

# 三江源区东北部生态环境 现状及防治策略

王启基<sup>1</sup>, 王发刚<sup>2</sup>, 周华坤<sup>1</sup>, 张 玉<sup>3</sup>

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001; 2. 青海省职业技术学院, 青海 湟源 810260;  
3. 青海省草原总站, 青海 西宁 810001)

**摘要:** 通过实地调查、座谈、交流和对牧民的访问, 以及对三江源区东北部 4 县生态环境现状、草地退化原因分析, 认为该区草地已呈现全面退化的态势。长期超载过牧是导致三江源区草地退化的主要驱动力, 害鼠的孳生蔓延、冻溶、水蚀、风蚀等条件是促进草地退化的辅助因素。人类活动和全球气候变暖的共同作用加速了草地退化的进程。在分析此现状的基础上提出了三江源东北部 4 县生态保护和可持续发展的策略和建议。

**关键词:** 三江源区; 生态环境; 退化草地; 防治策略

中图分类号: S812 文献标识码: A 文章编号: 1001-0629(2010) 02-0059-07

三江源区作为大江大河的发源地和主要集水区, 通过长江、黄河将青海省的社会经济发展和生态环境同全国的生态环境紧密地联系在一起。该区作为北半球气候变化的主要启动区和调节区, 对我国东部、西南部的生态环境和社会经济发展产生巨大影响, 是我国最重要、影响范围最大的生态功能区。因此, 三江源区生态环境的好坏对全国乃至全球生态环境有着直接的影响和重大作用, 是我国生态安全的战略要地。由此可见, 保护和改善三江源区的生态环境, 不仅对人与自然和谐发展, 实现农牧民小康生活具有重要的意义, 而且对促进全国社会经济可持续发展具有重要的战略意义。

目前, 三江源区草地已呈现全面退化的态势, 中度以上的退化面积占可利用草地面积的 50%~60%, 并有逐年增加的趋势。草地的退化改变了啮齿动物的栖息环境, 引发了草原鼠害。生态环境的退化和人类活动范围的不断扩大, 使野生动植物的栖息环境不断恶化, 导致三江源区濒危物种增加, 生物多样性减少。本研究旨在通过对该区生态环境现状和社会经济基本情况的调查研究, 提出适于该区生态环境保护及可持续发展的策略。

## 1 研究区自然概况与调查方法

### 1.1 自然地理概况 青海三江源自然保护区

位于东北部 4 县, 包括黄南州的泽库县、河南县和海南州的兴海县、同德县, 按照三江源区生态功能区(核心区、缓冲区和试验区)的划分, 属于试验区。地处 34°05'~36°14' N, 99°01'~102°16' E。平均海拔 3 800~4 500 m。气候属典型高原大陆型气候, 其特点是寒冷、少雨、日照长、太阳辐射强烈、风大。年平均气温 -1.8~0.5 °C(图 1), >0 °C 的积温 995.9~1 677.2 °C·d。年降水量 353.2~554.0 mm, 降水多集中在 6~9 月, 约占全年降水量的 70%。昼夜温差大, 全年无绝对无霜期, 灾害性天气较为频繁。全区土地面积为 291.15 万 hm<sup>2</sup>, 可利用草地面积约 248.52 万 hm<sup>2</sup>, 退化草地面积 175.10 万 hm<sup>2</sup>(表 1), 主要植被类型有高寒嵩草草甸、高寒沼泽草甸、高寒草原、高寒灌丛和疏林类。主要的土壤类型有高山草甸土、高山沼泽草甸土、高山灌丛草甸土等。

**1.2 调查内容和方法** 于 2004 年底到 2005 年初, 由中国科学院西北高原生物研究所、青海省草原总站、青海省畜牧兽医科学院、青海省科学院以及基层草原站等单位组成三江源区基本情

①收稿日期: 2009 03 02

基金项目: “十五”国家科技攻关计划重大项目(2004BA606A-02); 青海三江源自然保护区生态保护和建设总体规划科研课题及应用推广项目(2005 SN-2)

