

文章编号: 0455-2059(2005)04-0050-06

三江源区资源与生态环境现状及可持续发展

王启基¹, 来德珍², 景增春¹, 李世雄^{1,3}, 史惠兰^{1,3}

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001; 2. 青海省果洛州草原站, 青海 果洛 875000;
3. 中国科学院研究生院, 北京 100094)

摘要:三江源区植被类型以高寒草甸、高寒灌丛草甸和高寒草原为主。植物区系特征为: 植物种类较少, 以温带科属为主, 特有种、属种稀少。该区主要生态环境问题是: 经营管理水平落后, 超载过牧, 鼠害猖獗, 草地退化、沙化严重; 水土流失严重, 生态环境恶化; 物种减少, 生物多样性丢失。针对上述问题, 通过加强天然草地资源的保护、优化家庭牧场生态结构及生产模式, 建立稳产、高产的人工草地, 逐步实现半舍饲和集约化生产。建立健全草地资源监测、预报和综合评价指标体系, 开展不同生态类型退化草地植被恢复与重建技术体系研究与示范, 实现三江源地区生态环境与社会经济的可持续发展。

关键词: 三江源; 资源; 生态环境; 可持续发展

中图分类号: S812

文献标识码: A

三江源区指黄河、长江和澜沧江的源头地区, 地处青藏高原腹地, 位于青海省南部。三江源头集水区的年径流量, 占长江干流总径流量的 25%, 占黄河干流总径流量的 49%, 占澜沧江总流量的 15%。通过黄河、长江水系将源区的生态环境同我国东部和全国的生态环境紧密联系在一起。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。保护和恢复三江源区的生态环境, 实现区域社会经济可持续发展, 不仅对青藏高原的可持续发展, 而且对全国的可持续发展有重大战略意义。

近年来, 在人口、牲畜数量激增和气候变化异常的压力下, 三江源区生态环境不断恶化, 草地已呈现出全面退化的趋势, 中度以上退化的草地面积占可利用草地面积的 50%~60%, 已沦为次生裸地或利用价值极低的“黑土滩”(以嵩草属植物为建群种的高寒草地严重退化后, 生草土层被破坏, 形成的大面积次生裸地), 约占退化草地总面积的 40%, 并呈逐年加快的趋势^[1]。目前三江源区的水土流失面积已占流域面积的一半以上, 其中由于生草土层遭破坏, 造成的水土流失区域占流失总面积的 86%。三江源区草地生态环境的不断

恶化对其生物多样性构成了严重威胁, 濒危物种达 15%~20%, 高于全世界平均水平(10%~15%)^[2]。退化草地为啮齿动物提供了充足的食物资源和良好的栖息环境, 导致草地鼠害频繁发生。退化草地在丧失其生态功能的同时, 也逐渐失去了牧业生产利用的价值。长期以来, 国家和地方对治理源区退化草地工作十分重视, 各级科研和行政管理部门从退化机理研究、治理和恢复技术、政策法规等多方面进行工作, 取得了一定效果, 但草地退化的整体态势并未得到有效遏制, 部分地区更有加速退化的趋势。为了从根本上扭转三江源区高寒草地不断退化的严峻局面, 全面有效地开展三江源区生态环境治理、退化草地植被恢复与重建工作已迫在眉睫。

1 研究地区基本情况

三江源区位于青藏高原的腹地, 青海省的南部, 北纬 31°39'~36°16', 东经 98°24'~102°23', 地势高亢起伏, 平均海拔 4500 m 左右。行政区域包括果洛藏族自治州的玛多、玛沁、达日、甘德、久治、班玛 6 个县, 玉树藏族自治州的称多、杂多、治多、曲麻莱、囊谦、玉树 6 个县, 海南藏族自治州的兴海、同德 2 个县, 黄南藏族自治州的泽库、

收稿日期: 2004-12-03.

