

# 禁牧和草畜平衡补偿标准问题研究——以甘肃玛曲县为例

宗鑫<sup>1,2</sup> (1. 北方民族大学经济学院, 宁夏银川 750021; 2. 国家民委经济管理重点实验室, 宁夏银川 750021)

**摘要** [目的] 探寻与地方性知识相沟通与对接的因地制宜的补偿标准。[方法] 选取甘肃玛曲县作为研究区域, 以拥有草场且以草场放牧为主要生计方式的牧户为调查与访谈对象, 运用机会成本法, 以草场和牲畜为载体分别核算了牧户在禁牧草场和放牧草场(草畜平衡管理)的经济利益损失, 即补偿标准。[结果] 禁牧草场每年的补偿标准为 6 625. 125 万元、375 元/hm<sup>2</sup>; 放牧草场进行草畜平衡管理, 每年的补偿总额为 29 424. 00 万元, 按户的补偿标准为 3. 63 万元/户, 按单位面积的补偿标准为 431. 43 元/hm<sup>2</sup>, 每年需要核减的超载牲畜为 36. 78 万羊单位, 通过 4. 36 年便可将超载的牲畜全部核减完毕。[结论] 该研究为同类区域草原生态补偿项目补偿标准的制定提供参考。

**关键词** 牧民; 草场; 牲畜; 机会成本; 生态补偿标准

**中图分类号** S 181. 4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)35-0068-04

**Study on the Compensation Standard of Banning Grazing and Grass Balance—Taking Maqu County in Gansu Province as an Example**  
**ZONG Xin<sup>1,2</sup>** (1. College of Economics, North Minzu University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Key Laboratory of Economic Management, State Ethnic Affairs Commission, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract** [Objective] The research aimed to explore the appropriate compensation standards for communication and connection with local knowledge. [Method] Maqu County of Gansu Province was selected as the research area. The herdsmen who had grassland and pasture grazing as the main means of livelihood were investigated and interviewed. Using the opportunity cost method, the pastures and livestock were used as carriers to calculate the economic benefits of the herdsmen in the forbidden pastures and grazing pastures (grass and livestock balance management), that was compensation standards. [Result] The annual compensation rate of banned pasture was 662. 512 5 million yuan, 375 yuan/hm<sup>2</sup>; Grazing pasture grass and livestock balance management, the annual total compensation of 294. 24 million yuan, household compensation standards for 3. 63 million yuan/household, according to the compensation standard for unit area of 431. 43 yuan/hm<sup>2</sup>, annual burden of overloaded livestock for the 367 800 sheep units, after 4. 36 years, all the overloaded livestock will be completely reduced. [Conclusion] This study provides a reference for the formulation of compensation standards for grassland ecological compensation projects in the same region.

**Key words** Pastoralists; Pastures; Livestock; Opportunity costs; Ecological compensation standards

生态补偿作为对生态系统服务生产、消费和价值实现过程中出现的利益相关方不均衡、交易成本较高、生态系统服务不可持续利用等具体现实问题而提出来的一种解决方案或治理机制<sup>[1]</sup>。其中, 补偿标准的制定一直是研究的核心问题之一, 是影响生态补偿项目参与者参与积极性和生态补偿项目是否具有可持续性的关键要素。我国政府主导型草原生态补偿项目在补偿标准的制定上, 很少从牧民的视角出发来考虑牧民的切身感受, 大多是基于宏观层面的考虑, 采用统一的补偿标准, 忽略了对微观单元的评价, 如在项目的规划与设计之初, 牧民并没有被纳入项目设计与管理的过程, 而是被排除在决策、交易、利益分享格局之外, 补偿过程体现更多的是政府的意志。这种补偿标准的制定及执行, 虽然能够降低交易费用, 但补偿的效率未必能得到提高。实践表明, 从长远来看, 项目受益方和受损方的咨询和参与会改善项目的情况, 有社区参与并由当地官员和非政府组织协调的计划, 一般比缺乏参与的项目更成功<sup>[2]</sup>。公众在多大程度上能够参与对其自身生产生活产生影响的决策, 不仅直接影响到他们自我发展的积极性, 也反映一个社会的进步程度。因此, 从生态补偿项目实施的公众家庭基本情况和收入构成及