作者简介: 王启基(1945-), 男, 青海湟源人, 研究员, 博士生导师, 从事草地生态学和恢复生态学研究。

E-mail: wqj@nwiqb.ac.cn

况调查组,通过实地调查、召开基层领导、专业技术人员的座谈、交流和访问牧民群众等方法,对三江源区社会经济、生态环境现状、草地退化原因进行了分析。

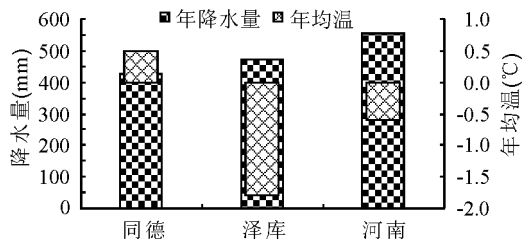


图1 试验区年均温和年降水量

## 2 生态环境现状

### 2.1 人口和牲畜的快速增长导致生态系统平衡失调

建国初期,全国少数民族人口发展比较缓慢,1974—1982年人口发展达到历史最高水平,自然增长率达到27.5%。同期,青海省人口自然增长率为32.86%,均高出全国少数民族地区的平均水平。黄南州河南县和泽库县历年的人口和牲畜的发展情况进一步说明了这种变化趋势(图2,3)。

由图2、3可以看出,河南县20世纪90年代人口是50年代的2.73倍,90年代牲畜是50年代3.10倍。泽库县21世纪初的人口是20世纪50年代的3.25倍,21世纪初的牲畜是20世纪50年代的1.32倍。两县的人口发展趋势代表了20世纪70—80年代青海省青南牧区人口快速增长的特征。在这段时期随着牧业人口的急速增长,并在传统习俗的影响和追求牲畜头数的刺激下,牲畜存栏数逐年攀高,而草地资源却在不断减少,导致草畜矛盾以及人与畜产品供求矛盾日益突出。

由于经营管理水平落后,畜牧业生产结构不合理,畜群年龄结构比例失调,牲畜出栏率、商品率低,牲畜存栏数逐年增加。另外,季节草场分配不均,不能按时转场,使冬季草场利用时间长达8—9月,牧草利用率普遍超过60%,有些地方甚至超过90%。尤其在春季牧草返青期间过度放牧,大量消耗导致牧草根茎贮存的营养物质,造成植物根系发育不良,种子不能成熟,植物失去有性繁殖和更新的机会,使草场优良牧草比例下降,

表1 三江源区东北部4县退化草地基本情况

hm<sup>2</sup>

行政区域	土地总面积	可利用面积	退化草地面积			
			轻度退化	中度退化	重度退化	总面积
河南县	641 406.73	596 690.44	0.00	182 363.93	155 934.00	337 807.93
泽库县	665 808.00	618 813.00	93 400.00	126 999.00	110 673.00	331 072.00
同德县	421 340.00	361 480.00	63 266.67	180 266.67	64 533.33	308 066.67
兴海县	1 182 920.00	908 229.60	266 666.67	150 066.67	357 333.32	774 066.65
合计	2 911 474.73	2 485 213.04	423 333.33	639 696.26	688 473.65	1 751 013.25

