

# 盐池中部沙地生物多样性调查与保护对策

张广才<sup>1</sup>, 张宇<sup>2</sup>, 于卫平<sup>1</sup>, 李永华<sup>1</sup>

(1. 宁夏林业研究所, 银川 750004; 2. 宁夏区草原工作站, 银川 750004)

**摘 要:** 对盐池中部沙地植物资源特征和生物多样性调查分析, 结果表明: 盐池中部沙地可分为缓坡沙地、硬梁地和低湿滩地 3 种。植物种类有 105 种, 隶属 29 科, 83 属。在这 3 种沙化土地类型中, 多度分布特征基本一致, 即个体数量稀少的种和个体数量极多的种在群落中较少, 中等多度即  $2 \sim 8$  个/ $\text{m}^2$  的种数量较多。物种的丰富度、均匀性、多样性变化基本一致, 由高到低依次为硬梁地、缓坡沙地、低湿滩地, 其计算结果与现场直观目测情况基本相吻合。在此基础上, 并提出相应的保护措施。

**关键词:** 盐池; 中部沙地; 生物多样性; 植被; 群落

中图分类号: X176

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)01-0108-03

## Investigation and Protection of Biodiversity in the Sandy Land in Middle Yanchi

ZHANG Guang-cai<sup>1</sup>, ZHANG Yu<sup>2</sup>, YU Wei-ping<sup>1</sup>, LI Yong-hua<sup>1</sup>

(1. Ningxia Forestry Institute, Yinchuan 750004; 2. Ningxia Grassland Station, Yinchuan 750004, China)

**Abstract:** Through investigation and analysis of plant resource characteristics and biodiversity in Yanchi middle sandy land, the results show: There are three kinds of sandy land in middle Yanchi, which are slight-slope sandy land, hard ridge and low, damp beach land; there are 105 plant species, which belong to 29 Family, 83 Genus; In the three sandified land types, characteristics of abundance distribution are almost the same, that is to say, there are not many species with a very little number or with a very large number; most species have middle abundance distribution of  $2 \sim 8/\text{m}^2$ ; the change of species abundance, uniformity and diversity are almost the same, with hard ridge, slight-slope sandy land and low, damp beach land from high to low; this calculated result coincides with the observed fact. Finally, some protection measures and suggestions on how to conserve biodiversity in the area are put forward.

**Key words:** Yanchi; middle sandy land; plant diversity; vegetation; community

生物多样性是生态系统的基本成分, 生物多样性保护是实现农、林、牧业持续发展的基础<sup>[1~3]</sup>。所以了解生物多样性的现状以及环境变化对生物多样性所造成的影响, 对草地资源进行合理的评价, 为生物多样性保护和退化植被的改良都可提供必要的依据。盐池县地处毛乌素沙地西南边缘, 境内分布流动、半流动、固定沙丘, 这些沙地是目前天然植被和半人工植被的主要生境, 也是农牧民放牧的主要区域。由于自然因素和长期不合理的利用, 使该区的天然植被退化严重<sup>[4~6]</sup>。因而, 调查该区沙质草地的资源特征, 探讨其合理的利用方式, 恢复与重建天然沙地植被, 对于整个盐池沙区农牧业的综合开发和可持续发展是相当重要的。

### 1 自然概况

调查研究的区域为盐池中部沙地, 位于  $37^{\circ}05' \sim 38^{\circ}10' \text{N}$ ,  $106^{\circ}30' \sim 107^{\circ}39' \text{E}$  之间, 面积约  $500 \text{ km}^2$ , 地处毛乌素沙地西南边缘, 属于鄂尔多斯地向黄土高原的过渡地带, 典型大陆性气候, 风大沙多, 气候干旱。年均气温  $7.6^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温为  $2920.1^{\circ}\text{C}$ , 年均降雨量为  $237.7 \text{ mm}$ , 年均蒸发量为  $2939.6 \text{ mm}$ , 年日照  $2886.7 \text{ h}$ , 地貌为缓坡丘陵, 其中分布有流动、半流动沙丘, 平沙地, 干滩地, 梁坡地及侵蚀沟

