

川滇农牧交错带土地利用动态变化及其生态环境效应

乔 青¹,高吉喜²,王 维²,吕世海²,刘立成^{2,3}

(1. 北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083; 2. 中国环境科学研究院, 北京 100012;
3. 北京林业大学 资源与环境学院, 北京 100083)

摘 要:川滇农牧交错带位于我国地势第一阶梯向第二阶梯过渡的区域,生态环境复杂而脆弱,是长江上游重要的生态屏障。文中根据 1988 年和 2000 年的两期 Landsat-TM 遥感数据的土地利用解译结果,对研究区的土地利用变化进行了定量分析。研究表明:10 多年来,研究区内 6 种土地利用一级类型的面积和比重变化幅度不大,但是每种土地利用类型的内部组成结构变化显著。同时,土地利用类型之间的转换十分频繁,土地利用空间动态度较高。这种土地利用变化过程,引起了研究区生态系统结构和功能的变化,主要表现在:虽然研究区地广人稀,但是不合理的土地利用方式依然导致了天然林、高覆盖草地、湿地等高生态功能组分的数量减少,出现了森林、草地和湿地生态系统的退化、沙化等现象,生态系统的生产力降低、生物多样性减少等现象,区域整体生态服务功能下降。
关键词:川滇农牧交错带;土地利用变化;生态效应
中图分类号:F301.24;X144 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-3409(2007)06-0341-04

Land Use Change and Its Eco-environment Effect
in Chuandian Farming-pastoral Zone

Q IAO Qing¹,GAO Ji-xi²,WANG Wei²,Lü Shi-hai²,LIU Li-cheng^{2,3}

(1. Beijing Forestry University, College of Soil and Water Conservation, Beijing 100083, China; 2. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China; 3. Beijing Forestry University, College of Natural Resources and Environment, Beijing 100083, China)

Abstract:Chuandian farming-pastoral zone located in the transition region between the first class to the second stage of hypsography in our country. The eco-environment of research area is complicated and fragile. Based on two period (1988, 2000) Landsat-TM data and the data of land use of research area, the process of land use change were quantified and analyzed. The result indicates: from 1988 to 2000, the proportion of the six land use type was changing lightly, but the inner structure of each kind of land use changed obviously. At the same time, the land use type transform frequently. The land use change process has lead directly to the structure and function of ecosystem changing. Due to the unreasonable land utilization way, high ecological function, such as the forest, high coverage grassland, wetland etc. decreased severely, the forest ecosystem, grassland ecosystem, and the wetland ecosystem has been deteriorated seriously characterized by the severe desertification of grassland, decline of ecosystem bio-productivity, decrease of biodiversity and so on. The regional ecosystem service was declined.
Key words:Chuandian farming-pastoral zone; land use change; eco-environment effect

1 引 言

土地利用是人类对土地开发利用的过程和结果;人类通过具体的生产生活方式影响着土地利用的特征和变化,而土地利用变化可以引起许多自然现象和生态过程的变化,如土壤养分和水分的变化,地表径流与侵蚀和生物多样性的分布等等,进而影响到生态系统的结构和功能。近年来,区域土地利用对环境和生态的作用在全球环境变化领域受到高度重视^[1]。川滇农林牧交错地区位于我国地势第一阶梯向第二阶梯过渡的区域,生态环境复杂而脆弱,同时该区域也是长江流域生态环境保护的关键部位。川滇农牧交错带作为我国生态交错带的重要组成部分,相对于北方农牧交错带来说,有关研究较少,尤其缺少区域尺度上土地利用变化研究。

因此,本文研究川滇农牧交错带的土地利用特征、动态变化及其生态效应,有助于了解人类经济开发活动与土地利用方式改变之间的关系,对于正确引导该区土地利用和资源开发过程、实现区域的可持续发展具有重要意义。

2 区域概况与研究方法

2.1 研究区概况

研究区位于我国西南地区四川省西部和云南省西北部,北纬 25°33′-34°19′、东经 98°39′-104°26′之间;包括四川省的阿坝州(石渠除外)、甘孜州、凉山州的木里和盐源,以及云南省的迪庆州、怒江州、丽江地区的宁蒗和丽江两县(图 1)。土地总面积大约 28 万 km²,占全国总面积的 3%。