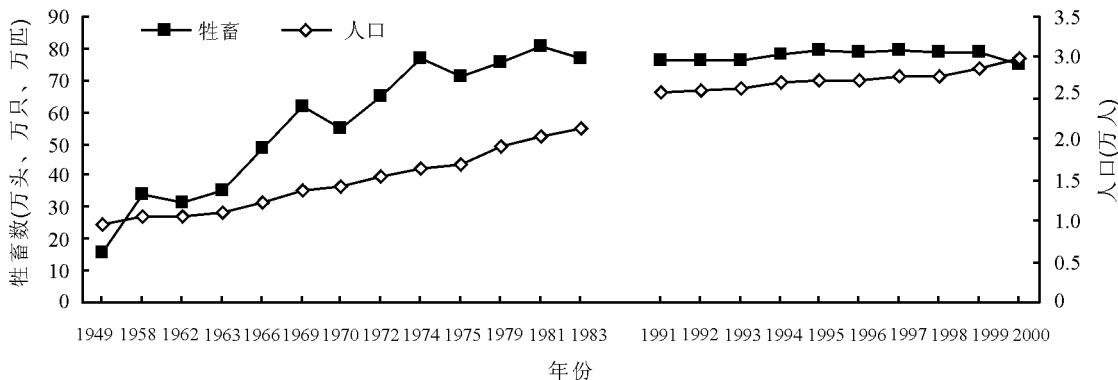


图2 河南县历年人口、牲畜变化

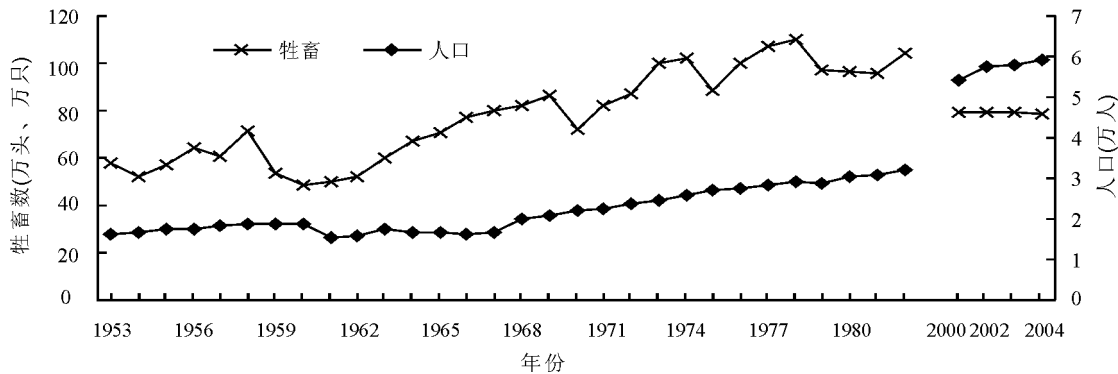


图3 泽库县历年人口、牲畜变化

植物群落结构简单,从而加速了草场的退化,为害鼠的繁衍创造了条件。达日县牦牛放牧强度试验结果表明,随着放牧强度的增加,草地的植物组成不断发生变化,优良牧草的比例降低,杂类草的比例增加。轻牧和中牧组优良牧草的比例为64.14%,杂类草的比例为35.77%,重牧组优良牧草的比例59.18%,杂类草的比例41.73%。而对照组优良牧草的比例为74.71%,杂类草的比例25.29%。相应地,单位面积牧草产量也呈现逐年下降趋势,如图4所示河南省1989-2003年牧

草鲜草产量的变化,与张国胜等<sup>[3]</sup>和周华坤等<sup>[4,5]</sup>的研究结果相似,同德县、泽库县牧草产量同样存在逐年下降趋势<sup>[3,5]</sup>。与此同时,牦牛的总增质量也有类似的变化。轻牧组总增质量为136.7 kg,中牧组为128.6 kg,重牧组只有93.5 kg<sup>[1-2]</sup>。这一结果进一步说明,超载过度放牧,导致草地的经济潜力和服务功能大大降低,草地的生态环境逐步劣化。由此可见,以存栏头数为发展指标的传统畜牧业是以牺牲环境为代价的经营模式,最终导致草地退化和沙化,牧草产量逐年下降(图4)。