等。地带性土壤为灰钙土、沙壤土、沙土, 有机质含量在  $0.5\% \sim 0.8\%$ 。土壤水分靠大气降水补给, 地下水埋藏较深。由于自然和人为因素造成草地严重退化, 导致植被稀疏, 种类结构单一, 形成了目前以赖草 (*Aneurolepidium dasystachys* (Trin.))、白草 (*Pennisetum Flaccidum* Griseb.) 和杂类草占优势的退化草地。主要植物有沙米 (*Agrriophyllum pungens* (Vahl) Link ex A. Dietr.)、油蒿 (*Artemisia scoparia* Krasch.)、达乌里胡枝子 (*Lespedeza davurica* (Laxm.) Schindl.)、沙珍棘豆 (*Oxytropis gracilima* Bunge)、牛心朴子 (*Cynanchum Komarovii* Al. Iljinski) 等。

### 2 研究方法

对整个试验区的植被情况进行系统普查, 采集鉴定植物标本, 统计植物的种类和数量。

以植被、地形和土壤条件对沙化土地进行类型划分, 将盐池中部沙地分为缓坡沙地、硬梁地和低湿滩地 3 种类型, 并对植被特征进行分析。

用样方法(样方面积  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ )在不同的区域内调查种群的多度, 每个区域取 5 个重复样方, 并以此为参数进行以下计算。

\* 收稿日期: 2006-02-23

基金项目: 国家科技攻关计划“西部专项”(2001BA901A34); 国家“十五”重点科技攻关项目(2002BA517A)

作者简介: 张广才(1979-), 男, 宁夏固原人, 研究实习员。

Shannon- wiener 指数:

$$D = - \sum_{i=1}^S [(N_i / N) \ln(N_i / N)]$$

式中:  $S$  ——物种数目,  $N$  ——群落中个体总数量(或总生物量),  $N_i$  ——种  $i$  的数量(或生物量)。

丰富度指数:

$$R = (S - 1) / \ln N$$

式中:  $S$  ——群落中物种总数,  $N$  ——观察到的物种数目(随样方大小而增减)。

均匀性指数:

$$H = D / \ln S$$

式中:  $D$  ——多样性指数,  $S$  ——群落中物种的数量。

3 结果与分析

3.1 植物多样性分析及植物资源种类统计

植物对不同生态环境的长期适应与选择过程中, 必然会分化出各自的生活型。在地下水位高且有盐分积累的低湿滩地, 主要是中生灌木、适盐小乔木、盐生灌木、多年生草类、一年生草类等多种生活型植物的生境。在缓坡沙地及硬梁地, 主要有旱生灌木、半灌木、小半灌木、多年生及一年生短命植物、一年盐生植物等独特的生活型, 以茎叶肉质化、多汁液、叶退化、无叶、刺化等生态特征适应其环境。植物性状统计数据见表 1。

表 1 植物性状统计					种
立地条件	乔木	灌木	半灌木	多年生草本	一年生草本
缓坡沙地	1	4	3	20	19
硬梁地	3	6	7	28	14
低湿滩地	1	2	6	16	8

由于该区处于我国干草原向荒漠过渡的地带, 因此植物种类较为丰富, 在植被分布上也出现一些规律性变化。初步了解, 该区共有植物 105 种, 分属 29 科, 83 属, 以野生种为主。从科属来看, 以菊科、豆科、禾本科为最多, 分别为 19 种, 18 种, 16 种, 占总种数的 18. 1%, 17. 1%, 15. 2%; 其次是藜科, 有 10 种, 占总种数的 9. 5%, 一种一科的比重较大<sup>[7~10]</sup> (植物名录略)。这些野生植物资源除少部分用作防护林外, 部分用作药材, 其余均用于牧业。

3.2 区域优势植物及特征植物

盐池中部沙地的优势植物有蒿类(*Artemisia spp.*)、盐爪爪(*Kalidium chrenkianum* Bge.) 等, 其中蒿类植物组成的荒漠群落是该区的特征类型, 一年生藜科植物, 如雾冰藜(*Bassia asyphylla* (Fisch. et Mey.) O. Kuntze)、滨藜(*Atriplex sibirica* L.)、猪毛菜(*Salsola ollina* Pall.) 等可形成一年生片层, 成为荒漠的特征植物, 同时也表现出藜科植物在荒漠中的作用。在盐渍化河滩地上, 主要有杠柳(*Periploca sepium* Bunge)、白刺(*Nitraria tangutorum* Bobr) 等形成的灌丛, 这些灌丛中也伴生着多种特征植物, 其中有盐类植物和荒漠成份。在硬梁地是以牛心朴子和猫头刺(*Oxytropis aciphylla* Ledeb.) 为主的群丛散生呈片状分布, 特征植物有达乌里胡枝子、沙生针茅(*Stipa glareosa* P. Smirn.) 等。

