

甘肃民勤西沙窝唐古特白刺群落的生态特性

刘建泉

(甘肃祁连山国家级自然保护区管理局, 甘肃 张掖 734000)

摘要: 对甘肃民勤西沙窝唐古特白刺(*Nitraria tangutorum* Bobr.)群落的物种组成、种间关系、垂直结构、周期性和物种多样性的研究表明:该唐古特白刺群落由34种植物组成,隶属11科31属,属的分布类型以地中海、西亚至中亚成分为主;灌木层平均高0.43 m,包括高位芽和地上芽2种生活型层片,根系多分布至1.5 m以下的土层中,根幅>2m×2m;草本层平均高0.09 m,包括地面芽、地下芽和一年生植物3个生活型层片,根系多分布于0~1.5 m以内的土层中,层片丰富,层片结构简单;群落周期性变化明显。微型叶植物占总种数的50.00%,小型叶占23.53%,鳞型叶占14.71%,中型叶占11.76%,无大型叶和巨型叶;种间关系单纯,种群呈聚集型分布格局;演替处于进展与逆行演替的阈上,非常脆弱和不稳定,必须科学地保护。

关键词: 唐古特白刺群落;分布格局;演替

中图分类号: Q948.15 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2002)03-0036-05

Ecological characteristics of *Nitraria tangutorum* community in Xishawo, Minqin of Gansu Province
LLU Jian-quan (Administration of Qilianshan National Nature Conservation, Zhangye 734000, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2002, 11(3): 36-40

Abstract: The constituent, interspecific relationship, vertical structure, aspect and diversity of *Nitraria tangutorum* Bobr. community in Xishawo, Minqin of Gansu Province are reported. There are 34 plant species, be subordinate to 11 families 31 genera. The majority of genus distribution pattern are Mediterranean, E. Asia to C. Asia elements. The average height of bush layer is 0.43 m and it consists of the phanerophytes and the chamaephytes synusia, its root system distributes under 1.5 m soil layer. The average height of herb layer is 0.09 m and it includes three life-form synusia which are the hemicryptophyte, the geophytes, and the therophytes synusia, its root system distributes in 0-1.5 m soil layer. The aspect of this community changes are obvious. The percentage of life-size are mesophyll 11.76%, microphyll 23.53%, nanophyll 50.00%, leptophyll 14.17% and no megaphyll and macrophyll. The interspecific relationship is simple, spatial distribution patterns of the populations are of aggregated type. The community succession is among contrary and progressive succession and not stability. This community must be scientific conservation.

Key words: *Nitraria tangutorum* Bobr. community; distribution pattern; succession

唐古特白刺(*Nitraria tangutorum* Bobr.)广泛分布于我国西北沙漠地区的盐化湖盆,在盐化戈壁、山前洪积扇等地也有分布,常与多枝怪柳(*Tamarix ramosissima* Ledeb.)、苏枸杞(*Lycium ruthenicum* Murr.)、芨芨草[*Achnatherum splendens* (Trin.)Nevski]和苦豆子(*Sophora alopecuroides* L.)等植物构成非地带性荒漠灌丛植被,具良好的防风固沙作用,耐盐碱、耐旱、抗旱、抗风蚀和沙埋,是沙区植被恢复和重建的优良灌木。果实含丰富的营养物质,可食可入药,可加工成饮品和食品添加剂,是具有广阔开发前景的野生水果资源。有学者对唐古特白刺进行过群落生物学特征、水分生理及其抗旱耐旱特性特征、个体繁殖技术、降水波动和地下水位变化对其群落

消长的影响等研究。对唐古特白刺群落生态特征的研究报道很少,因此,有必要对其群落的结构、组织水平和演替方向作进一步分析和探讨,为植被资源的保护、利用和植被恢复与重建提供理论依据。

1 研究区自然概况和研究方法

1.1 自然概况

研究区位于甘肃巴丹吉林沙漠东南缘的民勤

收稿日期: 2002-02-01

作者简介: 刘建泉(1963-),男,河北清苑人,大专,高级工程师,主要从事生态学和自然保护区研究。

西沙窝, N 38°38', E 103°05', 海拔 1 378.8 m, 年平均气温 7.5℃, 年平均降水量 115.1 mm, 年平均蒸发量 2 604.3 mm, 年平均 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温 3 036.4℃, 年平均日照时数 2 799.4 h, 干燥度 > 5.1 , 年平均风速 2.8 m/s, 以西北风为主, 属典型的大陆性荒漠气候; 土壤为灰棕漠土和风沙土, 0~120 cm 不同地貌类型土壤的平均含水率为 1.717% (见表 1), 土壤 pH 7.5 以上。