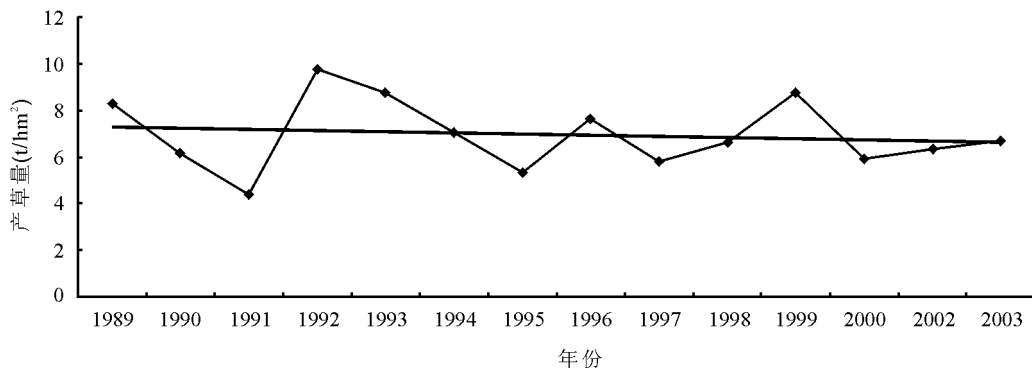


图4 河南省草地鲜草产量年际动态

**2.2 鼠害猖獗加速了草地退化的进程** 高原鼠兔 *Ochotona curzoniae* 和高原鼯鼠 *Myospalax baileyi* 是青藏高原高寒草甸主要优势鼠种,分布广,数量多,其危害程度最为严重。它们常年累月的挖掘活动,破坏了大面积的草场植被,使其形成次生裸地,在风蚀、水蚀等作用下逐渐连片形成“黑土滩”。

根据调查,泽库县天然草地害鼠种类主要有高原鼠兔、高原鼯鼠2种,还零星分布有达乌尔鼠

*Ochtona daurica*、布氏田鼠 *Microtus brandti*、三趾跳鼠 *Dipus sagitta*、五趾跳鼠 *Allactage sibirica*。其主要危害种和危害面积如表2。

表2 泽库县主要鼠害种类及密度

鼠害种类	危害区面积 (万 hm <sup>2</sup> )	平均总洞口 或土丘数 (个/ hm <sup>2</sup> )	平均有效洞口 数或土丘数 (个/ hm <sup>2</sup> )
高原鼠兔	10.48	997.50	279.45
高原鼯鼠	5.13	16.48	16.48

高原鼢鼠较高原鼠兔对草场植被的危害性更大,鼢鼠在觅食中除啃食植物地下根茎外,并使草皮层遭受破坏,在取食、储食和筑巢等挖掘过程中将大量沃土推到地面,形成大小不等的土丘,覆盖草场植被,导致牧草枯萎死亡<sup>[67]</sup>。随着草场原生植被的破坏,杂类草繁衍,为鼢鼠种群提供了大量的食物资源和生存环境,其种群数量剧增。景增春等<sup>[8]</sup>研究表明,高原鼠兔的数量与总洞数和危害面积成正比。在中度退化草地中高原鼠兔平均密度最高,其次为轻度退化草地和重度退化草地,原生植被的平均密度最低;相关分析表明,平均密度与总洞数( $P < 0.01$ )和危害面积之间呈显著的正相关( $P < 0.05$ ),总洞数与危害面积之间呈显著正相关( $P < 0.05$ )。这说明高原鼠兔的密度高,对草地的危害就严重。高原鼠兔对栖息地的选择趋向于植被分布的不均匀性,而且喜好程度随植被不均匀性的增大而增加,尤喜有裸地零散分布,植被盖度小、牧草高度低、视野宽阔的生境。有鼠区植被的不均匀性并非鼠兔迁入后形成的,而是害鼠的迁入使植被的不均匀程度进一步加剧。由此可见,鼠害危害是草地退化的催化剂,加速了草地退化的进程。

造成鼠害猖獗的原因归纳起来主要有:1)过度放牧,乱砍乱伐造成植被破坏,草地退化,为害鼠的生存和繁衍创造了条件。2)天敌减少,由于灭鼠药物选择不当,造成害鼠天敌二次中毒死亡,滥杀滥捕造成天敌动物数量的锐减。3)新灭鼠药品种类增多,但投药技术跟不上,措施不配套,投放饵料不到位等,造成防治效果不明显。4)资金短缺,规模不大,造成害鼠的迁移和繁殖率增高的状况,在群众中形成害鼠越灭越多的不良影响。

