

塔里木盆地硬枝碱蓬群落物种组成和生物多样性

杨赵平^{1,2}, 段黄金², 黄文娟^{1,2}

(1. 塔里木盆地生物资源保护利用兵团重点实验室省部共建国家重点实验室培育基地, 新疆 阿拉尔 843300;

2. 塔里木大学植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300)

摘要: 野外调查新疆塔里木盆地硬枝碱蓬(*Suaeda rigida*)群落的物种组成, 分析其伴生种的区系成分, 并进行物种多样性测度, 结果如下: 1) 硬枝碱蓬群落物种组成仅有维管束植物 9 科 21 属 26 种, 其中藜科植物为主要成分, 占 38.5%; 2) 硬枝碱蓬群落伴生种的分布类型以旧世界温带分布及其变型和中亚分布居多, 分别占 36% 和 24%; 3) 硬枝碱蓬群落物种多样性指数 Margalef 丰富度指数为 0.52~0.87, Shannon-Wiener 指数为 0.42~1.11, Simpson 指数为 0.20~0.66, J 均匀度指数为 0.34~0.84, 符合荒漠地区的物种多样性的分布规律。

关键词: 塔里木盆地; 硬枝碱蓬; 群落; 物种多样性

中图分类号: S816; Q948.15+8

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2011)12-2186-04

^{*1} 硬枝碱蓬(*Suaeda rigida*)为藜科碱蓬属中最高大的一种强木质化草本^[1], 是塔里木盆地的特有植物^[2-4], 其植株高大, 枝叶繁茂, 是当地优良的牧草资源, 也是一种营养丰富的野生蔬菜, 具有重要的经济价值和生态价值。目前有关硬枝碱蓬的研究报道很少。本研究通过典型分布区硬枝碱蓬群落物种组成进行抽样调查, 分析其伴生种的区系特点及物种多样性, 为硬枝碱蓬的进一步研究提供生态学基础资料。

1 材料与方法

1.1 分布地概况 塔里木盆地位于新疆维吾尔自治区南部, 是大型封闭性山间盆地, 西起帕米尔高原东麓, 东到罗布泊洼地, 北至天山山脉南麓, 南至昆仑山脉北麓, 东西长约 1 400 km, 南北宽约 550 km, 面积 56 万 km², 是我国第一大内陆盆地。地理位置 73°~97° E, 35°~43° N。塔克拉玛干沙漠位于塔里木盆地中心, 大沙漠东西绵延 1 000 km, 南北宽约 400 km, 面积为 33.76 万 km², 占全国沙漠面积的 47.3%, 是我国最大的沙漠, 也是世界七大沙漠之一。塔里木盆地由于地处大陆腹地, 降水量小, 气候变化大。夏季炎热少雨, 冬季异常寒冷, 气温经常在一 20~25 °C, 最低气温可达 -50 °C。春季多风, 平均每月大风 4~5 次。降水稀少, 降水量 30~50 mm; 蒸发量 2 200~2 900 mm; 空气干燥, 风沙灾害严重, 是生态环境十分脆弱的地区^[5-6]。

1.2 样方设置与调查 2007—2008 年的 8—10

月, 在硬枝碱蓬的分布区域塔里木盆地踏查, 按照硬枝碱蓬的自然分布居群, 选择了 9 个居群作为调查样地。每个居群选取 4 m×6 m 的样方 3~4 个, 共 34 个样方。调查内容包括硬枝碱蓬的群落外貌、总盖度、株数、层盖度、层高度、最大高度、最小高度、一般高度、最大基茎、最小基茎、一般基茎, 硬枝碱蓬伴生种的种类、盖度、株数、一般高度、最大高度与最小高度。

1.3 数据处理 区系分析参照吴征镒^[7-8]种子植物科、属的分布类型。

物种多样性指数参照尚玉昌^[9]、冷平生^[10]的计算方法, 采用以下几种指数:

Margalef 丰富度指数: $D_m = (S-1)/\ln N$;

