷蒿(14.25%)
黑山 Heishan	5.5	2.2	-	SOL	5.60	20.33	绵刺,泡泡刺(6.25%)
自然状态 Nature	5.4	2.6	3.5×8.3	-	-	-	-
盆栽一年 1 year after potting	10.5	8.2	6.7×11.7	-	-	-	-

¹⁾ 绵刺 *Potaninia mongolica* Maxim., 泡泡刺 *Nitraria sphaero* Carpa, 珍珠猪毛菜 *Salsola passerina* Bunge, 红砂 *Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim., 沙生针茅 *Stipa glareosa* P. Smirn, 雾冰藜 *Bassia dasphylla* O. Kuntze, 冷蒿 *Artemisia frigida* Willd.; 括号内数值为盖度 The datum in brackets is coverage

4 受威胁原因及现状

绵刺是地中海东岸植物区系的直接后裔,是白垩纪——第三纪古老荒漠植物区系的残余部分。在第三纪和第四纪发生了大规模造山运动和气候的大波动,造成众多物种灭绝或濒临灭绝^[1]。绵刺在这一时期遭到毁灭性破坏后存活下来,成为孑遗种之一。在现代,人为干扰是绵刺种群减少的最主要因

素。人为干扰对绵刺的影响可分为两类:一类为间接影响活动,其影响往往与绵刺的生长环境联系在一起,发生时间长,短期内作用不明显,如抽取地下水、环境污染等;另一类为直接破坏活动,往往造成绵刺毁灭性破坏,如开荒、开路及樵柴等,使得绵刺的数量、分布面积在短时间内下降。例如民勤花儿园,随着人口的增加,伴随人为活动开垦、放牧、抽取地下水等的规模加大,对绵刺的破坏强度进一步增大。另外,在甘肃绵刺的重要分布地金昌市东北角

的高崖子滩因城市扩建和修路,景泰县上沙窝因大量移民建院、修路和开渠等,对绵刺造成更为严重的破坏,两地近 1/3 的绵刺群落遭到破坏。因而,要保护绵刺这一珍稀物种,首先应制止人类的破坏活动。

在调查中发现,如过度放牧,绵刺生长量更小、繁殖更难、种群效应更低;但轻度放牧(调查点 1 km 外有一畜圈,100 多只羊,20 多只骆驼,每月有 3~5 次经过调查点)却反而有利绵刺更新和营养繁殖。民勤县花儿园乡放牧强度对绵刺种群影响的调查结果(表 3)表明,在未放牧地,绵刺的平均高度、平均冠

幅、分盖度以及植被总盖度高于放牧点,累积效应明显;但平均新梢和密度却明显小于轻度放牧点,具有较大的新梢,可能与有限养分和水分较集中有关,具有较大密度可能与增加了营养繁殖的机率有关。未放牧区与轻度放牧区的外观也具有明显差异,前者叶片发黄,植株处半休眠状态,后者则叶片翠绿,植株生长正常。由此可见,放牧具有双重效应。因而,在实践中应制定合理的放牧强度,坚持适度放牧,以加快绵刺更新。

表 3 民勤县花儿园乡宋家深井地区放牧强度对绵刺种群的影响

Table 3 The effects of different grazing intensity on *Potania mongolica* Maxim. population in Songjiashenjing of Huaeryuan Township of Minqin County

类型 Types	平均高度(cm) Mean height	平均新梢(cm) Mean new growth	平均冠幅(cm) Mean canopy	密度(plants/m ²) Density	分盖度(%) Single coverage	总盖度(%) Total coverage (%)
未放牧 No razing	14.40	1.9	54.9 × 49.6	0.56	15.25	27.59
轻牧 Light razing	9.0	2.7	28.5 × 25.3	0.88	6.34	19.86

5 保护现状及对策

5.1 保护现状

在干旱荒漠区,有较多国家和地方级的珍稀濒危保护植物,其中绵刺虽为国家级重点保护植物,但由于受资金、分布区域、开发利用价值等的影响,绵刺的保护并未引起有关部门和群众的足够重视,既没有保护区也未采取其他有效保护对策。因而近年来,绵刺的生存环境进一步遭到破坏,种群数量不断减少。

1974 年在民勤两沙窝建立的我国第一座沙生植物园,专门开展沙旱生植物的引种栽培和保护。在园内设立了珍稀濒危植物保护区,对绵刺也进行了迁地保护,目前引种栽培绵刺近 200 m²,而且全部开花结实。利用这些种子(自然状态下难采集到成熟的种子),进行了人工播种育苗,发现绵刺种子发芽率高,2 年生种苗平均高度 18.9 cm,平均冠幅 10.5 cm × 13.0 cm,3 年生播种苗平均高度 23.5 cm,平均冠幅 13.3 cm × 18.0 cm,生长均良好。从而实现了绵刺的人工繁殖,尽管对绵刺的生存具有十分重要的意义,但是同保护绵刺种群的要求相差甚远。

5.2 保护对策

5.2.1 提高保护意识 生物多样性保护工程作为一项造福子孙的宏伟工程,已引起世界各国的重视。

其保护仅依靠少数保护机构是难以实现的,特别需要全社会各部门和群众的共同参与。在保护实践中,在绵刺分布区域或植物园内举办各类培训、宣传活动,广泛开展宣传教育,普及《生物多样性保护公约》、《草原法》、《水资源法》、《防沙治沙法》等各类法律法规,提高群众的生态保护意识,使他们积极参与到保护绵刺的行动中来。