**2.3 气候变化趋势** 根据泽库等县近 47 年(1959-2005 年)来的气候变化可以看出年均气温明显升高、降水波动中略有增加(图 5,6)。20 世纪 60、70、80、90 年代和 21 世纪初,每 10 年年平均气温分别为 -2.5、-2.3、-1.8、-1.5 和 -0.9℃,与 47 年的平均值(-1.9℃)相比,距平值分别为 -0.6、-0.4、+0.1、+0.4、+1.0℃。年平均气温在以每 10 年 0.32℃的速率上升,明显高于青海省年平均气温每 10 年 0.15℃的上升速率,可见其增暖趋势是十分显著。特别是进入 20 世纪 90 年代后上升速度加快,21 世纪初达最高。年降水量变化趋势较为平缓,20 世纪

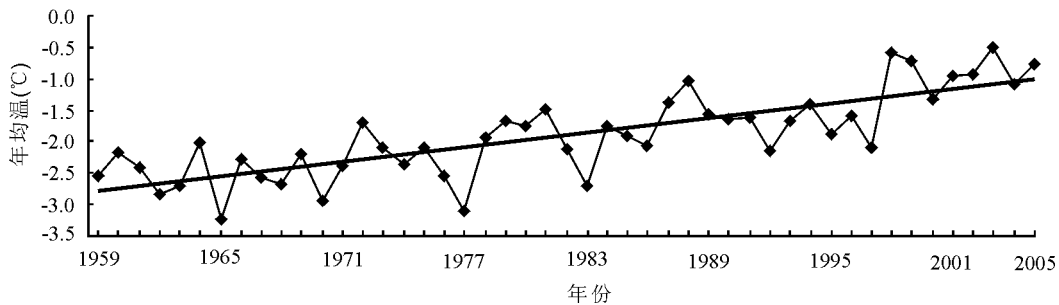


图 5 泽库县近 47 年年均温变化趋势

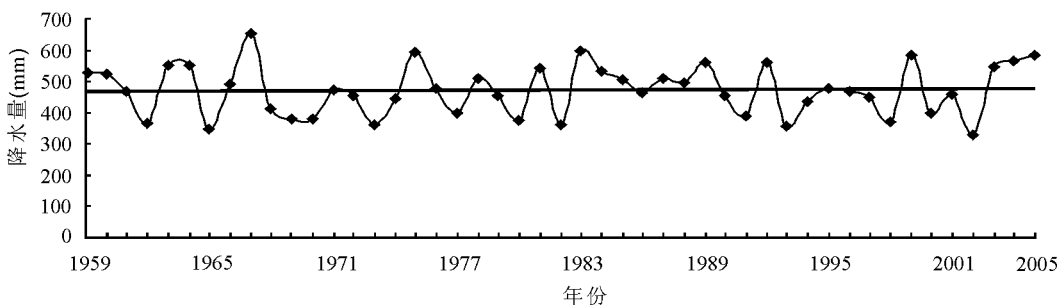


图 6 泽库县近 47 年年均降水量变化趋势

60、70、80、90年代和21世纪初,每10年年降水量分别为479.4、455.3、494.3、455.3和480.2 mm,与47年的平均值(472.4 mm)相比,距平值分别为+7、-17.1、+21.9、-17.1和+7.8 mm。其中20世纪60年代、80年代和21世纪高于历年平均值,20世纪70、90年代低于历年平均值。

其他3县的气温、降水量变化趋势基本相似。说明该区由于人类活动和全球气候变化的影响,年降水量总的趋势是波动中略有增加,但是气温升高非常明显。在降水量变化不大的条件下,由于气温升高,蒸发量增大,土壤含水量减少,直接影响植物的生长发育,最后导致草地退化或沙化。