意愿调查的角度, 充分考虑补偿标准制定的合理性及可行性, 这不仅对于完善生态补偿机制具有重要的理论意义, 而且对于生态补偿项目的可持续性具有重要的指导意义。

目前, 针对补偿标准问题的研究, 众说纷纭<sup>[3-4]</sup>, 主要方法有机会成本法<sup>[5-8]</sup>、意愿调查法(支付意愿<sup>[9-10]</sup>和受偿意愿<sup>[11]</sup>)、市场价值理论法<sup>[12-14]</sup>、生态系统服务功能价值法<sup>[15-16]</sup>等, 这些方法都具有各自的特点, 在实际运用中由于受条件和方法的局限, 常导致结论差异较大。在具体区域的补偿实践中还存在着补偿标准不合理、与利益相关者联系不密切等一系列问题<sup>[17]</sup>, 因而在实际应用中应根据具体区域的实际情况选用适合的方法。机会成本法被认为是一种应用较广、使用最多的补偿标准核算方法之一, 是指根据受损方由于提供生态系统服务或产品而不得不放弃的利益。在运用机会成本法时, 选择合适的载体来核算受损方所放弃的最大利益是重点。目前, 国际上对运用机会成本法, 选择合适的载体来核算补偿标准的研究较多、较为深入, 如以造林面积和恢复草场为载体核算的补偿标准<sup>[6]</sup>, 哥斯达黎加 PSA 项目以植树造林等活动为载体核算的补偿标准<sup>[18]</sup>, 因保护生态环境所损失的土地收入为载体核算的补偿标准<sup>[19]</sup>等。

从福利经济学角度看, 补偿标准应确保项目实施前后牧民的经济福利水平不降低, 至少维持在原有水平, 使牧民得到的补偿金额和项目实施后损失的实际价值相当, 这才是一个有效的补偿。为此, 笔者以甘肃玛曲县为例, 结合实地调查与访问和相关统计资料, 着重从草原生态补偿项目参与者的角度考虑, 注重对牧民的家庭基本情况、收入构成及意愿

**基金项目** 国家社会科学基金项目(17BJY058); 北方民族大学 2017 年一般科研项目(2017JKY04); 2016 年北方民族大学引进人员资助项目“草原生态补偿中农牧户参与成本及参与意愿问题研究”。

**作者简介** 宗鑫(1985—)男, 汉, 山东滕州人, 讲师, 博士, 从事区域生态经济和草原牧区可持续发展问题研究。

**收稿日期** 2018-08-08; **修回日期** 2018-08-15

调查,以草场和牲畜为载体,运用机会成本法分别核算禁牧草场和放牧草场(草畜平衡管理)的补偿标准,以期为今后同类区域草原生态补偿项目补偿标准的制定提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 玛曲县概况及草原生态补偿项目执行情况

玛曲县地处青藏高原东部,甘青川三省交界处,是甘南藏族自治州乃至甘肃省主要的纯牧业县之一。境内气候高寒阴湿,冬季较长、暖季较短,全年无绝对无霜期,全县平均海拔 3 300 m,年平均气温在 1.1℃左右。全县总土地面积为  $101.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,其中草地面积  $91.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,占总土地面积的 84.27%。草地畜牧业是全县的主要支柱产业,是广大牧民赖以生存和发展的基础。长期以来,由于受自然和人为因素影响,玛曲县天然草地退化日趋加剧,毒杂草丛生、鼠害、虫害、“黑土滩”严重,牲畜可食牧草比例减少,草地生态环境进一步退化。