基金项目: “十五”国家科技攻关计划重大项目(2001BA606A-02-03)和中国科学院资源与生态环境研究重点项目(210126)资助。

作者简介: 王启基(1945-), 男, 研究员。

河南2个县以及格尔木市代管的唐古拉乡,总面积 $36.3 \times 10^4 \text{ km}^2$,约占青海省总面积的50.4%。总人口56.8万人。

源区气候为典型的高原大陆性气候,年平均气温为 $-5.6 \sim 3.8^\circ\text{C}$ 。其中最热月(7月)平均气温为 $6.4 \sim 13.2^\circ\text{C}$,极端最高气温 28°C ;最冷月(1月)为 $-6.6 \sim -13.8^\circ\text{C}$,极端最低气温 -48°C 。年平均降水量 $262.2 \sim 772.8 \text{ mm}$,其中6~9月降水量约占全年降水量的75%,年蒸发量为 $730 \sim 1700 \text{ mm}$ 。日照百分率为50%~65%,年日照时数 $2300 \sim 2900 \text{ h}$,年太阳辐射量 $5500 \sim 6800 \text{ MJ/m}^2$ 。沙暴日数一般19天左右,最长达40天(曲麻莱)。

2 三江源区草地资源及生态环境现状

2.1 组成三江源区的植物区系特征

三江源地区植被主要以高寒草甸为主,它是随着青藏高原隆升形成的高山严寒气候的产物,植物区系组成与我国其他地区的植被类型不同。

2.1.1 植物种类较少

在青藏高原严酷自然条件的影响下组成三江源区的植物种类比较贫乏。建群种以莎草科的嵩草属植物为主,一般形成单优势种群落。在高寒草甸植物群落中禾本科的属种虽然较多,但所有种均处在从属地位,仅在少数群落中禾本科的异针茅(*Stipa aliena*)可成为次优势种。另外,由于遭受人类生产活动的干扰,如过度放牧、开垦后的弃耕地或因鼠类破坏的局部地段,原生植被退化,草皮层破坏,土层疏松,为种子繁殖为优势的垂穗披碱草(*Elymus nutans*)大量侵入提供了有利条件,可成为优势种或次优势种。

2.1.2 以温带科属为主

青藏高原虽然地跨亚热带、暖温带、温带和寒温带,然而组成高寒草甸的植物则以温带科、属为主。

2.1.3 特有种、属稀少

青藏高原脱离海浸强烈隆升为世界上最年轻、最高、最大的高原,由此而产生的特殊严酷的环境条件,使古老种类消失,而新种的形成和分化相对较晚,所以植物地理成分多为周围地区延伸和迁移而来,因而组成高寒草甸植物的特有种、属较少。其中特有属多为青藏高原所共有或者与周围地区所共有。青藏高原特有属有:赫定介属(*Hedinia*)、独一味属(*Lamiophlomis*)、固沙草属(*Orinus*)、扇穗茅属(*Litted elea*)、合头菊属(*Syncalathium*)、黄冠菊属(*Xanthopappus*)、马尿

泡属(*Przewalskia*)等。还有与甘肃、陕西、内蒙古所共有的特有属羽叶点地梅属(*Pomatasace*)等。

已有资料表明,组成高寒草甸的特有种有:泽库虎耳草(*Saxifraga zekoensis*)、青海虎耳草(*S. qinghaiensis*)、玉树虎耳草(*S. yushuensis*)、治多虎耳草(*S. zhidoensis*)、藏沙棘(*Hippchae tibetica*)、总苞毛茛(*Ranunculus involucreatus*)、唐古拉虎耳草(*S. tangulaensis*)、藏嵩草(*Kobresia tibetica*)、短轴嵩草(*K. prattii*)、藏西嵩草(*K. deasyi*)、藏北嵩草(*K. littledalei*)、日喀则嵩草(*K. prainii*)、康滇嵩草(*K. kangtiensis*)、马尿泡(*Przewalskia tangutica*)等^[3]。

2.2 三江源区主要植被类型及其特征

高寒草甸类是在高原(高山)亚寒带和寒带寒冷而湿润的气候条件下,由耐寒多年生中生草本植物为主或有高寒灌丛参与形成,是以矮草草群占优势的一类草地类型。它在青藏高原草地类型当中占绝对优势,是青藏高原主要草地类型之一^[4]。

根据高寒草甸对水热条件的适应以及建群种的形态、生态—生物学特性,将高寒草甸划分为高寒草原化草甸、高寒嵩草草甸、沼泽化草甸和高山灌丛草甸。

2.2.1 高寒草原化草甸

高寒草原化草甸是指由耐低温的旱中生短根茎密丛地下芽嵩草属植物所形成的植物群落,而且在群落中混生有旱生多年生草本植物,是过渡于典型高寒草甸与草原(包括温性草原和高寒草原)的中间过度类型。高寒草原化草甸仅包括高山嵩草草原化草甸一个群系。

