

# 草地生态系统的生态补偿研究

曹素珍<sup>1</sup>, 郭淑青<sup>1</sup>, 巩红冬<sup>1</sup>, 马海财<sup>1</sup>, 曹建军<sup>2</sup>

(1. 甘肃民族师范学院 甘肃 合作 747000 2. 兰州大学 生命科学学院 甘肃 兰州 730000)

**摘要:**以玛曲草地为例,根据牧民收支状况,对玛曲草地生态系统的生态补偿价值做了初步估算。结果表明:在不降低当地居民福利水平的情况下,每个牧民每年需补偿5500元。玛曲约有4万牧民,总的补充资金每年约为2.2亿元。

**关键词:**草地;退化;玛曲;生态补偿

**中图分类号:**S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)14-0096-03

草地作为一种重要的自然资源,它不仅具有发展农牧业这一直接的经济价值,还具有涵养水源、调节气候、防风固沙、保持水土等间接的生态价值。但这些巨大的生态效益却未在市场交换中体现出来,导致了代内的不平等,即草原生态环境建设者、修复者与受益者之间的不平等。为了解决这种不平等,实现真正代内公平的最好途径就是建立生态补偿制度,由中央政府或受益者向草地环境建设者提供补偿,从而实现代内公平原则<sup>[1]</sup>。在环境管理中,“补偿”一词是指对社会发展带来的负面影响的弥补。其目标是激发公众对环境恶化造成生态服务丧失这一事实的关注,并使决策者在发展项目规划中高度重视资源保护效益。作为一个宏观概念,“补偿”一词在国外已被广泛接受<sup>[2-3]</sup>。

生态补偿在我国的研究尚处于早期阶段<sup>[4]</sup>,实际上,迄今为止我国尚未明确提出草地生态补偿<sup>[5]</sup>。综合现有研究成果,发现我国现阶段的生态补偿实践主要有以下特点,一是理论性强,应用性弱。大多研究停留在对补偿的必要性、可行性、复杂性和补偿原则等理论层次,应用性案例研究非常少见。二是对森林资源生态补偿理论的研究相对较多,其它领域尤其是草地领域的研究几乎是一片空白。三是补偿资金的计算多以评价主体(如森林和湿地等)的服务价值为依据,计算结果往往难以付诸实践,可操作性差(因为服务价值一般数量巨大,资金筹措难度大)。现以玛曲草地为研究案例,试图对生态补偿的3个核心问题:即谁来补偿、补偿多少、给谁补偿进行解析,希望为玛曲草地生态补偿机制构建提供科学的理论依据。

## 1 玛曲草地生态系统服务

玛曲草地生境复杂,类型多样,生态服务丰富。从

宏观角度看,生物多样性保护和水源涵养是玛曲草地提供的2种最主要的生态服务,因为它们能对较大空间尺度上的人类福利水平产生深远影响。众所周知,生物多样性丧失是全球面临最严重的环境问题之一。不管是发达国家还是发展中国家,都把生物多样性保护纳入可持续发展长期规划。虽然目前没有人对全球的自然保护区做过准确统计,但仅从我国自然保护区从无到有的发展历程看,生物多样性保护受到史无前例的重视。从1956年中国科学院建立我国第一自然保护区—广东省鼎湖山自然保护区起到2006年,我国共建立各级各类自然保护区2349处,面积150万km<sup>2</sup>,约占我国陆地国土面积的15%。2007年12月,国家发展和改革委员会正式批准甘南藏族自治州上报国家的《甘肃甘南黄河重要水源补给生态功能区保护与建设》项目启动实施,工程专项资金高达44.5亿元人民币。此项目重点内容中,明确把建立阿尼玛卿山自然保护区和黄河首曲自然保护区列入其中。玛曲地处青藏高原东缘,最低海拔3300m,最高海拔4806m,等级分明的海拔梯度为众多物种的繁衍生息提供了各种生境,是生物多样性相对富集的地区之一。尽管目前没有玛曲生物多样性的准确资料,但从仅有的数据看,可以发现玛曲不仅具有较高的生物多样性,而且很多物种属于特有种,如国家一级保护动物黑颈鹤、丹顶鹤、雪豹和梅花鹿等及稀有的红景天、冬虫夏草、水母雪莲花等野生药用植物。丰富的物种是保证草地生态系统结构和功能稳定的前提条件,也是全球生物多样性保护取得成功的基础种质资源。