为保护草原生态环境,玛曲县自 2003 年开始实施了以草定畜、严格控制载畜量,以公共财政手段为主的草原生态补偿,如“退牧还草”工程。但由于超载放牧和草原生态保护投入不足等原因的存在,“退牧还草”工程实施完之后(2008 年),草原退化、可利用草原面积减少、生态功能弱化的趋势并没有得到改观,牧民就业狭窄、收入增长缓慢等问题也没有得到彻底改善。为巩固“退牧还草”工程成果及弥补以上不足,玛曲县于 2011 年贯彻并落实了草原生态保护补助奖励机制政策,共完成了 85.868 万  $\text{hm}^2$  草原的基本划定、89.032 万  $\text{hm}^2$  草原的承包,实施并进行了禁牧补助 17.667 万  $\text{hm}^2$ 、草畜平衡奖励 68.201 万  $\text{hm}^2$ 、人工种草 0.503 万  $\text{hm}^2$ ;补助或奖励标准为:禁牧封育草场 300 元/ $\text{hm}^2$ 、草畜平衡奖励 42 元/ $\text{hm}^2$ 、人工种草 150 元/ $\text{hm}^2$ 、生产资料补贴 500 元/户,受益户达到 8 095 户。同时,又加大了对牧区教育的发展和牧民培训的支持力度。作为对“退牧还草”工程的延续,虽然补助标准有所提升,但是这种“自上而下”的补助政策在遇到具体区域的自然地理特征、文化习俗差异、经济社会发展水平差异时,其适宜性与合理性仍有待商榷。

### 1.2 数据来源及资料汇总

2017 年 8 月走访了玛曲县发展和改革委员会、统计局、畜牧林业局、草原站、黄河办等相关部门并进行了访谈,获取了 2003 年“退牧还草”工程实施方案、2003 年“退牧还草”试点工程竣工总结报告、2007 年“退牧还草”工程实施方案、2011 年草原生态保护补助奖励机制政策落实情况、禁牧草场面积、放牧草场面积、草场理论载畜量、草场出租价格、《玛曲统计年鉴》等相关统计资料;同时,根据玛曲县城镇型乡镇、高山区乡镇、河川区乡镇的划分,分别选取了有代表性的城镇型乡镇——尼玛镇、高山区乡镇——欧拉乡、河川区乡镇——曼日玛乡作为入户调查及访谈的样本区,对牧户进行了半结构式访谈与问卷调查。为避免语言障碍,聘请了藏语翻译人员对访谈和调查内容进行翻译,项目组人员进行记录和填写问卷。共调查并访谈牧户 98 户,每户访谈时间在 60~90 min,填写并收回问卷 88 份,剔除信息有误及信息不全的问卷,得到有效问卷 84 份,问卷有效

率达 95.45%。虽然样本量较少,但由于玛曲县属青藏高原东部高寒草甸区,地广人稀,牧户居住分散,同类型乡镇之间差异较小,选取的访谈乡镇及样本户具有一定地缘及分析的代表性。

依据资料和数据的可获性及准确性,汇总所有基础数据,确定相关参数(表 1),其中,部分数据说明如下:①牧民出租草场的平均价格。据样本区牧民反映,草场的出租标准不一,这里采用一个应用最广、较为统一的出租标准,即 375 元/ $\text{hm}^2$ 。②实际载畜量。根据《玛曲县统计年鉴》显示,2011 年全县牦牛、马、羊分别合计为 526 958 头、21 277 匹、502 800 只,分别将牦牛、马、羊统一按中型体重 300~350 kg、中型体重 300~370 kg、大中型体重 46~50 kg 折算成羊单位,折算比例分别为 4.5:1.0、6.0:1.0、1.0:1.0<sup>[20]</sup>,则玛曲县 2011 年的实际载畜量为 300.18 万羊单位;减少牲畜数量=实际载畜量-理论载畜量;母畜比例=(母牦牛数量+母羊数量)/(牦牛总数+羊总数),取平均值;成年牲畜死亡率=(成年死亡牦牛数量+成年死亡羊数量)/(牦牛总数+羊总数),取平均值;繁殖成活率=[(新生小牦牛数量+新生小羊数量)-(死亡小牦牛数量+死亡小羊数量)]/(新生小牦牛数量+新生小羊数量),取平均值。③每年每只具有生育能力的母畜繁殖的后代数。一般情况下每只具有生育能力的母羊每年繁殖 1 只小羊,特殊情况下(草场较好的情况)每年繁殖 2 只小羊,这里取一般情况下的数值 1。④羊单位经济价值。市场调查结果显示,羊单位的经济价值由于受当地市场价格和待售牲畜质量的影响,呈现出 736.24 元/羊单位、765.45 元/羊单位、779.5 元/羊单位等不等的价格,最高时可达 1 000 多元/羊单位,这里选取一个较小值,即 736.24 元/羊单位。