以高山嵩草为建群种的草原化草甸,是三江源区分布最广、面积最大的类型之一^[3]。主要分布在海拔 $3200 \sim 5600 \text{ m}$ 的森林带以上的高寒灌丛带和广袤的高原面上,自北而南其分布高度逐渐抬升。分布地区的气候特点为:寒冷、少雨、日照长、太阳辐射强烈、风大、蒸发量大。年平均气温 $-1 \sim -4^\circ\text{C}$,年降水量 $350 \sim 500 \text{ mm}$ 。高山嵩草草甸经济利用价值很高。高山嵩草草质柔软,营养丰富,适口性强;耐放牧践踏,是一类很好的天然放牧场,适宜放牧牦牛和藏羊^[5]。

2.2.2 高寒嵩草草甸

高寒嵩草草甸是适应中湿环境的一类草甸群落,主要分布于青藏高原东部 $3200 \sim 5200 \text{ m}$ 的排水良好的滩地、山地阳坡、阴坡等。主要有矮

嵩草草甸、线叶嵩草草甸、禾叶嵩草草甸、四川嵩草草甸、短轴嵩草草甸等几个群系。优势种植物,如矮嵩草、线叶嵩草等,生长比较茂密,群落总覆盖度40%~90%。群落结构简单,仅草本层一层;外貌整齐,呈黄绿色。常见的伴生种类有喜马拉雅嵩草、异针茅以及杂类草的圆穗蓼、珠芽蓼、高山唐松草、矮火绒草等。

2.2.3 沼泽化草甸

沼泽化草甸是由湿中生多年生草本植物为主所形成的植物群落,是典型草甸向沼泽的过渡类型。它的分布一般与特定地形所引起的土壤水分状况有密切联系,是在地势低洼、排水不畅、土壤过分潮湿、通透性不良等环境条件下发育起来的。土壤为沼泽化草甸土,有机质质量分数高达20%~70%,pH值为6.0~8.0。

沼泽化草甸广泛分布于三江源区各地的湖滨、山间盆地、河流两岸的低阶地、山麓潜水溢出带以及高山上部冰川前缘、山地分水岭之鞍部等地形部位,青海南部的莫云滩、星宿海等地尤为集中。因长期的寒冻和融冻作用,使地表产生了许多特有的冻土地貌,即冻胀丘、热融凹地和热融湖塘。群落结构比较简单,层次分化不明显。草层生长茂密,覆盖度达60%~90%。

由于沼泽化草甸所处的局部微地形及其水文条件和土壤条件的差异,植物群落的建群种截然不同。可分为藏嵩草草甸、大嵩草草甸、甘肃嵩草沼泽化草甸等几个群系,是三江源区主要的水分涵养区。

该类型群落以藏嵩草为优势种,伴生种类有羊茅、双叉细柄茅、细柄茅、山地虎耳草等^[6]。

2.2.4 高寒灌丛草甸

高寒灌丛是指由耐寒性的中生或早中生灌木为建群层片所形成的植物群落。而且它们广泛分布于三江源区及其邻近地区森林限以上的高山带。它是具有垂直地带意义的相对稳定的原生植被类型。组成这类灌丛的区系成分比较复杂,主要以北温带成分杜鹃属、柳属、绣线菊属、金露梅属和温带亚洲成分锦鸡儿属等植物组成。灌丛下草本植物种类较多,以多年生寒冷中生植物为主,其地理成分以北极—高山种类为优势。

高寒灌丛适应寒冷、半湿润的气候条件,分布地区的年平均气温在0°C以下,年降水量为400~600 mm,冷季漫长,植物生长期短暂。一般自5月中旬开始萌发生长,进入9月下旬即开始凋枯。在漫长的冷季,经常受劲风的侵袭,因而形

成了多种多样的形态—生态特征。根据高寒灌丛的生态外貌特征、种类组成、层片结构、发育节律和生态地理分布规律,划分出2个群系组,即高寒常绿灌丛和高寒落叶灌丛。

3 三江源区生态环境现状

3.1 草地生态系统结构不合理、经营管理水平落后

三江源区自然条件恶劣、交通不便、经济基础和技术力量薄弱、经营管理水平落后。近年来草地畜牧业生产虽然有了很大的改善,但仍未从根本上摆脱逐水草而居、靠天养畜、单一的经营方式。人口和牲畜的迅速增长,进一步突出了草地资源短缺的矛盾。由于草地投入产出比例严重失调,忽视了草地资源的保护和建设,从而加速了草地的退化(表1),使草地的生态环境恶化,生产力水平下降^[7]。