#### 2.4 水蚀、风蚀、冻融和水土流失是草地退化的辅助动力

三江源区东北部生态环境严酷,海拔高,山势陡峭,由于水蚀、风蚀和冻融剥离等因素的影响,部分山体、坡麓草皮层滑塌,经风吹雨淋,表土层流失,岩石裸露。加之过度放牧、牲畜践踏和害鼠的破坏使草地植被严重退化,并形成大小不等的次生裸地。在冬春冻结和消融的反复作用下,草皮层断裂,发生位移和滑塌,仅存的草皮层逐渐缩小,次生裸地逐步扩大,最后形成寸草不生的“黑土滩”、“黑土坡”<sup>[9]</sup>。草地植被破坏,覆盖度减少,地表裸露,在风蚀、水蚀的共同作用下,表土层有机物质大量流失,不仅污染了水环境,而且使土壤库中的养分失去平衡,制约了优良牧草的生长和发育,造成物种的减少,生物多样性减少<sup>[10-11]</sup>。

### 3 三江源区东北部生态保护策略和建议

三江源区草地退化,森林覆盖率减少和生态环境破坏已引起国家领导、政府有关部门和专家学者们的极大关注。从20世纪70年代中期起,陆续对其现状、成因、危害程度作过大量的调查研究。在退化草地的形成机理和恢复、重建等方面做了大量有益的探索,并取得了初步成效,为三江源自然保护区建设提供了科学依据。实践证明,三江源区生态保护和建设应以天然林、天然草地的保护为主,优化其结构,以草定畜和合理利用为突破口,使退化生态系统逐步进入良性循环,维护生态系统的动态平衡。因此,在三江源试验区进

行生态保护和建设,以保护和恢复其生态功能,促进人与自然和谐发展和实现农牧民小康生活为宗旨。

#### 3.1 加强天然林、草地资源的保护、合理利用和修复

初级生产力水平及其植被覆盖度不仅是维护草地生态功能的关键,而且也是制约草地畜牧业可持续发展的主要因素。因此,天然林、草地的保护、合理利用和修复将直接关系到三江源区社会经济可持续发展和生态安全。三江源试验区应开展以草定畜,因地制宜地确定最优的放牧强度和放牧制度,在逐步提高草地投入的前提下,通过禁牧、减畜、围栏划区轮牧、鼠虫害防治、封育补播、施肥等综合技术措施,使退化草地植被尽快得到恢复,提高初级生产力水平和涵养水分的能力。

#### 3.2 调整产业结构,优化生态结构及生产模式

目前我国草地畜牧业生产一直处于第一性生产不足,第二性生产超前的状态。其结果造成了“超载过牧-草地退化-草畜矛盾加剧-次级生产力下降”的恶性循环。因此,解决草畜矛盾是保护生态环境和发展草地畜牧业的首要任务,其关键是优化草地生态结构,提高经营管理水平。根据该地区自然环境和水热条件调整产业结构,采用最优生产模式,改变传统、落后的以存栏数为目标的经营模式,提高草地畜牧业经济效益和生态效益。根据高寒牧区夏季牧草丰盛,营养丰富的优势和幼畜早期生长发育快,饲料消耗少的特点,进行羔羊和犏牛育肥。这样不仅可提高出栏率、畜群周转率,而且使牧草尽快转化为畜产品和商品。并通过家畜优良品种培育,暖棚等基础设施建设、冬季补饲等措施以提高家畜生产性能、质量和能量转换效率,逐步减少和替代家畜存栏数,从根本上缓解草畜矛盾,减轻天然草地的放牧压力。