表 1 核算补偿标准的相关参数

Table 1 Relevant parameters of accounting compensation standard

方法 Method	相关参数 Relevant parameters	数据 Data
草场机会成本法 Pasture opportunity cost method( $C_1$ )	牧民出租草场的平均价格	375 元/ $\text{hm}^2$
	禁牧草场面积	17.667 万 $\text{hm}^2$
牲畜机会成本法 Livestock opportunity cost method( $C_2$ )	理论载畜量	139.922 万羊单位
	实际载畜量	300.18 万羊单位
	减少牲畜数量(羊单位)	160.258 万羊单位
	母畜比例	0.51
	成年牲畜死亡率	0.127 8
	繁殖成活率	0.700 3
	每年每只具有生育能力的母畜繁殖的后代数	1 只
	羊单位经济价值	736.24 元/羊单位

## 1.3 研究方法

### 1.3.1 草场机会成本法

草场机会成本是指牧民除了在草场可以进行畜牧业生产活动之外,还可以将草场出租给其他牧民使用(即草场使用权的转让),以获取除放牧活动以外的其他收入。对生存环境非常恶劣、草场退化严重、不易放牧的草原实行禁牧封育,使牧民丧失了部分可供出租的草场,

对其造成了部分经济利益损失,补偿标准应能弥补牧民损失的这部分经济利益,每年的补偿标准可以表示为:

$$C_1 = S \times P \quad (1)$$

式中, $C_1$ 表示牧民在禁牧草场的经济利益损失,即禁牧草场每年的补偿标准(元), $S$ 表示牧民禁牧草场面积( $\text{hm}^2$ ), $P$ 表示牧民出租草场的平均价格(元/ $\text{hm}^2$ )。

**1.3.2 牲畜机会成本法。**草畜平衡管理执行的减畜政策使牧民失去了原本可以每年连续带来额外收益的牲畜(以羊单位计),使其在放牧草场上丧失了部分牧业发展权,对其造成了经济利益损失,草畜平衡补偿应该弥补牧民这部分的经济利益损失。那么,每年的补偿总额可以用公式(2)表示。

$$C_2 = n_p \times A \quad (2)$$

式中, $C_2$ 表示牧户每年在放牧草场由于减少超载牲畜造成的经济利益损失, $n_p$ 表示牧户每年在放牧草场应减少的超载牲畜(即羊单位总数), $A$ 表示羊单位的市场价值。

公式(2)是李屹峰等<sup>[17]</sup>在计算青海省三江源自然保护区牧民因参与生态移民工程,使其因为失去可以每年带来连续收入的牲畜所应得到的补偿标准时提出的。但是该公式并没有考虑到成年牲畜死亡率,因为由于死亡而造成的牲畜数量的减少并不能给牧民带来经济收入,况且也不是由于项目本身给牧民造成的损失,不应对其进行补偿,应将成年死亡牲畜排除在补偿范围之外。因此,加入成年牲畜死亡率的公式(2),可由公式(3)表示。

$$C_2 = (n - n \times d) p \times A \quad (3)$$

在公式(3)中, $(n - n \times d) p$ 的确定就是关键所在,具体推导依据及过程如下。

对于超载牧户来说,如果只允许其在放牧草场内的牲畜存在自然增长率,不允许外购家畜,那么,就可以做出如下假设:①假设一:超载牧户在放牧草场内的牲畜种群年间没有变化。基于这个假设条件,就可以从反映牲畜种群变化情况的七率(即出栏率、商品率、繁殖成活率、保活率、死损率、产仔成活率、净增率)中选取繁殖成活率,并配之以母畜比例、有生育能力的母畜比例、每年每只具有生育能力的母畜繁殖的后代数等作为基础参数。②假设二:放牧草场内减少的牲畜总数恒为 $n$ 、繁殖成活率恒为 $e$ 、母畜的比例恒为 $c$ 、有生育能力的母畜比例恒为 $p$ 、每年每只具有生育能力的母畜繁殖的后代数量为 $n_i$ 。