Simpson 物种多样性指数: $D = 1 - \sum P_i^2$;

Shannon-Wiener 多样性指数: $H' = -\sum P_i \ln P_i$;

物种均匀度指数: $J = H'/\ln S$ 。

式中, S 为物种种类的数目, N 为所有物种个体数的总和, P_i 为第 i 个物种的个体数量与群落中其他物种总个体数量之比。

物种频度 = 物种在所调查的样方中出现的次

* 收稿日期: 2011-02-28 接受日期: 2011-10-10
基金项目: 国家科技基础条件平台建设项目(2005DKA21006);
新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用
重点实验室开放基金(BR0710)
作者简介: 杨赵平(1977-), 女, 四川彭山人, 讲师, 硕士, 从事
植物多样性与植物解剖的研究。
E-mail: yzpzky@163.com

数/样方总数×100。

2 结果与分析

2.1 群落分布与组成 硬枝碱蓬主要分布于塔里木盆地塔克拉玛干沙漠北缘,常见于人为干扰后的撂荒地或排碱渠周围。硬枝碱蓬的居群面积通常不大,最大的约 200 m×100 m。受耕地隔离的影响,居群内硬枝蓬常呈带状间断分布,分布区土壤 pH 值在 7.6~9.4。硬枝碱蓬通常 3 月底或 4 月初萌芽,花果期 6—10 月,11 月枯死,其结实率极高,果实为胞果,种子小而轻,成熟后落在母株附近,以有性繁殖繁衍后代,无克隆繁殖现象;植株高度通常为 60~90 cm,最高可达 130 cm,基茎最粗达 3 cm,其适应性强,常常形成单优群落,盖度 70%以上。

本研究中,从硬枝碱蓬群落物种组成中共统计

表 1 硬枝碱蓬群落物种组成与频度

科名	种名	频度 (%)	科名	种名	频度 (%)
藜科	硬枝碱蓬(<i>Suaeda rigida</i>)	100	菊科	花花柴(<i>Karelinia caspica</i>)	5.9
禾本科	芦苇(<i>Phragmites australis</i>)	55.9	禾本科	稗(<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgali</i>)	5.9
怪柳科	多枝怪柳(<i>Tamarix ramosissima</i>)	44.1	藜科	肥叶碱蓬(<i>Suaeda kosinskyi</i>)	2.9
藜科	灰绿藜(<i>Chenopodium rubrum</i>)	26.5	豆科	胀果甘草(<i>Glycyrrhiza inflata</i>)	2.9
藜科	盐穗木(<i>Halostachys caspica</i>)	23.5	豆科	苦马豆(<i>Swainsona salsula</i>)	2.9
藜科	木地肤(<i>Kochia prostrata</i>)	23.5	豆科	苦豆子(<i>Sophora alopecuroides</i>)	2.9
豆科	骆驼刺(<i>Alhagi sparsifolia</i>)	23.5	石竹科	拟漆姑(<i>Spergularia marina</i>)	2.9
茄科	黑果枸杞(<i>Lycium ruthenicum</i>)	17.7	胡颓子科	沙枣(<i>Elaeagnus angustifolia</i>)	2.9
藜科	星花碱蓬(<i>Suaeda stellatiflora</i>)	14.7	萝藦科	羊角子草(<i>Cynanchum cathayense</i>)	2.9
藜科	平卧碱蓬(<i>Suaeda prostrata</i>)	8.8	菊科	蒙古鸦葱(<i>Scorzonera mongolica</i>)	2.9
藜科	五蕊碱蓬(<i>Suaeda arcuata</i>)	8.8	菊科	刺儿菜(<i>Cirsium setosum</i>)	2.9
藜科	藜(<i>Chenopodium album</i>)	5.9	禾本科	小獐毛(<i>Aeluropus punges</i>)	2.9
藜科	盐爪爪(<i>Kalidium foliatum</i>)	5.9	禾本科	假苇拂子茅(<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>)	2.9