5.2.2 优先进行就地保护 在各类保护措施中,就地保护是一种最理想的保护措施,尽可能优先采用。在绵刺分布区,绵刺种群往往同其他珍稀濒危植物伴生,因而就这些物种建立共同的自然保护区,最大而长久地保存遗传基因。同时,在绵刺荒漠草场,应加强执法力度,强化草场管理,杜绝开荒、樵采等不良行为,建立合理的放牧制度,如早春限制放牧(早春发芽、返青最早)、生殖生长期休牧(结实率低)等,保证绵刺资源的可持续利用。

5.2.3 利用生物工程技术扩大绵刺种群 由于迁地保护最经济、最容易,常被采用。但人工保护、繁殖的种群数量有限,不能完全保存绵刺的全部基因,也很难进行反迁造林。在围绕迁地保护,加大相关试验研究的同时,应采用生物工程技术,扩大绵刺种群。

5.2.4 促进绵刺种群的繁衍和自我更新 在绵刺荒漠草场,气候干旱少雨,生态环境条件差,绵刺种群的繁衍相当困难。在自然生境下,实生繁殖最为

困难,在干旱年份很难见到实生苗;营养繁殖,包括劈根繁殖和埋条繁殖,尽管普遍发生,但繁殖的周期长。繁殖的困难是造成绵刺濒危的最直接的原因,而繁殖的困难又与恶劣的生态条件密切相关,特别是水分条件。在生长季节,特别是结果期,根据绵刺对水分依赖性和敏感性强、水分利用效率高和实生繁殖较快的特性,进行人工增雨,改善生长期的水分条件,促进绵刺种群的繁衍,扩大自然种群。

5.2.5 绵刺生物生态学特性及其繁殖技术与利用价值研究 截止目前,对绵刺已进行了一系列研究,取得了一些重要的科研成果,但是对绵刺的认识还不够全面。因而应对绵刺的生物、生态学特性等方面,特别是繁殖技术和开发利用进行深入研究,为绵刺的保护与开发利用提供技术支撑。

参考文献:

- [1] 中国科学院内蒙古、宁夏综合考察队. 内蒙古植被[M]. 北京: 科学出版社, 1985. 371-391, 645-670.
- [2] 刘嫫心. 中国沙漠植物志(第三卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 124-125.
- [3] 傅立国. 中国植物红皮书(第一册)[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 552-553.
- [4] 内蒙古植物志编辑委员会. 内蒙古植物志(第二版)第三卷[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989. 997.
- [5] 刘生龙, 高志海, 王理德. 民勤红沙岗地区绵刺分布和繁殖方式及濒危原因调查[J]. 西北植物学报, 1994, 14(1): 111-115.
- [6] 陈隆亨, 曲耀光, 陈必寿. 河西地区水土资源及其合理开发利用[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 158.
- [7] 丘明新, 陈必寿. 张掖东大山地区的植被[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1984, 8(3): 235-239.
- [8] 李新荣, 张景光, 刘立超, 等. 我国干旱沙漠地区人工植被与环境演变过程中植物多样性研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(2): 257-261.
- [9] 李振基, 刘初钊, 杨志伟, 等. 武夷山自然保护区郁闭稳定甜槠林与人为干扰物种多样性比较[J]. 植物生态学报, 2000, 24(1): 64-68.
- [10] 高贵明, 马克平, 陈灵芝. 暖温带若干落叶林群落物种多样性及其与群落动态的关系[J]. 植物生态学报, 2001, 25(3): 283-290.
- [11] 王献溥, 刘玉凯. 生物多样性的理论与实践[M]. 北京: 中国环境出版社, 1994. 38-42.

(责任编辑: 宗世贤)

欢迎订阅 2002 年《植物资源与环境学报》

全国优秀科技期刊 华东地区优秀期刊 江苏省优秀期刊
季刊, 单价 6 元, 邮发代号: 28-213, 统一刊号 CN32-1339/S

《植物资源与环境学报》(原名:《植物资源与环境》, 2000 年第 9 卷起更名)系江苏省植物研究所、中国科学院植物研究所、江苏省植物学会及中国环境科学学会植物园保护分会联合主办的学术刊物, 国内外公开发行人。本刊为 BA、CA、CAB、SCI、中国生物学文摘、中国林业文摘、中国环境科学文摘、中国科学引文数据库和“万方数据——数字化期刊群”等国内外著名刊库收摘, 并且是 BA 的直接来源刊。入编《中国学术期刊光盘版》。2001 年入选“中国期刊方阵”。本刊围绕植物资源与环境两个关系国计民生的中心命题, 报道我国植物资源的考察、开发利用和植物物种多样性保护, 自然保护区与植物园的建设和管理, 植物在保护和美化环境中的作用, 环境对植物的影响以及与植物资源和植物环境有关学科领域的原始研究论文、研究简报和综述等。凡从事植物学、生态学、自然地理学以及农、林、园艺、医药、食品、轻化工和环境保护等领域的科研、教学、技术人员及决策者, 可以从本刊获得相关学科领域的研究进展和信息。

本刊于 1992 年创刊, 全国各地邮局发行, 若错过征订时间或需补齐 1992-2001 年各期者, 请直接与编辑部联系邮购, 1992-1993 年每年 8 元, 1994-2000 年每年 16 元, 2001 年全年 24 元, 2002 年全年 28 元(均含邮资), 编辑部地址: 南京中山门外江苏省植物研究所内, 邮编: 210014, 电话: 025-4347016; Fax: 025-4432074; Email: nbjx@jlonline.com 或 zwzy@mail.cnbg.net。