该区是青藏高原东南的外延部分,地貌类型从南向北依

*收稿日期: 2007-01-31
基金项目: 国家环保总局重大项目“全国生态交错带保护规划研究”
作者简介: 乔青(1979-),女,在读博士,主要从事生态环境工程研究。
通信作者: 高吉喜。

次为丘状高原、山原和高山峡谷,平均海拔 3 000 m 以上,地势起伏明显,相对高差最高可达 6 000 m;气候以高原山地温带、寒温带季风气候为主,属于高原山地垂直体系,主要特点是平均气温低、地区差异大、冬冷夏凉、年较差小、日较差大等特点;降水集中,干湿季节交替明显;受地形控制作用强烈,气候特征垂直分布现象显著,同时土壤、植被也都呈现出明显的垂直变化。

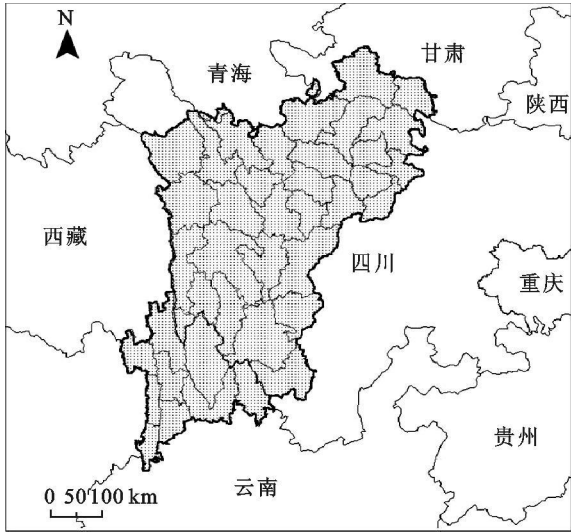


图 1 川滇农牧交错带位置

该区人口稀少、民族众多,经济结构以农牧业为主。受热量资源的限制,农牧业的空间布局呈现出南林北牧以及农、林、牧立体分布的特点。其中,农业主要分布在海拔 2 000~ 3 000 m 以下的暖温带山地河谷区;林业主要分布在海拔 2 000~ 4 000 m,上与高原草甸相接,下接干旱河谷地带;牧业则主要分布在海拔 3 000~ 3 500 m 以上的高山和山原的寒温带、亚寒带以及寒带内。

2.2 数据来源与处理

使用的土地利用分析数据由“全国生态交错带保护规划”项目组统一提供,主要包括研究区 1∶ 25 万 DEM 以及 1988 年和 2000 年 1∶ 25 万土地利用矢量数据。其中的土地利用分类采用全国二级分类体系(表 1)。

2.3 土地利用变化分析方法

2.3.1 土地利用转移

利用 1988 年和 2000 年 2 个时期、Grid 格式的土地利用空间数据,在 ArcGIS 9.0 软件的支持下,利用空间分析中的地图代数功能,对土地利用的空间变化进行统计,得到土地利用转移矩阵,用以分析土地类型之间的转换规律。

土地利用转移矩阵的具体计算方法如下:对于任意 2 个时期(a 和 b)的土地利用数据 A_{ij}^a 和 A_{ij}^b 而言,如果土地利用数目少于 10 种,转移矩阵的地图代数实现^[2]:

$$C_{ij} = 10 \times A_{ij}^a + A_{ij}^b \tag{1}$$

通过比较计算 C_{ij} 的十位和个位数值关系可以求得土地利用类型相互转化的数量关系的原始转移矩阵。同时,可以得到 a 时期到 b 时期的土地利用变化空间分布图。

基于土地利用转移的原始矩阵,文中计算了每种土地利用类型在研究时段内的转出率和转入率。转出率(X)指, a 时期第 i 种土地利用类型转化为 b 时期的 j 种土地利用类型的比例;转入率(Y)指在 b 时期,第 j 种土地利用类型从 a 时