表 1 青藏高原退化草地分布及其面积

Table 1 The distribution and area of degraded grassland in Qinghai-Xizang Plate

地区	可利用 草地面积 /10 ⁴ hm ²	退化草地面积 /10 ⁴ hm ²		占可利用草地 面积的比例/%	
		20世纪 80年代	20世纪 90年代	20世纪 80年代	20世纪 90年代
		西藏	6636.12	1202.59	1990.84
川西北	3161.03	910.28	1005.52	28.79	31.82
青海	1416.04	386.67	467.29	27.31	33.00
甘肃	1607.16	712.87	787.45	44.36	49.00
合计	12820.35	3212.41	4251.10	21.42*	32.69*

* 为平均值。

三江源区草地畜牧业主要依赖于天然草地和以放牧利用为主的经营方式,自然条件严酷,青草期短,枯草期长,牧草的现存量 and 营养成分含量的季节和年间差异显著^[8,9]。因此,草地畜牧业生产很大程度上受环境条件的制约,草畜之间供求不平衡的矛盾导致了“超载过牧—草地退化—草畜矛盾加剧—生态环境恶化”的恶性循环。

3.2 超载过牧,草地退化

青藏高原现有各类牲畜约7000万头只,家畜存栏数相当于20世纪50年代的3倍,各地超载过牧的现象普遍存在(表2)。长期的粗放经营管理,超载过牧,使大部分冬春草场严重退化,其余草地也处于不同的退化阶段,平均产草量下降了20%~50%(表3)。超载过牧不仅使草地初级生产力下降,而且使草场质量变劣,优良牧草减少,毒杂草增加。由于优势植物资源位的变化,使植物群

落结构和外貌发生变化,草场植被向退化演替方向进行。

表2 不同地区实有载畜量与理论载畜量比较

Table 2 Comparison of real and theoretical carrying capacity in different regions

区县	1986年实有数 /万只羊单位	理论载畜量 /万只羊单位	超载率 /%
青海玉树县	251.90	170.90	35.33
青海河南县	158.74	156.78	1.25
青海阿坝州	824.01	763.97	7.80
四川若尔盖县	128.91	120.78	6.73
四川石渠县	320.46	235.23	36.23
甘肃甘南州	693.81	619.45	12.00

表3 天然草地牧草产量对比

Table 3 Comparison of herbage yield on natural grassland

地区	测定时间	产草量	测定时间	产草量	增减率/%	备注
刚察	1980年	2697.2	1992年	1399.8	-46.30	鲜草
泽库	1974年	5200.9	1982年	3544.9	-31.87	鲜草
贵南	1974年	3066.7	1982年	3066.7	-32.07	鲜草
共和	1974年	3287.4	1982年	2188.8	-33.42	鲜草
囊谦	1965年	1708.5	1982年	1172.5	-31.37	干草
玉树	1964年	1678.2	1981年	1321.1	-21.28	干草

果洛州达日县有天然草地 $140.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占全县土地面积的94%; 可利用草地面积 $111.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占草地面积的80%; 退化草地面积为 $51.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占全县可利用草地面积的45.69%, 其中轻度退化草地面积为 $10.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 中度退化草地面积 $25.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 重度退化草地面积为 $14.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 分别占全县可利用草地面积的9.49%, 22.84%和13.31%。根据考察测定, 达日县建设乡才哇沟退化草地植被平均盖度约21.7%, 产鲜草 400.5 kg/hm^2 , 原生植被平均盖度约91.7%, 产鲜草 3027.0 kg/hm^2 , 后者为前者的7.5倍。达日县因草地退化而损失的可食牧草达 $1.03023 \times 10^8 \text{ kg}$, 相当于7.06万只羊单位一年的需草量。由于草地的大面积退化而引起可食牧草产量的降低, 导致草地承载力严重下降, 使草畜矛盾更加突出。

3.3 鼠虫危害严重, 生态环境恶化

三江源区主要害鼠有高原鼠兔、达乌尔鼠兔、高原鼯鼠等, 鼠害发生面积约 $17.4932 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 约占青藏高原草地面积的13.64%。其中青海有 $6.3259 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 川西北有 $1.8643 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 甘南有 $2.667 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。这些害鼠不仅与牛羊争食, 消耗大量的牧草, 而且使草地经受反复的挖掘、啃食, 原生植被破坏, 并形成斑块状的次生裸地(表4)。尤其在鼠兔和鼯鼠共同生存的地段, 鼠