与生物多样性一样,玛曲草地的水源涵养生态服务也非常显著。仅从其黄河水量的补给贡献看,这里是名副其实的黄河“蓄水池”。黄河自青海入境时,平均径流量为137亿m<sup>3</sup>,占黄河总水量的20%。黄河流经玛曲境内后,在发源于阿尼玛卿山和西倾山众多支流的补给下,出境玛曲复入青海时,平均径流量增加到164.1亿m<sup>3</sup>,占黄河总水量的65%,净补水量为45%。玛曲草地如此显著的水源涵养生态服务不仅保证了当地经济社会的可持续发展,更为黄河中下游地

第一作者简介:曹素珍(1977-),女,甘肃白银人,硕士,讲师,现主要从事草地生态学方面的研究工作。E-mail: caosuzh@163.com。  
基金项目:甘肃省高等学校研究生导师科研资助项目(0912-07);  
甘肃省教育厅资助项目(0912B-02)。  
收稿日期:2011-04-02

区的水资源安全提供了天然的绿色屏障。

2 玛曲草地生态系统生态补偿

2.1 谁来补偿

草地生态系统服务具有空间扩散性和转移性,玛曲周边尤其是黄河中下游地区是主要的效益辐射区。一般而言,核心区是生态服务的生产区。通常,该地区为保护生态系统的安全而失去很多发展机会,并造成整体福利水平的下降。对辐射区而言,它们并不直接参与生态系统的保护和维持,只是从生态服务的空间扩散性和转移性中间接受受益,如此造成核心区和辐射区发展成本的不同。为了营造公平的发展环境,辐射区必须为核心区提供必要的补偿,以提高核心区生态保护的积极性。理论上讲,全世界都应该关注玛曲草地生态系统的良性演替,因为这里的生物多样性为世界生物多样性保护取得成功提供了特有的种质资源库。然而,现实中,这一主体范围模糊,难以操作。因此,实践中只能以生态效益主要辐射区即黄河中下游地区作为补偿资金筹措区。当然,在可能的情况下,争取更多国际支持也是世界公平、合作发展的体现。

2.2 补偿多少

2008 年,黄世华等<sup>[9]</sup>根据玛曲草地生态系统服务价值及其退化引起的损失价值,对玛曲草地生态补偿资金做了初步估算。结果表明,为了抑制玛曲草地持续退化的趋势,黄河中下游地区(主要是山东、河南省)每年应至少从总的 GDP 中拿出 0.3%~0.8%,即 7~18 亿元的资金用于玛曲草地的保护和建设,为生态补偿资金评估提供了一种思路。然而,该方法以玛曲草地生态系统的服务价值为评价基数。如前所述,生态系统服务价值往往数量巨大,以其为依据的评估结果往往难以用于实际。因此,为了使生态补偿具有可操作性 and 现实性,该文另辟蹊径,即在玛曲草地保护良好的前提下,以稳定和提高核心区居民福利水平所需的最低资金为补偿依据。

2009 年,为全面了解玛曲牧民的草地管理状况,对 525 户牧民家庭做了入户调查。以下内容主要是对问卷中社会经济资料的整理。样本社会经济特征:525 个样本中,其中:男性为 489,占样本总数的 93.1%,女性为 36,占样本总数的 6.9%;年龄最大的 75 岁,最小的 18 岁,平均年龄 38.5 岁。文盲 299 人,占样本总数的 57%,小学程度 188 人,是样本总数的 35.8%,初中程度 30 人,占样本总数的 5.7%,高中及高中以上的只有 7 人,不到整个样本的 2%,说明当地居民受教育程度普遍低下。调查牧户的收支状况如表 1 所示。