#### 3.3 建立稳产、高产的人工草地,逐步实现半舍饲和集约化生产

开展种草养畜,建立稳产高产的人工草地,是解决草畜之间季节不平衡的重要途径,也是保证冷季放牧家畜营养需要及维持平衡饲养的必要措施。它不仅能提高植

物光能利用率和物质转化效率,减少牧草资源的损失和浪费,而且还可将部分冬春草场的“黑土滩”恢复,重建为稳产高产的饲料基地,逐步实现半舍饲和集约化生产。三江原区东北部4县作为三江源自然保护区的试验区,这里水热条件较好,适宜建植优质、高产的人工草地,开展舍饲、半舍饲和集约化畜牧业生产。只有这样才能改变草地经营模式,减轻天然草地放牧压力,缓解草畜矛盾。

**3.4 建立健全草地资源监测、预测、预报和综合评价指标体系** 草地资源由于受地学、生物学、生态学和人文学等复杂因素的影响,表现了生态系统的复杂性和脆弱性。因此,为了有效控制草地退化,必须采用生态学、生物学、数学生态学、经济生态学、地学及其它相关学科的交叉研究,揭示三江源区不同类型生态系统环境和生物资源的特性、生态过程、生态敏感性及区域生态潜力。建立综合评价指标体系和计算机数据库,利用综合评价结果进行分类管理,并制定中、长期可持续发展规划。通过森林、草地资源和生态环境的预测、预报,调控社会经济与自然环境各组分之间的生态关系,使之达到资源利用、环境保护与经济增长的良性循环。

**3.5 建立不同退化生态系统恢复与重建技术体系研究与示范** 退化生态系统恢复、重建技术与模式不仅在于单项技术的创新,而且在于已有技术的组装配套,新技术的综合化、整体化。由于三江源试验区生态功能有别于三江源的核心区和缓冲区。因此,试验区的生态保护和建设应以该区生态环境现状及社会经济发展水平为基础开展试验研究与示范,以点代面推动整个地区的经济发展和环境治理。

三江源试验区退化生态系统恢复、重建应从以下几方面着手:1)对天然林采取严格的保护措施,因地制宜进行人工林的培育。2)加大天然草地保护力度,并制定天然草地合理利用的中长期规划。有计划地实施禁牧、减畜、围栏划区轮牧等方案。3)对严重退化的草地(黑土滩)实施恢复与重建技术,尽快恢复其植被和提高草地的生态功能。4)以家庭承包户为基础,逐步调整生态结构,优化生产模式,并辅以品种改良、暖棚等基础设施

建设,使发展生产,提高农牧民生活水平和保护生态环境相结合,实现经济效益、生态效益和社会效益相协调的发展模式。5)改变传统生产方式,逐步向草地畜牧业集约化、专业化方向发展,建立饲料生产、加工和利用一条龙的生产基地,提高防御自然灾害的整体水平和能力。6)建立三江源自然保护区地理信息系统,以能流、物流和价值流为主线,进行综合效益分析和评估,通过宏观调控和科学管理,有效控制草地的退化和沙化,并使退化生态系统向恢复演替方向发展。

## 参考文献

- [1] 董全民,李青云,马玉寿,等.牦牛放牧率对小嵩草高寒草甸地上、地下生物量的影响初析[J].四川草原,2004,2:20-27.
- [2] 董全民,马玉寿,李青云.放牧强度对牦牛生长的影响[J].草地学报,2003,11(3):256-276.
- [3] 张国胜,李林,汪青春.青南高原气候变化及其对高寒草甸牧草生长影响的研究[J].草业学报,1999,8(3):1-9.
- [4] 周华坤,王启基,赵亮,等.青海省泽库县草地现状与畜牧业可持续发展对策[J].草业科学,2007,24(3):87-93.
- [5] 周华坤,赵新全,王启基,等.青海省同德县草地现状及畜牧业可持续发展策略[J].草原与草坪,2007(4):7-12.
- [6] 张堰青,周兴民.鼢鼠土丘植物群落多样性和演替规律的研究[J].生态学报,1994,14:42-49.
- [7] 王刚,杜国祯.鼢鼠土丘植被演替过程中种的生态位分析[J].生态学杂志,1990,9(1):1-6.
- [8] 景增春,王文翰,王长庭,等.江河源区退化草地鼠害的治理研究[J].中国草地,2003,25(6):36-40.
- [9] 马玉寿,郎百宁,王启基.“黑土型”退化草地研究及其回顾[J].草业科学,1998,16(2):5-9.
- [10] 王文颖,王启基.高寒嵩草草甸退化生态系统植物群落结构特征及物种多样性分析[J].草业学报,2001,10(3):8-14.
- [11] 史惠兰,王启基,景增春,等.江河源区人工草地群落特征、多样性及其稳定性分析[J].草业学报,2005,14(3):23-30.