调查发现头年出生的牲畜(羊)次年就有生育能力,假设不出售和宰杀没有生育能力的牲畜。在利益最大化的前提下(即在牲畜种群不变的情况下每年出售和宰杀的最大牲畜数量),每年具有生育能力的母畜数量=头年具有生育能力的母畜数量+头年没有生育能力的母畜数量-头年出售和宰杀的母畜数量,即有:

$$(n - n \times d) \times c \times p = (n - n \times d) \times c \times p + (n - n \times d) \times c \times (1 - p) - (n - n \times d) \times c \times p \times n_i \times c \times e \quad (4)$$

对公式(4)进行推导,得出:

$$p = 1 / (1 + n_i \times c \times e) \quad (5)$$

则

$$(n - n \times d) p = (n - n \times d) \times c \times p \times n_i \times c \times e = (n - n \times d) \times c \times n_i \times c \times e / (1 + n_i \times c \times e) \quad (6)$$

## 2 禁牧和草畜平衡补偿标准的确定

制定生态补偿标准必须从草地生态系统的保护和可持续利用的双重角度进行考虑<sup>[21]</sup>。牧民作为草原区活动的主体和生态补偿项目最底层的实施者,做出的任何行为决策就其本质而言,都会对草原或生态补偿项目的实施效果产生影响。为了保护和保证草地生态系统的可持续利用,首先要按照牧民的意愿,保证牧民在草原上的利益,尤其是生态补偿项目的实施对牧民造成的利益损失,对于他们损失的物质载体,必须按照等价原则予以充分的补偿,他们才愿意参加或很好地执行生态补偿项目。因此,应该按照玛曲县牧民的家庭基本情况、收入构成及机会成本损失等,将玛曲县补偿标准的制定与草原为牧民提供的经济利益收入相挂钩,以草场和牲畜为载体对牧民进行最基本的补偿。

**2.1 禁牧补偿标准** 为了保护和维持草地生态系统服务功能的正常发挥,至少使其不再下降,对生存环境非常恶劣、草场严重退化、不宜放牧的草原实行禁牧封育,禁止人类任何的生产生活性行为,解除因放牧对草地植被产生的压力,改善植物生存环境,促进草地植被的恢复和生长。在解除禁牧之前,牧民的部分草场使用权被变相剥夺,丧失了部分可供放牧或出租的草场,对其造成了经济利益损失。在综合考虑牧民由于禁牧损失的草场面积、牧民之间确定的草场出租价格等因素的基础上,以表1为基础数据,依据公式(1)便可估算出玛曲县禁牧草场每年的补偿标准,为6 625.125万元,如果按照单位面积对牧民进行补偿,补偿标准为375元/ $\text{hm}^2$ 。

**2.2 草畜平衡补偿标准** 禁牧实施后,牧民将原本应该安排在禁牧草场的牲畜数量全部转移到放牧草场,加上牧民出于生计(收入主要来源)和灾害(雪灾、风灾、旱灾等)频发考虑,不得不增加牲畜数量以维系正常生活、牧业发展和抵抗自然的挑战。导致放牧草场单位面积内承载的牲畜数量有所增加,在原有的基础上进一步加重了放牧草场的放牧压力。

在综合考虑牧民经济收入渠道、牧民损失的牲畜数量(羊单位)、羊单位经济价值等因素的基础上,以牧民损失的牲畜为载体,以表1为基础数据,依据公式(6)便可估算出玛曲县在放牧草场上每年需要核减的牲畜数量,为36.78万羊单位,共需要4.36年才能将现有的超载牲畜全部核减完毕。以表1为基础数据,依据公式(2)便可估算出玛曲县每年的补偿总额,为29 424.00万元;如果按户(受益户为8 095户)确定补偿标准,玛曲县按户的补偿标准为3.63万元/户;如果按单位面积确定补偿标准,玛曲县按单位面积的补偿标准为431.43元/ $\text{hm}^2$ 。