期第 i 种土地利用类型转化而来的比例;计算公式如下:

$$X_{ij} = A_{ij} / \sum_{j=1}^6 A_{ij} \times 100;$$
$$Y_{ij} = A_{ij} / \sum_{i=1}^6 A_{ij} \times 100 \tag{2}$$

2.3.2 土地利用动态度和土地利用空间动态度

土地利用动态度(LC)指研究区研究时段内某种土地利用类型的数量变化,其计算公式为^[3]

$$LC_i = (U_b - U_a) \times U_a^{-1} \times T^{-1} \times 100\% \tag{3}$$

式中: LC_i ——第 i 种土地利用类型动态度; U_a 和 U_b —— a 时期和 b 时期的该种土地利用类型的数量; T ——检测时段长度,单位: a。

土地利用动态度反映了各种土地利用类型在监测时段内的数量变化,为了能够进一步反映出土地利用类型的空间变化,本文在土地利用动态度的基础上,提出了土地利用空间动态度的概念。土地利用空间动态度(LCS)指研究时段内某种土地利用类型在空间位置上发生了变化的数量,其计算公式为

$$LCS_i = U_{a \rightarrow b} / U_{a \rightarrow} \times T^{-1} \times 100\% \tag{4}$$

式中: LCS_i ——第 i 种土地利用类型空间动态度; $U_{a \rightarrow b}$ ——在研究时段内由第 i 种土地利用类型转为非 i 类土地利用类型的数量; T ——监测时段长度,单位: a。

表 1 土地利用分类体系

一级分类		二级分类	
代码	名称	代码	名称
1	耕地	11	水田
		12	旱地
2	林地	21	有林地
		22	灌木林地
		23	疏林地
		24	其他林地
3	草地	31	高覆盖度草地
		32	中覆盖度草地
		33	低覆盖度草地
4	水域	41	河渠
		42	湖泊
		43	水库坑塘
		44	冰川雪地
		45	滩涂
		46	滩地
		51	城镇用地
		52	农村居民点
5	工矿居民用地	53	其他建设用地
		61	沙地
		62	戈壁
6	未利用地	63	盐碱地
		64	沼泽地
		65	裸土地
		66	裸岩石砾地
		67	其他未利用地

3 研究区土地利用变化分析

3.1 土地利用结构变化

川滇农牧交错带的土地资源经过长期的开发利用,已经形成了较为稳定的用地结构。该区土地利用总面积为 27.9 万 km²。其中,林地和草地是该区土地利用的主要类型,

1988 年和 2000 年的林、草面积总和占总面积的比例分别为 81.86% 和 90.79%。林草大面积相间分布和其它土地利用类型的零星散布是该区土地利用景观的主要特征。

对比分析两个时期的土地利用数据,发现土地利用变化的特征有以下几点:(1) 1988–2000 年,面积减少的是耕地、水域和未利用地,在全区土地中的比重分别下降了 0.3%, 0.23% 和 8.55%; 面积增加的是林地、草地和居民用地,分别增加了 7.11%, 1.82%, 0.15%; 整体看来,一级土地利用类型的面积变化幅度较小,总量基本保持稳定。(2) 耕地的内部结构变化较小,其中,水田面积在土地总面积的百分比增加了 0.03%,旱地面积的百分比减少了 0.33%。(3) 林地内部组成结构变化较大。其中,有林地面积减少了 7 921.74 km²,在林地中的比重由 1988 年的 71.46% 降至 2000 年的 52.28%; 灌木林地面积增加了 26 178.19 km²,在林地中的比重由 13.33% 升至 33.74%; 疏林地在地中的比重增加