1.2 研究方法

对围栏封育的 95 hm² 唐古特白刺灌丛进行植物种类普查, 按系统抽样原理和种-面积曲线确定样地面积, 机械布设 4m × 4m 的样地 52 块进行植被调查。

2 结果

2.1 群落植物种的组成及属的分布型

甘肃民勤西沙窝的唐古特白刺群落由 34 种植物组成, 隶属 11 科 31 属, 科、种组成中藜科占总种数的 23.53%, 豆科占 17.64%, 禾本科占 14.71%,

菊科占 14.71%, 柽柳科占 8.82%, 蒺藜科占 5.88%, 其他 5 科各占 2.94%。属的分布型以地中海、西亚至中亚成分为主, 占总属数的 29.03%, 中亚成分占 19.35%, 北温带成分占 12.90%, 群落植物种的组成具有典型荒漠植物群落的特点及特征 (见表 2); 建群种主要为唐古特白刺、多枝柽柳、苏枸杞、红砂 [*Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim.]、碱蓬 (*Suaeda przewalskii* Bge.)、花花柴 [*Karelinia caspica* (Pall.) Less]、芨芨草、芦苇 (*Phragmites communis* Trin.) 等, 以典型荒漠和草原化荒漠为主。

表 1 民勤西沙窝不同地貌类型土壤含水率
Table 1 Soil moisture percentage of the different relief type in Xishawo, Minqin of Gansu Province (%)

土壤深度 Depth (cm)	土壤含水率 Soil moisture percentage		
	流动沙丘 Drift dune	固定、半固定沙丘 Arrested and semiarrested dune	丘间低地 Low ground among dunes
0~30	1.383	0.622	1.314
30~60	1.658	0.873	3.259
60~90	1.625	1.303	2.792
90~120	1.633	1.646	2.493

表 2 甘肃民勤西沙窝唐古特白刺群落属的分布类型
Table 2 Distribution pattern of genus of *Nitraria tangutorum* Bobr. community in Xishawo, Minqin of Gansu Province

科名 Name of family	属数 No. of genus	种数 No. of species	属的分布类型 Distribution pattern of genus				
			北温带分布 North temperate	地中海、西亚至中亚分布 Mediterranea, W. Asia to C. Asia	中亚分布 C. Asia	旧世界温带分布 Old World temperate	其他 Other
藜科 Chenopodiaceae	7	8	0	3	3	0	1
豆科 Leguminosae	5	6	1	1	1	0	2
禾本科 Gramineae	5	5	0	0	0	1	4
菊科 Compositae	5	5	1	1	1	1	1
柽柳科 Tamaricaceae	2	3	0	1	0	1	0
蒺藜科 Zygophyllaceae	2	2	0	2	0	0	0
茄科 Solanaceae	1	1	1	0	0	0	0
蓝雪科 Plumbaginaceae	1	1	0	0	0	0	1
蓼科 Polygonaceae	1	1	0	1	0	0	0
十字花科 Cruciferae	1	1	0	0	1	0	0
胡颓子科 Elaeagnaceae	1	1	1	0	0	0	0
合计 Total	31	34	4	9	6	3	9
占总属数的百分数 Percentage (%)			12.90	29.03	19.35	9.68	29.03

2.2 群落学研究

2.2.1 成层性 民勤西沙窝唐古特白刺群落发育于高温、干旱、强光和土壤贫瘠的自然环境中, 结构趋于简单, 地上部分和地下部分各形成 2 层: (1) 灌木层: 占据高层地面空间和深层土壤空间, 为群落的主要层, 地上部分平均高 0.43 m, 包括高位芽和地上

芽 2 种生活型层片, 构成种主要有唐古特白刺、多枝柽柳、红砂等; 根系多分布至 1.5 m 以下的土层中, 根幅 $> 2\text{m} \times 2\text{m}$ 。(2) 草本层: 占据地面近地表空间和浅层土壤空间, 层高平均为 0.09 m, 包括地面芽、地下芽和一年生植物 3 个生活型层片, 主要组成种有细叶骆驼蓬 (*Peganum harmala* L.)、苦豆子、沙地