## 3 结论及建议

草场机会成本法核算的禁牧草场的补偿标准计算过程相对简单,可操作性较强,是牧民之间供求关系的反映,虽然对不同品质不同类型的草场采用统一的处理方法较为简单,

但对于土地利用方式较为单一、空间差异较小区域的应用性还是比较方便的。核算的玛曲县禁牧草场的生态补偿标准 6 625.125 万元、375 元/hm<sup>2</sup>, 显然要高于草原生态保护补助奖励金机制政策的补助标准(300 元/hm<sup>2</sup>)。同时,它能够切实体现出草场租出和租入供给双方的利益协调机制,是牧民意愿的体现,避免了单方定价所引起的不满和执行不力。另外,草场租用涉及草场使用权的转让,是草原区牧民根据家庭生活需求做出的一种内生制度安排。在进行草原生态环境保护和治理的过程中,如果能很好地借用这种内生制度安排,将牧民拥有的且已经严重退化的草场通过租用的方式转移到草原生态补偿项目的执行方手里,不仅能够体现牧民的真实想法和需求,而且能够达到生态环境保护和治理的预期效果。

牲畜机会成本法核算的放牧草场(草畜平衡管理)的补偿标准可以最大限度地弥补牧民在放牧草场的直接经济利益损失,虽然未考虑牲畜种群可能由于自然灾害、疾病等造成的年际变化,且需要的数据量较为复杂,但综合考虑了自然地理条件与区域文化习俗差异,与以畜牧业为家庭收入主要来源的牧民联系较为紧密,能够充分体现牧民的真实想法和意愿。核算的玛曲县每年的补偿总额为 29 424.00 万元,按户补偿标准为 3.63 万元/户,按单位面积补偿标准为 431.43 元/hm<sup>2</sup>。核算出的按单位面积补偿标准,显然大于草原生态保护补助奖励金机制(42 元/hm<sup>2</sup>)的补偿标准。

在草原生态补偿项目的实施过程中,尤其在民族地区容易出现公众不接受、实施效果较差的情形,一个很重要的原因就是在制定和执行决策的过程中缺乏针对当地实际的调查与访问,造成制定的政策决定与当地实际相脱节,从而导致当地公众的被动应付、拖延、不满、抵制行为,这不仅对项目的公信力、执行力产生了负面影响,而且增加了项目实施的成本,造成人、财、物的浪费。主要是因为生态环境保护和治理项目的规划、设计、实施、监督、监测、评估等的整个流程一般都是由精英决策群体制定。而精英决策群体一般由来自不同文化背景的个体组成,其文化背景、工作经历等都会对政策的制定产生不同程度的影响。因此,要形成一项符合当地实际的科学决策,除了要要进行“自上而下”的调查研究和充分论证外,还要进行“自下而上”地聆听当地民众的愿望和意见。最主要的是要做到以下几个方面:第一,应当充分考虑当地民族的传统生产生活方式;第二,决策前和决策过程中要进行实地调查和访问,充分了解当地公众的想法和需求,把当地公众愿不愿意、支持不支持、希望怎么办等作为决