根据当地政府部门公布的资料,结合调查数据,发现收入与支出水平基本符合实际。从表 1 可看出,收入在 3.5 万元以下的牧民家庭基本是入不敷出,只有当收入超过 4.5 万元时,才有赢余。统计结果显示,收入与支出具有显著的正相关关系( $r=0.272, P<0.01$ ),随着收入的增加,支出也呈增加趋势。4.5 万元

以上收入的牧户约占整个样本的 15%,也就是说,85%的牧民基本收支相当,无结余。玛曲有 7 000 多户牧户,40 000 牧民左右,每户牧户约 5 人。如此,每个牧民平均收入在 9 000 元时,生活才有保障。而目前玛曲牧民的人均收入只有 3 500 元左右,因此,为了提高当地牧民的福利水平,生态效益辐射区应该每年给每个牧民补偿 5 500 元,所有牧户约需 2.2 亿元。另外,草畜平衡的监督和管理也要发生成本,这些成本也应由辐射区承担一部分。至于承担多少,因数据缺乏,未予评估。

表 1 调查居民家庭的收支状况

项目	分类						
收入/万元	0.5~1	1~1.5	1.5~2.5	2.5~3.5	3.5~4.5	4.5~5.5	>5.5
比例/%	27.1	20.6	12.3	15.8	9.3	5.2	9.7
支出/万元	0.5~1	1~2.5	2.5~3.5	3.5~5.5	>5.5		
比例/%	31.1	38.1	19	8.5	3.3		

2.3 给谁补偿

每个资源主体保护草地的努力和效果不同,实际补偿时,不能一刀切,否则会影响到部分牧民群众的积极性,也无法体现补偿的公平性。因此,补偿前,必须制定一个标准,对符合保护标准的牧户进行足额补偿,对未达标者只给予部分补偿,甚至不予补偿。标准的制定由专业技术人员负责,每隔 3 年进行 1 次集中全面检查。

3 讨论与结论

玛曲草地生态区位优势显著,是母亲河—黄河主要的水源补给区和其中下游的生态屏障区。根据资源比较优势学说,生态产品应是玛曲草地的主导产品。生态产品的特点决定了其空间服务的转移性,空间转移效应使得凝结在其中的价值也具有如此效应。为此,必须实现相应的价值补偿,以保护生态功能区主体的合法权益。黄河中下游地作为生态受益区,有义务参与上游地区的环境保护。否则,上游主体在权益过度受损或保护资金投入不足的情况下,会加速草地资源的经济化进程。一旦草地可承载力超出自身恢复能力,发生逆行演替,后果将不堪设想。

生态补偿是随环境问题凸现出现的一个热门话题,不仅要对其核心理论进行创新研究,更要从补偿资金的确定和分配上给予更多关注,使其具有实践意义。该文以玛曲牧民的基本福利水平生态补偿依据,是一个全新的尝试,有待进一步完善。

参考文献

[1] 白宏兵.草原生态环境价值补偿制度的研究[J].河北北方学院学报(自然科学版),2006(4):55-58.  
[2] Cupenus R Bakermans M M, Haes H A. Ecological compensation in Dutch Highway planning[J]. Environmental Management, 2001, 27(1): 75-89.  
[3] Bamthouse L W, Stahl R G. Quantifying natural resource injuries and ecological service reductions: challenges and opportunities[J]. Environmental Management, 2002, 30(1): 1-12.  
[4] 熊鹰,王克林,蓝万炼,等.洞庭湖区湿地恢复的生态补偿效应评估[J].地理学报,2004(5):772-780.