在调查的 34 个样方中,伴生种芦苇的频度最高,达 55.9%,其次是多枝怪柳,频度为 44.1%(表 1)。藜科植物灰绿藜、盐穗木、木地肤以及豆科的骆驼刺的频度也较高,为 23.3%。茄科的黑果枸杞,藜科的星花碱蓬、平卧碱蓬、五蕊碱蓬,菊科的花花柴与禾本科的稗频度次之,而其他 11 种植物在调查的样方中仅出现 1 次,频度为 2.9%。

2.2 群落区系成分分析 组成硬枝碱蓬群落伴生种的植物共计有 9 个科(表 2)。其中 6 个科为世界分布植物,包括石竹科、豆科、茄科、藜科、菊科与禾本科,占总科数的 66.67%;北温带及其变型分布(胡颓子科)、泛热带分布及其变形(萝藦科)与旧世界温带及其变形分布(怪柳科)各 1 个科,均占总科

出 26 种维管束植物,分别隶属于 9 科 21 属(表 1),其中藜科植物有 10 种,为主要成分,占总种数的 38.5%;其次是豆科与禾本科植物,各有 4 种,占 15.4%;菊科植物有 3 种,占 11.5%;石竹科、怪柳科、胡颓子科、茄科、萝藦科植物各 1 种。在硬枝碱蓬群落中,木本植物种类少,34 个样方中仅在 1 个样方中出现了沙枣,灌木植物仅有多枝怪柳;伴生种种类少,平均每个样方有 3~4 个,伴生植物主要为芦苇、多枝怪柳与灰绿藜。在伴生种最多的一个样方中,具有 7 个物种,物种总盖度为 60%,其中硬枝碱蓬层盖度为 10%。在硬枝碱蓬层盖度达 100%的样方,其伴生种仅有 2 个,藜和星花碱蓬,位于硬枝碱蓬下层,盖度 70%。

数的 11.11%。
组成硬枝碱蓬群落伴生种植物共有 21 个属。其中 6 个属为地中海区、西亚至中亚分布属,即甘草属、花花柴属、骆驼刺属、盐穗木属、盐爪爪属与獐毛属,占总属数的 28.57%;北温带及其变形分布 6 个属,包括地肤属、拂子茅属、枸杞属、胡颓子属、蓟属、与稗属,占总属数的 28.57%;世界分布 5 个属,即槐属、碱蓬属、藜属、芦苇属与拟漆姑属,占总属数的 23.81%;旧世界温带及其变型分布 3 个属,包括怪柳属、鹅绒藤属与雅葱属,占总属数的 14.29%;1 个温带亚洲分布属(苦马豆属)占总属数的 4.76%。
硬枝碱蓬群落的伴生种共有 25 种(表 2),其中 9 个旧世界温带及其变型分布种,多枝怪柳、肥叶碱

表 2 硬枝碱蓬群落伴生种区系成分

分布区类型	科		属		种	
	科数	比例(%)	属数	比例(%)	种数	比例(%)
1 世界分布	6	66.67	5	23.81	3	12.00
2 泛热带分布及其变型	1	11.11			0	0.00
8 北温带及其变型	1	11.11	6	28.57	1	4.00
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	0				1	4.00
10 旧世界温带及其变型	1	11.11	3	14.29	9	36.00
11 温带亚洲分布	0		1	4.76	2	8.00
12 地中海区、西亚至中亚分布	0		6	28.57	0	0.00
13 中亚分布	0				6	24.00
14 东亚分布及其变型	0				1	4.00
15 中国特有分布	0				2	8.00
合计	9	100.00	21	100.00	25	100.00