策的重要依据;第三,对项目的执行、进展和效果等进行跟踪评估,对政策、措施进行不断的完善。

### 参考文献

- [1] 中国 21 世纪议程管理中心. 生态补偿的国际比较:模式与机制[M]. 北京:社会科学文献出版社,2012:15.
- [2] URBAN J E. Services and rural infrastructure[J]. Finance and development, 1989(9):6-8.
- [3] 李晓光, 苗茜, 郑华, 等. 生态补偿标准确定的主要方法及其应用[J]. 生态学报, 2009, 29(8): 4431-4440.
- [4] 谭秋成. 关于生态补偿标准和机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(6):1-6.
- [5] WOSSINK A, SWINTON S M. Jointness in production and farmers' s willingness to supply non-marketed ecosystem services[J]. Ecological economics, 2007, 64(2): 297-304.
- [6] WUNDER S, ALBAN M. Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador[J]. Ecological economics, 2008, 65(4): 685-698.
- [7] WÜNSCHER T, ENGEL S, WUNDER S. Spatial targeting of payments for environmental services: A tool for boosting conservation benefits[J]. Ecological economics, 2008, 65(4): 822-833.
- [8] 代明, 刘燕妮, 江莹莹. 主体功能区划下的生态补偿标准:基于机会成本和佛冈样域的研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(2): 18-22.
- [9] JOHST K, DRECHSLER M, WÄTZOLD F. An ecological-economic modelling procedure to design compensation payments for the efficient spatio-temporal allocation of species protection measures[J]. Ecological economics, 2002, 41(1): 37-49.
- [10] 靳乐山, 左文娟, 李玉新, 等. 水源地生态补偿标准估算:以贵阳鱼洞峡水库为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(2): 21-26.
- [11] AMBASTHA K, HUSSAIN S A, BADOLA R. Social and economic considerations in conserving wetlands of indo-gangetic plains: A case study of Kabartal wetland, India[J]. Environmentalist, 2007, 27(2): 261-273.
- [12] 刘观香, 孙贵琴, 殷茵. 流域生态补偿分析:以江西东江源区为例[J]. 江西化工, 2006(4): 175-176.
- [13] ROSA H. Compensation for environmental services and rural communities. Lessons from the Americas and key issues for strengthening community strategies[R]. PRISMA, 2003: 27.
- [14] PAGIOLA S, LANDELL-MILLS N, BISHOP J. Making market-based mechanisms work for forests and people[M]//BISHOP J, PAGIOLA S. Selling forest environmental services: Market-based mechanisms for conservation and development. London: Earthscan Publications Ltd, 2002: 64.
- [15] 巩芳, 常青, 盖志毅, 等. 基于生态资本化理论的草原生态环境补偿机制研究[J]. 干旱区资源与环境, 2009, 23(12): 167-171.
- [16] 赵萌莉, 韩冰, 红梅, 等. 内蒙古草地生态系统服务功能与生态补偿[J]. 中国草地学报, 2009, 31(2): 10-13.
- [17] 李屹峰, 罗玉珠, 郑华, 等. 青海省三江源自然保护区生态移民补偿标准[J]. 生态学报, 2013, 33(3): 764-770.
- [18] PAGIOLA S, ARCENAS A, PLATAIS G. Can payments for environmental services help reduce poverty?: An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America[J]. World development, 2005, 33(2): 237-253.
- [19] IMMERZEEL W, STOORVOGEL J, ANTLE J. Can payments for ecosystem services secure the water tower of Tibet? [J]. Agricultural systems, 2008, 96(3): 52-63.
- [20] 洛桑·灵智多杰. 青藏高原甘南生态经济示范区研究[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2005: 98-107.
- [21] 贾卓, 陈兴鹏, 善孝玺. 草地生态系统生态补偿标准和优先度研究:以甘肃省玛曲县为例[J]. 资源科学, 2012, 34(10): 1951-1958.

(上接第 62 页)

- [5] 杨玉锋, 姚占军. 不同浸提剂大蒜根浸提液对番茄晚疫病菌的化感作用[J]. 广东农业科学, 2012, 38(1): 72-73.
- [6] 薛勇. 大蒜浸提液的农用功效[J]. 农家之友, 2004(5): 44.
- [7] 徐宁. 大葱根系分泌物及其对黄瓜和枯萎病原菌的化感作用研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2012: 36-42.
- [8] 张百俊, 王广印, 陈英照. 大蒜浸提液对西葫芦种子活力及幼苗生长的影响[J]. 河南农业大学学报, 2005, 39(1): 62-64.
- [9] 王存纲, 张素娟. 大蒜浸提液对辣椒种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(15): 6938-6939.

- [10] 安华明, 陈力耕, 樊卫国, 等. 高等植物中维生素 C 的功能、合成及代谢研究进展[J]. 植物学通报, 2004, 21(5): 608-617.
- [11] LEE S K, KADER A A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops[J]. Postharvest biology technology, 2000, 20(3): 207-220.
- [12] 孙园园, 林承永, 金崇伟, 等. 氮素形态对菠菜体内抗坏血酸含量及其代谢的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2009, 35(3): 292-298.
- [13] 张志良, 瞿伟菁, 李小芳. 植物生理学实验指导[M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2009.