洞和土丘纵横交错, 经风蚀、水蚀等因素的作用, 次生裸地不断扩大, 相互联片, 最后形成寸草不生的“黑土滩”。较为突出的地区有四川的石渠县、青海果洛州的达日县, 其发展速度之快相当惊人。仅四川的石渠县鼠害发生面积1987, 1992年较1982年分别增加421.3%和828.90%; 造成危害的面积分别增长273.69%和652.42%, “黑土滩”面积1992年较1987年增加242.52%。

表4 高原鼠兔的密度、总洞数及危害面积

Table 4 The density, total number of mousehole and harm area for *Ochotona curzoniae*

退化水平	平均密度/只· hm^{-2}	总洞数	洞口面积/ $\text{m}^2 \cdot \text{hm}^{-2}$
原生植被	25	122	12.60
轻度退化	82	384	69.14
中度退化	148	576	494.00
重度退化	48	258	58.12

3.4 水土流失严重, 生态平衡失调

三江源区生态环境严酷, 由于水蚀、风蚀等因素, 使表土层流失, 岩石裸露, 土壤养分大量流失。如青海省天峻县快尔马乡, 轻度鼠害地区损失腐殖质 7121.93 kg/hm^2 , 氮素 310.51 kg , 中度鼠害地区损失腐殖质 21365.79 kg/hm^2 , 氮素 915.20 kg/hm^2 , 重度鼠害地区损失腐殖质 40357.61 kg/hm^2 , 氮素 1759.53 kg/hm^2 。青藏高原“黑土滩”退化草地面积以 $7.0319 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 计, 每年可损失有机质 $1455 \times 10^8 \text{ kg}$, 氮素 $62.33 \times 10^8 \text{ kg}$ 。草地退化不仅造成了土地资源的极大浪费, 而且使水资源受到严重污染。据黄河吉迈水文站21年的实测资料表明, 多年平均径流量为 $38.569 \times 10^8 \text{ m}^3$, 年平均输沙量为 $10.5 \times 10^8 \text{ kg}$ 。最大日含沙量为 4.92 kg/m^3 。如此大量的水土流失不仅使黄河、长江源头生态环境遭受破坏, 而且严重威胁着黄河、长江中下游的生态环境和区域经济的发展。黄河断流时间和距离不断延长, 1998年长江洪水泛滥就是例证。

3.5 不合理的开垦加剧了草地的退化

据统计, 仅青海省20世纪50年代末先后开垦草地 $66.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 除部分草地尚能耕种外, 其余大部分因不具备作物生长发育的基本水温条件而弃耕。30多年后的今天, 这些弃耕地的植被尚未得到恢复, 长期处在杂类草繁衍的次生演替阶段, 为害鼠的生存创造了食物资源和生存环境, 其种群数量明显高于其他草场类型。加之人为不合理的开发利用, 乱砍乱伐乔灌木和挖掘固沙植物、药用植物等, 使大面积草场植被破坏、地表裸露、覆盖度减少、土壤蒸发量增大, 在冻融、水蚀、风蚀共

同作用下,草地退化和沙化面积逐年扩大。

4 三江源区草地畜牧业与生态环境协调发展对策

4.1 加强天然草地资源的保护、合理利用和退化草地修复

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经济效益的主要因素。因此,天然草地的保护、合理利用和修复将直接关系到青藏高原生态安全和区域社会经济可持续发展。在三江源区开展以草定畜,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、灭鼠灭虫、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,草地生态环境明显改善,以提高天然草地初级生产力水平和涵养水分的能力。

4.2 优化家庭牧场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。通过调整畜种和畜群结构,提高适龄母畜比例,采用最优存栏结构、出栏方案等优化生产模式,改变传统、落后的以存栏数为目标的经营模式,以提高草地畜牧业经济效益和维护草地生态平衡。

4.3 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矛盾的重要途径,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。目前一些畜牧业发达的国家,人工草地在草地畜牧业当中所占的比重越来越大,基本形成了专业化、集约化的生产。如美国的人工草地占草地面积的56%,澳大利亚占60%、新西兰则占80%以上,而我国仅占2.3%^[10],这种布局和现状与畜牧业现代化的要求极不相称,应当引起足够的重视。

发展季节畜牧业可充分发挥高寒天然草地生产力的季节优势,开展科学养畜、进行羔羊和肉牛

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,减轻天然草地载畜量。

4.4 建立健全草地资源监测、预报和综合评价指标体系

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、地学及其他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。根据退化草地等级标准和有关参数,建立综合评价指标体系和计算机数据库^[11, 12],利用综合评价结果进行分类管理,并制定中、长期可持续发展策略。通过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。