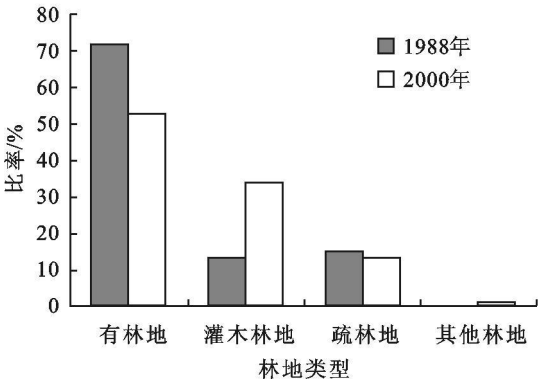


图 2 1988–2000 年林地结构变化

3.2 土地利用类型转换

根据公式(1)、(2) 计算出研究区的土地利用转移矩阵以及每种土地利用类型转出率和转入率,结果见表 3。

表 3 研究区 1988–2000 年土地利用转移情况

	耕地	林地	草地	水域	居民地	未利用地
耕地	3264.04	2921.16	2693.44	87.56	76.56	53.16
X	35.88	32.12	29.61	0.96	0.84	0.58
Y	39.50	2.53	1.95	0.04	10.14	0.36
林地	2384.88	71072.12	21312.64	143.56	47.08	452.16
X	2.50	74.49	22.34	0.15	0.05	0.47
Y	28.86	61.66	15.42	0.07	6.23	3.09
草地	1930.04	32350.28	92040.52	513.92	421.75	5892.13
X	1.45	24.30	69.13	0.39	0.32	4.43
Y	23.36	28.07	66.58	0.25	55.84	40.24
水域	139.60	1147.50	83.56	1275.88	0.48	61.56
X	5.15	42.37	3.09	47.11	0.02	2.27
Y	1.69	1.00	0.06	0.62	0.06	0.42
居民地	123.52	2.84	3.12	0.00	205.60	0.00
X	36.86	0.85	0.93	0.00	61.36	0.00
Y	1.49	0.00	0.00	0.00	27.22	0.00
未利用地	420.84	7770.52	22110.72	45.41	3.80	8182.95
X	1.09	20.17	57.38	0.12	0.01	21.24
Y	5.09	6.74	15.99	0.02	0.50	55.89

注: 行表示的是 a 时期即 1988 年各种土地利用类型的面积; 列表示的是 b 时期即 2000 年,各种土地利用类型的面积; 单位: km²。

结果表明: 研究区在 1988–2000 年期间内土地利用类型之间转换频繁,其中,大面积、大比例的类型转换主要发生在耕地、林地、草地和未利用地之间。(1) 耕地减少,多转换为林地和草地。1988–2000 年,耕地中有 32.12% 转换为林

了 1.91%; 其他林地在地中的比重增加了 0.67%。(4) 从草地内部结构变化上看,10 多年间,高覆盖度草地的面积共减少了 55 044.76 km²,在草地中的比重下降了 42.81%,中覆盖度草地在草地中的比重上升了 43.19%,低覆盖度草地在草地中的比重上升了 1.85%,草地内部结构变化巨大。

表 2 6 种土地利用类型的数量变化

代码	2000 年		1988 年	
	面积/km ²	%	面积/km ²	%
1	8262.92	2.96	9098.18	3.26
2	115264.41	41.28	95410.38	34.17
3	138244.00	49.51	133155.17	47.69
4	2066.33	0.74	2708.58	0.97
5	755.27	0.27	335.08	0.12
6	14641.96	5.24	38527.50	13.80