**The status of eco environment of northeast regions of Yangtze,  
Yellow and Yalu Tsangpo rivers and protecting strategies**

WANG Qirji<sup>1</sup>, WANG Fangang<sup>2</sup>, ZHOU Huakun<sup>2</sup>, ZHANG Yu<sup>3</sup>

(1. Northwest Plateau Institute of Biology,

Chinese Academy of Sciences, Qinghai Xining 810001, China;

2. Qinghai animal veterinarian occupation college, Qinghai Huangyuan 812100, China;

3. Qinghai Provincial Grasslands Station, Qinghai Xining 810008, China)

**Abstract:** A conclusion for the status of eco-environment of Yangtze, Yellow and Yalu Tsangpo rivers source region was obtained after studying by field investigation and interview to local herdsmen. Nowadays, the grassland has degraded entirely. The main reason is overgrazing for long-terms, followed by rats, freezing and thawing, and erosions by water and wind. Besides, human activities and global warming promote the speed of degradation. Strategies and some advices were proposed for protecting ecological system and sustainable development for four counties of this region.

**Key words:** the source region of Yangtze, Yellow and Yalu Tsangpo rivers; eco-environment; degraded grassland; protecting strategy

## 1 月国内主要畜产品与饲料价格分析

畜产品肉类平均批发价格, 羊肉和牛肉较高, 其次是猪肉, 鸡肉最低(表1)。羊肉批发价东部略高于中部和西部; 牛肉和猪肉的批发价中部和西部差异很小, 但高于东部 3%~7%。与 2009 年 12 月相比, 猪肉、牛肉、羊肉和鸡蛋批发价略涨; 牛奶基本持平。

月初猪肉批发价略涨。中旬, 生猪出栏增加, 部分肉品企业为春节备货腾库, 肉价略有下降; 而下旬价格随着节日临近微幅震荡。食品生产企业对鸡蛋的需求量加大, 低温影响蛋鸡产蛋量和运输, 鸡蛋批发价上涨。受青饲料缺乏、精饲料价格偏高, 以及需求加大等影响牛、羊肉价格小幅上扬。

玉米价格西部分别高于东、中部 2.0%、5.3%(表2); 大豆价格西部分别高于东、中部 3.1%、6.1%。与 2009 年 12 月相比, 玉米价格基本持平; 大豆价格略涨; 豆粕略降。春节临近, 畜禽出栏加快, 补栏减少, 豆粕需求减弱, 价格走低。

表 1 1 月国内主要畜产品批发价格 元/kg

畜产品	东部地区	中部地区	西部地区	平均
猪肉	16.55	17.02	17.17	16.91
牛肉	28.44	30.54	30.35	29.78
羊肉	31	29.96	30.65	30.53
鸡肉	11.19	11.43	12.24	11.62
鸡蛋	6.79	7.01	6.67	6.82
牛奶	7.29	5.97	6.62	6.63

注: 牛奶为袋装, 集市价。

表 2 1 月国内主要饲料价格 元/t

饲料	东部地区	中部地区	西部地区	平均
玉米	1 808.00	1 750.00	1 843.33	1 800.44
大豆	3 900.67	3 786.67	4 020.00	3 902.67
豆粕	3 395.33	3 368.89	3 595.65	3 453.25
棉粕	2 625.00	2 716.67	2 316.67	2 552.78

(兰州大学草地农业科技学院 康颖)