3.3 不同类型沙化土地的植被特征分析

3.3.1 缓坡沙地

调查中, 我们将固定、半固定、半流动沙丘以及平缓的固定沙地统称为缓坡沙地, 这类沙化土地是盐池中部沙地的主要成份。其群落类型有三种:

(1) 沙米、蝶果虫实(*Corispermum atelliforme* Iljin) 群落。此类草丛主要分布于半固定、半流动沙丘及一些流动沙丘边缘, 其植物组成简单, 一般不超过 5 种, 甚至形成单种或

2~3 种群聚。在不同的地形部位, 群落优势种有沙米、蝶果虫实、沙竹(*Psammochloa villosa* (Trin.) Bor)、沙蓝刺头(*Echinops gmelini* Turc E.) 等。常见的伴生种有达乌里胡枝子、猪毛菜、狗尾草(*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、苍耳(*Xanthium sibiricum* Patrln.) 等。群落盖度 4%~10%, 鲜草产量 300~1000 kg/hm<sup>2</sup>, 优良牧草在 30% 以下。

(2) 白草、蒙山莴苣(*Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.) 群落。白草的生境较广, 但以白草为建群种且较稳定的草丛群落主要分布于未开垦的平沙地及坡度较缓的固定沙丘坡面。草群高度一般为 20~40 cm, 总盖度 15%~50%, 优势植物为蒙山莴苣。主要伴生种有山苦菜(*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai)、米口袋(*Gualdenstaedtia multiflora* Bunge.)、地稍瓜(*Cynanchum thesilides* (Freyn) K. Schum)、达乌里胡枝子、铺地委陵菜(*Potentilla anserina* L.) 等。一年生植物狗尾草、猪毛菜、蝶果虫实等在夏秋季节大量生长, 在盖度和重量上成为与白草、蒙山莴苣并重的草群。鲜草产量 1 000~3 000 kg/hm<sup>2</sup>, 其中优良的饲用牧草占 50%。

(3) 蒿类、披针叶黄华(*Thermopsis lanceolata* R. Br.)、杂类草群落。主要分布于沙地林缘、林间空地和撂荒后的沙质旱耕地。植物组成以一年生植物较多。群落主要植物种为油蒿、白沙蒿(*A. sphaerocephala* Krasch.)、披针叶黄华等; 伴生植物则有三芒草(*Aristida adscensionis* L.)、赖草、蝶果虫实、猪毛菜等。群落总盖度 15%~30%, 鲜草产量小于 930 kg/hm<sup>2</sup>。

3.3.2 硬梁地

硬梁地主要指大量连片的固定沙丘、沙岗及土壤质地较细、结构坚实的沙地, 相对缓坡沙地而言, 其外貌更加平缓, 地表有较厚的结皮, 而且土层结构比较紧实。这类草地的植被退化比较严重。植物组成以牛心朴子和猫头刺为主, 其群丛散生呈片状分布, 伴生植物有达乌里胡枝子、沙生针茅(*Stipa glareosa* P. Smirn.)、阿尔泰狗娃花(*Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr.)、小画眉草(*Eragrostis poaeoides* Beauv.)、沙珍珠豆等。其中牛心朴子、猫头刺、阿尔泰狗娃花都是草场退化的标志性植物, 沙生针茅则是荒漠化草原的特征种。群落盖度 5%~15%, 可利用的牧草在 15% 左右。

3.3.3 低湿滩地

低湿滩地是指沙区的一些积水洼地、沼泽及河滩地。地下水位极浅, 往往 < 1 m, 土壤为沙质, 无潜育层。由于时常积水且盐碱度较大, 因而物种较少, 主要群落类型可分为两种:

(1) 碱茅(*Puccinella distans*)、芦苇(*Phragmites communis*) 群落。分布于有稳定积水的低湿沙地。碱茅分布均匀, 而芦苇呈团块状, 在一些地段甚至成纯群落。主要的伴生植物有赖草、拂子茅(*Calamagrostis epigejes* (L.) Adans.)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum*)、海乳草(*Glauc maritime*) 等。群落总盖度 30%~40%, 鲜草产量 3 300 kg/hm<sup>2</sup>, 其中优良牧草可占 80%。

(2) 杠柳、白刺群落。分布于下湿滩地新形成的沙地上, 其面积、形状、位置常有所变动。杠柳形成的灌丛呈团块状, 白刺常常形成灌丛沙堆。主要伴生植物有西伯利亚蓼、蝶果虫实、茄叶碱蓬(*Suaeda lauca* (Bge.) Bge.)、海乳草、角蒿(*Incarvillea Sinensis* Lam. v) 等。盖度可由 5%~40%。

3.4 生物多样性分析

根据样方统计数据, 利用多次重复计算求平均值的方

法,得到以下生物多样性指数值。见表 2。

表 2 生物多样性指数计算表

指 标	<i>D</i>	<i>R</i>	<i>H</i>
硬梁地	1. 697	6. 696	0. 937
缓坡沙地	0. 822	4. 972	0. 748
低湿滩地	0. 575	3. 643	0. 523

3.4.1 多 度

在缓坡沙地,硬梁地和低湿滩地 3 种沙化土地类型中,多度以缓坡沙地最高,达到 5~ 20 枝(丛)/m<sup>2</sup>,而且个体稀少的种类数量较少,中等多度即个体数为 2~ 8 枝(丛)/m<sup>2</sup>的种类数量占一定的比例,个体富集程度大的种占优势。其次是硬梁地,种类个体数为 3~ 12 枝(丛)/m<sup>2</sup>,低湿滩地最少,为 2~ 5 枝(丛)/m<sup>2</sup>。整体而言,这 3 种不同类型的草地多度分布特征基本一致,即少数种类个体的富集和中等多度的种类在群落中所占比例较大。

3.4.2 丰富度

从表 2 的计算结果来看,该区物种的丰富度与直观目测结果相吻合。植物的丰富度以硬梁地最高,丰富度指数为 6. 696,物种达到 58 种,而且以多年生草本植物为主,同时灌木与半灌木的分布数量也较多,其次为缓坡沙地,丰富度指数为 4. 972,物种有 47 种,低湿滩地丰富度为 3. 643,物种有 33 种。这种现象与植物的适应性和环境条件有关,硬梁地虽然是草原退化的结果,但由于其本身物种较多,经过长期的适应和选择,保留下来的都是适应该环境条件的植物种类。缓坡沙地处于演替不稳定阶段,一二年生植物占优势,不断有新物种侵入,同时因人为活动导致一些物种从该区域迁出,因此,物种丰富度没有硬梁地大。低湿滩地作为一个地下水位高、盐碱度大的特定区域,只能适应盐生、耐盐碱植物等独特的生活型,所以物种丰富度最小。

3.4.3 均匀性与多样性

从表 2 可以看出,物种分布的均匀性指数以硬梁地、缓坡沙地、低湿滩地的顺序呈下降趋势,产生这种趋势的原因是随着建群种、优势种的变化,致使群落的均匀性出现差异。硬梁地由于物种较为丰富,而且没有形成片层,建群种不是很明显,均匀性相对较高,缓坡沙地以沙米、白草、油蒿等为主的植物形成大量的片层,其建群种明显且优势种也以团块状分布,所以均匀性差,低湿滩地因环境特殊,物种少,造成其均匀性最低。这种现象也表现出在退化草原的恢复改良过程中,个别物种(建群种)多度的变化将影响群落整体的均匀性。

参考文献:

[ 1 ] 王献溥,刘玉凯.生物多样性的理论与实践[ M].北京:中国环境科学出版社,1994.

[ 2 ] 刘俊平.半干旱地区城市及近郊景观类型多样性分析[ A].郭连生.荒漠化防治理论与实践[ C].呼和浩特:内蒙古大学出版社,1998.401- 407.

[ 3 ] 于卫平,狄开莲,唐麓君.银川植物园的建立在维护生物多样性中的意义[ J].世界林业研究,1998,2( 专集):43- 47.