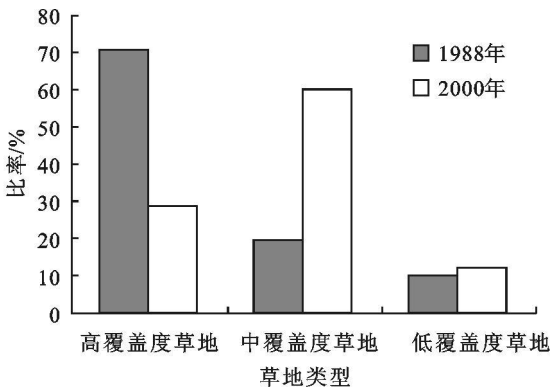


图 3 1988–2000 年草地结构变化

地、29.61% 转换为草地; 其转出原因主要是由于近几年退耕还林还草政策的实施。在耕地大约 64% 转出的同时,约有 2 384.88 km² 的林地和 1 930.04 km² 的草地转为耕地,这两部分耕地面积分别占 2000 年耕地总面积的 28.80% 和 23.96%。转移的总体结果是耕地总量减少 835.26 km²,减少部分约占 1988 年耕地总量的 9.16%。(2) 林、草相互转换突出。从 1988–2000 年,原有林地面积中有 22.34% 转换为草地; 与此同时,1988 年的草地面积中有 24.30%,在 2000 年转换为林地,林地变化的总趋势是面积相对增加了 20.81%,草地的变化总趋势是面积相对增加了 3.83%。(3) 居民地的转移特点是转出少、转入多,总量相对增加了 125.40%,其增加部分主要来自于草地、林地和耕地,其中从草地转变来的部分约占 2000 年居民地总面积的 55.84%,从林地转变来的部分约占 6.23%,从耕地转变来的部分约占 10.14%。(4) 未利用地与其他土地利用转换的特点是,转出大于转入,总面积相对减少了 62%; 转出的对象主要是林地和草地,转为林地的面积大约占 1988 年末利用地总面积的 20.17%,转为草地的部分大约占 1988 年末利用地总面积的 57.38%。

3.3 土地利用动态度和土地利用空间动态度

根据公式(3) 和(4) 计算出研究区 6 种土地利用类型的土地利用动态度(LC_i) 和土地利用空间动态度(LCS_i) (表 4)。结果表明: (1) 各种土地利用类型的平均动态度为 3.40%; 其中,按土地利用动态度由高到低排列为: 工矿居民用地> 未利用地> 水域> 林地> 耕地> 草地; (2) 土地利用

空间动态度平均值为 4.04%,按空间动态度由高到低排列为:未利用地>耕地>水域>居民地>草地>林地。(3)研究区各种土地利用类型的空间动态度普遍高于土地利用动态度,表明土地利用除了数量变化明显外,各种土地利用类型在空间上的转换也比较活跃。

表 4 土地利用动态度和土地利用空间动态度 %

	耕地	林地	草地	水域	居民地	未利用地	平均值
LC_i	-0.77	+1.73	+0.32	-1.98	+10.54	-5.17	+3.40
LC_{Si}	5.34	2.13	2.57	4.41	3.22	6.56	4.04

注:土地利用动态度(LC_i)中的“+”、“-”分别代表土地利用类型数量的动态变化是增加还是减少。

4 土地利用变化的生态环境效应分析

长期以来,随着研究区人口的增加,过垦、过牧和滥砍滥伐等不合理的土地利用方式,引起了生态系统功能的整体变化,对该区域乃至整个长江流域和三江流域的生态环境产生了深远的影响,本文主要分析了土地利用变化对农业生态系统、草原、森林和湿地生态系统的影响。

4.1 农业生态系统

研究区内的耕地除分布在山原地外,大多分布在阶地、洪积扇形地、侵蚀肩坡地等处,,耕地大多为旱地农业,耕层浅薄,复种指数低。如阿坝州耕地大部为山坡地,仅少数河谷地带分布有生产力水平较高的优良耕地,坡度在 0~15°之间的耕地仅占耕地总面积的 47.55%,复种指数仅为 113%^[4]。这些耕地受海拔高、热量差、干旱频繁、低温霜冻严重的影响,耕地生产力水平低,加之长期的耕作方式落后粗放,致使耕地土层浅薄、肥力不足,生态系统生产力低下,农业生态环境相对脆弱。

4.2 草原生态系统

草地生态系统是川滇农牧交错带主要的一种景观类型,占全区总面积的一半左右,是川西天然草地的重要组成部分,但由于处于高海拔的地区,气候严寒,草地生态系统相对脆弱。长期以来,不合理的利用方式对草地生态系统造成了破坏,草地组成结构发生巨大变化,高覆盖度草地急剧减少,草地整体质量下降,退化和沙化现象突出。如甘孜州各类退化草地面积达 257.72 万 hm^2 ,严重退化的草地面积达 25 万 hm^2 ,占全州总面积的 28.8%。阿坝州严重退化的草地面积已占全州草地总面积的 30%,达 134 万 hm^2 以上,其中沙化面积达 30.5 万 hm^2 ^[5];草原沙化最严重的若尔盖县面积已达 4.67 万 km^2 ,并以每年 11% 的速度扩展^[6]。