# ‘砭山酥’梨叶片再生体系的建立

付镇芳, 孟颢光, 张朝红, 王跃进

(西北农林科技大学 园艺学院, 农业部西北园艺植物种质资源利用重点开放实验室, 陕西省农业分子生物学重点实验室 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**以‘砭山酥’梨(*Pyrus bretschneideri* cv. Dangshansu)叶片为材料, 研究基本培养基种类、植物生长调节物质浓度、抗氧化剂、碳源对再生的影响, 以及不同浓度生长激素对再生芽生根的影响。结果表明:NN<sub>69</sub>培养基是叶片再生不定芽的最佳培养基, 诱导不定芽的分化以培养基NN<sub>69</sub>+6-BA 3.0 mg/L+IBA 0.2 mg/L+琼脂 6 g/L为佳; AgNO<sub>3</sub>比活性炭和PVP更利于叶片的诱导; 与蔗糖相比山梨醇更适宜作为叶片再生的碳源, 最佳浓度是10 mg/L, 叶片再生频率最高为74.03%, 平均再生芽数1.01。生根培养基以ASH+IBA 10 mg/L+间苯三酚 80 mg/L+蔗糖 15 g/L+琼脂 6 g/L为佳, 生根率高且根粗壮。

**关键词:**梨; 叶片再生; 山梨醇

**中图分类号:**S 661.203.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)14-0098-04

梨(*Pyrus* spp.)是世界性的重要果树, 目前世界上栽培梨树的国家现有76个, 我国梨栽培面积和产量均居世界首位。梨属植物种类较多, 主栽种有白梨、砂梨、秋子梨、新疆梨和西洋梨等, 白梨(*Pyrus bretschneideri*)是我国栽培最广、品质最优的一个种, 同时也是梨黑星病危害最为严重的梨树树种之一。‘砭山酥’梨在分类上属于白梨, 是我国栽培历史较早的一

个优良品种, 但其最大的缺点是易感染梨黑星病<sup>[1]</sup>。在梨优良品种快速繁殖、突变体保存利用及转基因等生物技术领域的研究中, 梨的组织培养发挥了重要作用, 建立高效的组织培养体系是进行相关研究的基础。目前仅在西洋梨<sup>[2,7]</sup>、沙梨<sup>[8,9]</sup>、白梨<sup>[10,13]</sup>和某些砧木<sup>[14,15]</sup>上初步建立离体器官再生体系, ‘砭山酥’梨再生体系的报道较少。现以‘砭山酥’梨叶片为试材, 研究了不同种类基本培养基、不同浓度的植物生长调节物质、不同抗氧化剂及碳源对‘砭山酥’梨叶片再生的影响, 以及不同浓度IBA对再生芽生根的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

‘砭山酥’梨的带芽枝条于2010年4月采自西北农林科技大学南校区。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 初代培养 从田间取树势强壮的成年树1 a生枝

**第一作者简介:**付镇芳(1985-), 女, 在读硕士, 研究方向为园艺植物遗传与育种。E-mail: fuzhenfang0209@163.com。

**责任作者:**王跃进(1958-), 男, 教授, 博士生导师, 现主要从事葡萄种质资源与生物技术育种研究工作。E-mail: wangyuejin@263.net。

**基金项目:**国家“863”计划资助项目(2007AA10Z182); 陕西省重点科技专项资助项目(2006kz05-G4)。

**收稿日期:**2011-04-11

[5] 张培栋. 西部地区草地生态补偿机制的构建[J]. 中国林业, 2007(5): 57.

[6] 黄世华. 玛曲草地生态补偿机制和补偿资金初探[J]. 草原与草坪, 2008(5): 73-76.

## Research on Ecological Compensation for the Grassland Ecological System

CAO Su-zhen<sup>1</sup>, GUO Shu-qing<sup>1</sup>, GONG Hong-dong<sup>1</sup>, MA Hai-cai<sup>1</sup>, CAO Jian-jun<sup>2</sup>

(1. Gansu Normal University for Nationalities, Hezuo, Gansu 747000; 2. College of Life Science, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000)

**Abstract:** In this paper, we selected Maqu as a study area, and explored how to achieve the compensation. The results showed that downstream of the Yellow River must pay the herders of Maqu  $2.2 \times 10^8$  RMB per year in order to promote their enthusiasm of protection, thus, each herd would be compensated about 5 500 RMB per year in order to improve his welfare.

**Key words:** grassland; degradation; Maqu; ecological compensation