4.5 建立不同生态类型退化草地植被恢复与重建技术体系研究与示范

退化草地恢复与重建作为生态环境与社会经济协调发展的生态工程,必须按照生态学原理和系统科学的方法,对区域整体优化与层层优化设计相结合。根据三江源区生态环境现状及社会发展水平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。基于以上考虑,三江源区退化草地恢复、重建及其草地畜牧业可持续发展的优化模式应从以下几方面着手:制定三江源区生态建设中长期规划,利用优化放牧技术和制度,实行禁牧、减畜、围栏划区轮牧等方案,对严重退化的草地实施恢复与重建技术,使尽快恢复其植被和提高草地的生态功能;以家庭承包户为基础,逐步调整畜种和畜群结构,实现最优化生产结构,并辅以品种改良,围栏、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,形成以经济效益、生态效益和社会效益协调发展的良性循环;逐步向草地畜牧业集约化、专业化方向发展,建立饲料生产、饲料加工和利用一条龙生产基地,提高防御自然灾害的整体水平和能力;建立三江源自然保护区计算机模拟专家决策系统,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,并使退化草地向恢复演替方向发展。

参 考 文 献

- [1] 马玉寿, 郎百宁, 王启基. “黑土型”退化草地研究工作的回顾与展望[J]. 草业科学, 1999, 16(2): 5-8.
- [2] 马玉寿. “黑土型”退化草地综合治理示范研究项目总结[A]. 申中玉. 中国·欧盟技术合作“青海省畜牧业开发项目”论文集[C]. 西宁: 青海人民出版社, 2001. 58-64.
- [3] 周兴民. 中国嵩草草甸[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [4] 中国植被编委会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [5] 王启基, 王文颖, 邓自发. 青海海北地区高山嵩草草甸植物群落生物量动态及能量分配[J]. 植物生态学报, 1998, 27(3): 222-230.
- [6] 王启基, 周兴民, 沈振西, 等. 高寒藏嵩草沼泽化草甸植物群落结构及其利用[A]. 中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站. 高寒草甸生态系统第4集[C]. 北京: 科学出版社, 1995. 91-100.
- [7] 王启基, 景增春, 王文颖, 等. 青藏高原草地资源环境及可持续发展研究[J]. 青海草业, 1997, 6(3): 1-11.
- [8] 杨福囤, 王启基, 史顺海. 矮嵩草草甸生物量季节动态与年间动态[A]. 中国科学院西北高原生物研究所. 高寒草甸生态系统国际学术讨论会论文集[C]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [9] 王启基, 周立, 赵新全. 青藏高原草地畜牧业特点及对策的研究[A]. 中国青藏高原研究会. 中国青藏高原研究会第一届学术讨论会论文集[C]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [10] 慎旭江. 关于草地畜牧业战略的思考[J]. 中国草原, 1989(1): 3-6.
- [11] 赵新全, 皮南林. 青海草场资源的综合评价[J]. 青海畜牧兽医学院学报, 1987(1): 13-18.
- [12] 赵新全, 王启基, 皮南林, 等. 青海高寒草甸草场优化放牧方案的综合评价[J]. 中国农业科学, 1989, 22(2): 68-75.

The resources, ecological environment and sustainable development in the source regions of the Yangtze, Huanghe and Yalu Tsangpo Rivers

WANG Qi-ji¹, LAI De-zhen², JING Zeng-chun¹, LI Shi-xiong^{1,3}, SHI Hui-lan^{1,3}

(1. Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining, 810001, China;

2. Grasslands Station of Guoluo Prefecture, Guoluo, Qinghai, 875000, China;

3. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100094, China)

Abstract: The types of vegetation mainly consist of alpine meadow, alpine shrub and alpine steppe in the regions, which are characterized by a small number of species, rare endemic genus and species. The main problems with ecological environment are lagged management level, overgrazing, rampant of harmful mouse, grassland degradation, worsened desertification, soil and water loss, reduction of species and biodiversity and severe ecological environment. Now, we adopt the steps below: to strengthen the protection of natural grasslands for reasonable utilization, optimize structure and productivity model of domesticate rangeland, build stables and high-production artificial grasslands, realize semi-breeding and intensive production, build a monitoring, prediction and assessment system of grassland resources, and carry out research into vegetation recovery and rehabilitation in the degraded grassland. All these methods make the source regions of Yangtze, Huanghe and Yalu Tsangpo rivers sustainable in terms of ecological environment and social economy.

Key words: source region of Yangtze, Huanghe and Yalu Tsangpo Rivers; resources; ecological environment; sustainable development