草地遭受鼠害虫害的威胁也相当严重,加剧了草地退化和沙化。据资料统计,川西北草地鼠虫害分布面积达 270 万 hm^2 ,危害面积达 168 万 hm^2 ,占可利用面积的 20.1%。石渠县是受鼠虫害破坏最严重的地区,其受鼠害的土地面积由 1988 年的 5.13 万 hm^2 扩展到 2000 年的 73.33 hm^2 ^[7]。

日趋严重的草地退化和沙化,导致草地生产力大为降低,降低了草地的承载能力,如甘孜和阿坝两州的产草量由 20 世纪 80 年代的每 1 hm^2 平均 4 500 kg 下降到目前的 1 500 kg 左右。然而牲畜数量的急剧增加又加速了草地的退化和沙化。据调查川西北草地理论载畜量为 2 253.97 万个羊单位,目前实际载畜量为 2 786.5 万个羊单位,超载率为 23.63%,部分地区超载率超过 60%,特别是冬春草场超

载严重。草地过牧,不但导致草丛高度、盖度降低,产草量减少,同时也破坏了草地土壤。研究表明,严重过牧的草地与未放牧的草地相比,土壤孔隙度减少 21.6%,土壤每小时的渗水速度减少 8.4 cm,在过牧导致植被被破坏的草地上,侵蚀现象将会加剧,水土流失强度也会增加^[5]。

4.3 森林生态系统

研究区森林资源十分丰富,是我国的三大林区之一,其林地主要分布在高山峡谷区和山原区,最高海拔达 4 400 m。由于对森林资源的不合理利用,导致本区内森林资源锐减,生态功能下降。如雅碧江、大渡河等流域主要林区近 40 a 木材采伐量约为同期林木生长量的 4 倍,有 10 多个县的森林覆盖率由建国初期的 50% 左右下降到 20 世纪 80 年代后期的 10% 以下。森林资源减少的原因主要有两个方面,一是由于本区森林一直是我国过去 50 a 来重要的商品木材来源,森林生态系统长期处于过量采伐状态,加上重采轻育等不合理的利用方式,导致森林资源锐减。二是毁林开荒的现象在过去普遍存在,特别是在研究区的东部、南部和西南的高山峡谷区更为突出。在森林被大量砍伐的区域,加上山高坡陡等地形因素,在暴雨的冲击下,极易引发水土流失,土地退化、沙化也在所难免。自 20 世纪 90 年代以来,研究区加强了森林生态恢复,尤其是自 90 年代后期,实施了天然林保护工程和退耕还林工程,这些生态保护和重建措施有效地保护了天然林和次生林,区域内森林面积有较大增加,森林覆盖率上升,但数量和质量还不足以满足生态平衡的要求。如现有人工林资源多是在 20 世纪 70~80 年代期间营造的,林分的组成树种单纯,造林密度过大,尤其是在高山峡谷区,导致成林郁闭度过大,幼林抚育更新未及时跟上,从而形成林下植被稀少,合理的乔、灌、草多层次结构无法形成,导致林木个体生长慢、病虫害严重,森林生物多样性低,水源涵养水土保持功能弱^[8],森林资源及其生态功能有待进一步恢复。

4.4 湿地生态系统

川滇农牧交错带内北部若尔盖—红原一带,分布有大面积的由沼泽和湖泊组成的湿地,该区是我国长江、黄河两大流域的重要水源涵养生态区的组成部分,对于维持整个流域的生态平衡具有重要意义。然而,研究时段内,大量高原湖泊干涸消失,湿地面积严重萎缩,湿地生态系统正处于退化演替阶段。根据遥感解译数据,研究区内的水域总面积比 1988 年减少了 23.71%。雍国玮(2003)等人的研究发现,若尔盖县 1985 年有 17 个湖泊,总面积 2 165 hm^2 ,15 a 之后有 6 个全部干涸,其余 11 个有不同程度萎缩,水面减少 842 hm^2 ,减幅达 38.54%^[9]。