旋覆花 [*Inula salsoloides* (Turcz.) Ostenf.]、金色补血草 [*Limonium aureum* (L.) Hill.]、披针叶黄花 (*Thermopsis schischkinii* Czefr.)、芦苇、沙蓬 [*Agriophyllum squarrosum* (L.) Moq.]、蒙古猪毛菜 (*Salsola ikonnikovii* Iljin) 和碱蓬等,根系多分布于 0~1.5 m 以内的土层中,根幅变化范围大,部分植物有地下茎。

2.2.2 层片结构 层片是植物之间以及植物与环境之间的相互影响过程中形成的,在空间、形态和生态等方面对综合环境条件趋同适应的外在表现,是由相似生态要求的种组成的群落结构的基本单位。根据 Raunkiaer 生活型系统,该唐古特白刺群落的层片结构有 5 层,高位芽和一年生植物居多,分别占植物总数的 35.29% 和 32.35%,其次为地面芽和地下芽植物,均占 14.71%,地上芽植物仅占 2.94% (见表 3)。

2.2.3 物候期观察 反映唐古特白刺群落在时间

上的成层现象的主要标志是主要层片或主要种的物候变化。该群落生育期为 4-10 月,灌木 4 月初进入营养期,5 月开始进入开花期,9 月开始落叶,10 月底进入休眠期;草本植物 4 月中、下旬陆续进入营养期,5 月下旬至 8 月中旬为开花期,8 月下旬大部分植物进入结实期,9 月中旬开始落叶,休眠期从 10 月中旬开始,可延续到翌年 4 月中、下旬,时间较长(见表 4)。

表 3 甘肃民勤西沙窝唐古特白刺群落生活型谱
Table 3 Life-form spectrum of *Nitraria tangutorum* Bobr. community in Xishawo, Minqin of Gansu Province

生活型 Life form	种数 No. of species	百分率(%) Percentage
高位芽植物 Phaenerophytes	12	35.29
地上芽植物 Chamaephytes	1	2.94
地面芽植物 Hemicryptophytes	5	14.71
地下芽植物 Geophytes	5	14.71
一年生植物 Therophytes	11	32.35

表 4 甘肃民勤西沙窝唐古特白刺群落主要植物物候谱

Table 4 The phenological spectrum of the main plants of the *Nitraria tangutorum* Bobr. community in Xishawo, Minqin of Gansu Province

植物种类 Plant species	物候谱(日/月) Phenological spectrum (date/month)				
	营养期 Nutritive	开花期 Flowering	结实期 Fruit ripening	落叶期 Leaf shedding	休眠期 Resting
唐古特白刺 <i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	8/4-5/5	20/5-14/6	27/7-13/8	14/9-15/10	15/10-8/4
沙蒿 <i>Artemisia arenaria</i> DC.	18/2-16/4	16/7-25/8	15/10	17/9-27/10	27/10-18/2
梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bge.	15/4-3/5	6/5-5/6	13/10	12/9-4/11	4/11-15/4
多枝柽柳 <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	3/4-2/5	13/5-17/6	7/6	10/9-1/11	1/11-3/4
细枝岩黄氏 <i>Hedysarum scoparium</i> Fisch. et Mey.	9/4-5/5	4/6-17/9	10/10	22/9-26/10	26/10-9/4
金色补血草 <i>Limonium aureum</i> (L.) Hill.	4/4-16/4	6/9	28/8-16/10	16/9-21/10	21/10-4/4
芦苇 <i>Phragmites communis</i> Trin.	22/4-4/5	16/7	28/8-1/10	7/9-12/10	12/10-22/4
沙地旋覆花 <i>Inula salsoloides</i> (Turcz.) Ostenf.	1/5-6/5	16/5-30/7	7/8-13/8	30/8-2/10	2/10-1/5
披针叶黄花 <i>Thermopsis schischkinii</i> Czefr.	4/5-10/5	13/5-11/6	3/7-10/8	8/9-22/10	22/10-4/5

2.2.4 叶级和叶级谱 叶级是植物叶面积与生存环境相统一的结果,叶级谱反映群落对环境的适应。唐古特白刺群落受大气和土壤干旱、高温的双重胁迫,叶面积明显缩小,叶片退化甚至由同化枝代替叶片进行光合和呼吸作用。在唐古特白刺群落的叶级谱(见表 5)中,微型叶植物种数占总种数的 50%,小型叶占 23.53%,鳞型叶占 14.71%,中型叶占 11.76%,无大型叶和巨型叶,表现出旱生植物群落对环境的进化适应。