[ 4 ] 王庆锁,梁艳英.油蒿群落多样性动态[ J].中国沙漠,1997,17( 2):159- 163.

[ 5 ] 白永飞,许智信,李得新.内蒙古高原针茅草原植物多样性的研究[ J].生物多样性,2000,8( 4):353- 360.

[ 6 ] 宝音陶格涛,刘美玲.退化草原原耙处理过程中植物种多样性变化的研究[ J].中国沙漠,2003,23( 4):441- 445.

[ 7 ] 马德滋,刘惠兰.宁夏植物志.第一、二卷[ M].银川:宁夏人民出版社,1988.

[ 8 ] 高正中,戴法和.宁夏植被[ M].银川:宁夏人民出版社,1988.

[ 9 ] 刘嫵心.中国沙漠植物志.第一、二、三卷[ M].北京:科学出版社,1985- 1992.

[ 10 ] 马毓泉.内蒙古植物志.第二版,第一至五卷[ M].呼和浩特:内蒙古人民出版社,1989- 1998.

[ 11 ] 肖克来提·买买提.伊犁地区生物多样性保护及利用[ J].干旱环境监测,2004,18( 4):222- 225.

[ 12 ] 孙中艳.论生物多样性保护的现实基础和理论基础[ J].许昌学院学报,2005,( 2):41- 43.

[ 13 ] 孟永庆.加拿大生物多样性保护战略[ J].世界林业动态,2005,( 6):7.

[ 14 ] 周文礼,唐学玺.景观生态学对生物多样保护的作用[ J].家畜生态学报,2005,( 2):73- 75.

多样性指数随立地类型不同也发生变化,从表 2 的计算结果来看,多样性指数变化特征与均匀性指数变化特征相一致。硬梁地最高,多样性指数为 1. 679。缓坡沙地、低湿滩地的多样性指数相差不大,分别为 0. 822 和 0. 575。多样性指数作为丰富度和均匀度的一个综合反映,其物种分布的均匀性起着主导作用。另外在调查中发现,进行人为补植和围栏封育的区域多样性高。

综合上述分析结果,这三种沙化土地的稳定性表现为:低湿滩地因生态相对脆弱,易遭破坏,稳定性会呈下降趋势;硬梁地由于物种较丰富,生物多样性指数高,其稳定性变化不大;缓坡沙地因一二年生植物占主导地位,尚处于演替阶段,不断有物种的侵入和迁出,均匀性、多样性也随之变化,其稳定性将会出现波动。

4 生物多样性保护的建议及对策

4.1 加强生物多样性调查研究工作

基本查清种质资源种类、分布、居群数量及时空动态情况和生态学、生物学特性;基本摸清当地植物资源概况,考察一些具有抗病、耐寒、耐旱、观赏野生种质资源重点品种,发现一些新物种、新变种,发掘性状优异的品种及材料,作为该区脱贫致富的资本<sup>[ 11, 12 ]</sup>。

4.2 加强生物多样性保护的宣传及公众参与

生物多样性保护是一项长期而艰巨的任务,只有调动全社会的力量才能使其健康稳步发展,同时生物多样性保护也是每一个公民的义务<sup>[ 13 ]</sup>,须从当地农牧民的根本利益出发,以保护为目的采取多种形式加强普及生物多样性有关知识和宣传教育工作,使其认识到该项工作对他们生产生活的重要性,从而增强公众参与的自觉性。

4.3 加强当地居民基本生产、生活条件的改善

改善当地能源结构,以风能、太阳能、煤炭代替薪柴,提高社区家庭收入来促进保护,因为没有生活能源,居民依然砍伐灌木,破坏植被,使生物多样性指数下降。调整畜群结构,建设基本农田,改变他们乱砍滥伐和过度放牧的生产生活方式,以减轻其对生物多样性的负面影响。

4.4 适当发展人工林草

最大限度的保护天然植被,还必须适当的进行沙质草地人工草场的建设<sup>[ 14 ]</sup>。通过建设饲草料基地,发展饲料林和薪炭林,既可以缓解天然草地的载畜压力,促进舍饲圈养,为农牧民提供生活资料,也对改善生态环境有重要作用,是保护天然林草植被、保护生物多样性的有效途径。