表 3 硬枝碱蓬 9 个居群多样性指数

居群号	分布地	总盖度 (%)	层盖度 (%)	层高度 (cm)	M	H'	J	S	群落外貌	伴生种
1	农一师 16 团	79.0	45.0	65.0	0.52	0.42	0.34	0.20	田边荒地	怪柳、盐穗木、芦苇、骆驼刺
2	图木舒克市	69.5	67.5	82.5	0.64	1.11	0.81	0.66	路边荒地	芦苇、骆驼刺、怪柳、盐穗木
3	巴楚县红海乡	80.0	47.5	42.5	0.87	0.90	0.46	0.47	路边荒地	怪柳、盐穗木、盐爪爪、五蕊碱蓬、蒙古鸭葱等
4	巴楚县红海乡	80.0	66.7	80.0	0.61	0.71	0.50	0.38	棉田荒地	怪柳、木地肤、芦苇、灰绿藜
5	巴楚县城郊	56.0	42.5	65.0	0.59	0.57	0.41	0.32	棉田荒地	木地肤、盐爪爪、芦苇
6	巴楚县夏玛勒乡	50.0	60.0	63.3	0.60	0.61	0.45	0.32	棉田荒地	树柳、芦苇、骆驼刺、灰绿藜、盐穗木
7	农一师 13 团	25.0	25.0	50.0	0.22	0.55	0.80	0.37	排碱渠内	芦苇
8	喀什市岳普湖县	72.5	65.0	80.0	0.83	0.65	0.41	0.31	田边	骆驼刺、胀果甘草、平卧碱蓬、黑果枸杞、木地肤等
9	农二师 22 团	97.7	90.0	76.7	0.53	1.08	0.84	0.61	耕地	木地肤、花花柴、星花碱蓬、藜

注: M 为 Margalef 丰富度指数, H' 为 Shonnon-Wiener 多样性指数, J 为 J 均匀度指数, S 为 Simpson 多样性指数。

蓬、平卧碱蓬、黑果枸杞、花花柴、假苇拂子茅、木地肤、沙枣和小獐毛; 6 个中亚分布种, 骆驼刺、蒙古鸭葱、五蕊碱蓬、盐穗木、盐爪爪和胀果甘草; 3 个世界分布种, 即稗、藜、芦苇; 2 个温带亚洲分布, 即苦豆子与苦马豆; 2 个中国新疆特有种, 羊角子草与星花碱蓬; 1 个北温带分布种, 灰绿藜; 1 个东亚分布种, 刺儿菜; 1 个东亚和北美间断分布种, 拟漆姑。

2.3 硬枝碱蓬群落的多样性指数分析 硬枝碱蓬群落物种多样性指数在不同居群之间的变化范围较大(表 3), Margalef 丰富度指数为 0.52~0.87, Shannon-Wiener 指数为 0.42~1.11, Simpson 指数为 0.20~0.66, J 均匀度指数为 0.34~0.84。表明其群落伴生种少, 丰富度指数和均匀度指数偏低。

3 讨论与结论

荒漠植物群落的物种组成通常都较少, 肃北区分布的荒漠植物裸果木群落的物种组成为 13 科 31 属 44 种^[11], 叶尔羌河下游公益林植物群落植物种类 29 种^[12], 本研究结果表明, 硬枝碱蓬群落物种组成更少, 仅有 26 种, 隶属于 9 科 21 属, 其中以藜科植物居多。硬枝碱蓬群落伴生种区系成分结果显示, 硬枝碱蓬伴生种中科的成分以世界分布为主, 属的成分以世界分布、北温带及其变型分布和地中海区、西亚至中亚分布为多, 而种的分布则以旧世界温带及其变型分布和中亚分布占绝对优势。