2.2.5 种间联结 种间联结反映种群在空间分布的相关性及种群组成特点和动态。通过种群在不同样方中个体数量的相关性 X^2 检验^[1-4],测定了民勤

表 5 甘肃民勤西沙窝唐古特白刺群落叶级谱

Table 5 Life-size spectrum of *Nitraria tangutorum* Bobr. community in Xishawo, Minqin of Gansu Province

叶级 Leaf size	种数 No. of species	百分率(%) Percentage
巨型叶 Megaphyll > 646 025 mm	0	0.00
大型叶 Macrophyll 164 025 mm	0	0.00
中型叶 Mesophyll 18 225 mm	4	11.76
小型叶 Microphyll 2 025 mm	8	23.53
微型叶 Nanophyll 225 mm	17	50.00
鳞型叶 Leptophyll < 25 mm	5	14.71

西沙窝唐古特白刺群落 13 个植物种的种间联结(见图 1),结果表明:唐古特白刺与梭梭 [*Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bge.] 对土壤和大气环境

2.3.2 群落的形成和演替 清代中叶(公元1700年左右),由于人类滥垦乱牧引起河流水资源减少,甚至干涸,地下水位下降,由芦苇、马蔺(*Iris ensata* Thunb.)、赖草[*Aneurolepidium dasystachys* (Trin.) Nevski]等植物组成的发育良好的草甸植被遭受破坏,土壤渐趋干旱,地表盐分逐渐积累,耐旱、耐盐碱的怪柳(*Tamarix chinensis* Lour.)、唐古特白刺和细枝盐爪爪(*Kalidium gracile* Fenzl.)等植物侵入草甸植被,逐渐形成以怪柳、唐古特白刺和细枝盐爪爪等为建群种的盐生群落,随着地表水和地下水的持续减少,土壤干旱加剧并盐渍化,形成怪柳+花花柴、怪柳+细枝盐爪爪、唐古特白刺+细枝盐爪爪群落。人类活动的加剧和植被不断遭受破坏,地貌景观也发生了深刻的变化,流沙活动逐渐频繁,形成荒漠景观。这一过程虽经历了约300余年,但在民勤沙井子和西沙窝一带仍能找到已退化的怪柳和细枝盐爪爪等组成的盐生灌丛和马蔺、芨芨草残体。唐古特白刺群落就是在这种背景下形成和发育起来的。

3 结论与讨论

1) 组成民勤西沙窝唐古特白刺群落的11科植物中,6科属我国温带荒漠区域15个最重要的科^[6],属的分布以地中海、西亚至中亚分布为主,多数种为我国或荒漠特有种,群落抗旱性强。

2) 唐古特白刺与梭梭、披针叶黄花、多枝怪柳的种间负联结体现了生态位的重叠;蒙古猪毛菜与沙

蒿、碱蓬与沙蒿、五星蒿、金色补血草等的种间正联结体现了伴生种之间利用资源的相似性;唐古特白刺、梭梭、多枝怪柳、红砂和沙蒿等占居0.43 m地面空间和1.5 m以下的土壤空间,细叶骆驼蓬、苦豆子、沙地旋覆花、金色补血草、披针叶黄花、芦苇、沙蓬、蒙古猪毛菜和碱蓬等占居0.09 m地面空间和0~1.5 m以内的土壤空间,表现出生态位的分离以及生态位的空间分异。

3) 造成唐古特白刺群落种群聚集分布格局的原因有2个:(1)群落内部的大部分生境不适应植物生长;(2)唐古特白刺、多枝怪柳和红砂等常以无性方式繁殖,枝条埋压后产生不定根而形成灌丛。

4) 民勤西沙窝的唐古特白刺群落处于演替的阈上,群落内外条件的变化均会导致演替方向的变化,极为脆弱和不稳定,必须采取科学的人工保护措施,保护其生境及物种多样性。

参考文献:

- [1] 考克斯 G.W. 普通生态学实验手册[M]. 蒋有绪译. 北京:科学出版社, 1979. 26-35, 106-108.
- [2] 查普曼 S.B. 植物生态学的方法[M]. 阳含熙译. 北京:科学出版社, 1980. 78-81.
- [3] 武吉华, 刘 濂. 植物地理实习指导[M]. 北京:高等教育出版社, 1983. 132-162.
- [4] 王伯荪. 鼎湖山森林群落分析Ⅱ. 物种联结性[J]. 中山大学学报, 1983, (4): 27-34.
- [5] 江 洪. 云杉种群生态学[M]. 北京:中国林业出版社, 1992. 42-67.
- [6] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京:科学出版社, 1980. 968.