群落 α 多样性是进一步反映群落内种群组成状况的一个指标^[13], 本研究利用 α 多样性测度, 分析

了硬枝碱蓬 9 个居群的 Margalef 丰富度、Shannon-Wiener 指数、Simpson 指数及 J 物种均匀度。

硬枝碱蓬生活力强,常呈集群分布,这可能是导致其群落伴生种少,物种多样性不丰富,且均匀度指数偏低的重要因素。与硬枝碱蓬生境相似的其他荒漠区域相比较,荒漠植物裸果木群落的 Shannon-Wiener 指数为 1.908~2.744, Simpson 指数为 0.770~0.810, J 均匀度指数为 0.574~0.842^[14]; 克拉玛依植物群落 Shannon-Wiener 多样性指数为 0.43~1.79^[15], 新疆阜康绿洲荒漠过渡带群落物种 Shannon-Wiener 多样性在 0.48~1.57^[14], 库姆塔格沙漠南缘荒漠植物群落 Shannon-Wiener 多样性在 0.08~1.71^[16]。这表明硬枝碱蓬群落物种多样性的丰富度基本符合荒漠地区物种多样性的分布规律,物种贫乏。

参考文献

- [1] 中国植物志编辑委员会.《中国植物志》第 25 卷第 2 分册[M].北京:科学出版社,1979.
- [2] 党荣理,潘晓玲.西北干旱荒漠区植物区系的特有现象分析[J].植物研究,2001,21(4):519-526.
- [3] 冯纛,严成,尹林克.新疆植物特有种及其分布[J].西北植物学报 2003,23(2):263-273.
- [4] 崔乃然,李学禹.新疆极端环境条件下的植物种质资源[J].石河子大学学报(自然科学版),1998,2(2):314-319.
- [5] 陈梦熊.西北干旱区水资源与第四纪盆地系统[J].第四纪研究,1997(2):97-104.
- [6] 周宏飞,李彦.绿洲农田土壤水分平衡及变化特征[J].干旱区地理,1996,19(3):66-71.
- [7] 吴征镒.《世界种子植物科的分布区类型系统》的修订[J].云南植物研究,2003,25(5):535-538.
- [8] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991,4(增刊):126.
- [9] 尚玉昌.普通生态学[M].第二版.北京:北京大学出版社,2002:275-276.
- [10] 冷平生.园艺生态学[M].北京:中国农业出版社,2003:186.
- [11] 柴永青,曹致中,蔡卓山.肃北地区裸果木荒漠群落构成特征及物种多样性研究[J].草业学报,2010,19(1):21-27.
- [12] 楚光明,宋于洋,周朝宾,等.叶尔羌河下游公益林植物群落分类及其物种多样性特征[J].西北林学院学报,2009,24(1):6-10.
- [13] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究——丰富度、均匀度和物种多样性指数[J].生态学报,1995,16(3):225-234.
- [14] 张林静,岳明,张远东,等.新疆阜康绿洲荒漠过渡带植物群落物种多样性特征[J].地理科学,2003,23(3):329-334.
- [15] 钟彦龙,吕光辉,傅德平.克拉玛依植物群落物种多样性研究[J].干旱区资源与环境,2009,23(6):127-131.
- [16] 张锦春,王继和,赵明,等.库姆塔格沙漠南缘荒漠植物群落多样性分析[J].植物生态学报,2006,30(3):375-382.

Plant component and species diversity of *Suaeda rigida* community in the Tarim Basin

YANG Zhao-ping^{1,2}, DUAN Huang-jin², HUANG Wen-juan^{1,2}

(1. Xinjiang Production and Construction Corps Key Laboratory of Production and Utilization of Biological Resources in Tarim basin, Xinjiang Alar, 843300, China;

2. College of Plant Science, Tarim University, Xinjiang Alar, 843300, China)

Abstract: A field survey was conducted to determine the plant community, flora of associate species and species diversity of *Suaeda rigida* community in the Tarim Basin. The results of this study showed that 26 vascular plant species, belonging to 21 genera and 9 families, were identified, in which plants from *Chenopodiaceae* accounted for 38.46%. From distribution patterns, the Old World Pattern and its variants was 36% and Central Asian Patterns was 24%. The Margalef, Shannon-Wiener and Simpson index of *S. rigida* community was 0.52~0.87, 0.42~1.11 and 0.20~0.66, respectively, and evenness index was 0.34~0.84, and this followed the distribution rule of desert area.

Key words: Tarim Basin; *Suaeda rigida*; community; species diversity