造成湿地面积锐减的原因既有气候变化、鼠虫危害等自然因素,也有超载过牧、滥垦乱挖等人为影响,后者是最主要的。在 20 世纪 60 年代人们为了扩大草场面积,在阿坝州的若尔盖、红原、阿坝三县的湿地内开挖众多的排水沟,进行沼泽草地人工排水,破坏了大面积沼泽湿地。伴随着湿地的不断减少,泥炭发育减弱,地下水下降,湿地的原始生态系统被破坏,喜水植物逐渐让位于喜湿植物,禾本科有明显侵入趋势;沼泽动物呈大量减少趋势,湿地生态系统正由沼泽植被向草甸、荒漠植被进行逆向演替,湿地生物多样性受到威胁。

(下转第 347 页)

3.3 围封前后植被状况的变化

草场围栏封育是进行草地集约化经营的基本条件,是提高草场单位面积产草量和载畜量的重要途径。草场围栏的建立改善了草群结构,增加了草群盖度、高度和草群中优良牧草的比例。据测试(表 3),在同等条件下,封育草场的植被盖度较未封育的天然草场植被盖度平均增加了 58.66%,围栏内优势种的平均株高比围栏外增加了 18.07 cm,围栏内与围栏外相比较,草场生物量增加了 64.96%。而且该措施的实施,使草群种类组成发生明显变化,即优良的牧草种类增加,适口性

差、有毒有害植物减少,从而提高了牧草品质。

表 3 围封前后植被状况的变化

植被指标	围封前	围封后
植被平均盖度/ %	56.6	89.8
植被平均高度/ cm	10.6	28.67
产草量/(kg • hm ²)	605	998
植被种类	杂类草	禾本科草类为主,且品种增多

表 4 不同恢复措施对草场植被的影响

监测指标	松土切根	人工种草	免耕补播	对照点
植被高度/ cm	30.39	32.68	28.45	22.67
植被盖度/ %	94.64	96.54	92.83	84.21
生物量/(kg • hm ²)	1284	1324	1198	925
植被种类	披碱草、冰草、 苜蓿和针茅等	披碱草、冰草、 苜蓿和针茅等	披碱草、冰草、 苜蓿和针茅等	披碱草、冰草、 苜蓿和针茅等

3.4 围栏内不同恢复措施对草场植被的影响

各项恢复措施实施后,从植物高度、盖度、密度和产量上反映了牧草生长的变化。根据几个试验点测定的数据(表 4),松土切根比对照点高度平均增长了约 34.05%,盖度增长了 12.39%,生物量比对照点每 1 hm² 增加了 359 kg。人工种草比对照点高度平均增长了约 44.16%,盖度增长了 14.64%,生物量比对照点每 1 hm² 增加 399 kg。免耕补播比对照点高度平均增长了约 25.5%,盖度增长了 10.24%,生物量比对照点每 1 hm² 增加 273 kg。由于测试年限较短,各种措施的实施对草群种类组成基本没有太大的变化。可见,松土切根、人工种草和免耕补播等措施都使植物群落发生变化,其中人工种草和松土切根效果更为明显,起到了改良草场和提高产量的双重效果。

参考文献:

[1] 白玉刚. 对天然草原围栏效益的研究[J]. 草原与饲料, 2004(8): 58– 59.

[2] 许毅红, 赵钢, 等. 天然草地改良效果的研究[J]. 草原与饲料, 2004(8): 59– 60.

[3] 安渊, 徐柱, 等. 不同退化梯度草地植物和土壤的差异[J]. 中国草地, 1999(4): 31– 36.

[4] 周华荣, 马小明. 荒漠生态环境监测刍议[J]. 干旱环境监测, 2000, 14(2): 88– 91.

[5] 刘晓强, 申田, 连兵生. 生态环境监测的关键问题研究[J]. 环境保护, 2000(12): 18– 19.

(上接第 344 页)

而且,在干涸的湿地上,一旦遇到过度放牧、滥挖药材、滥采泥炭以及鼠虫害问题,就会出现沙化现象。目前,研究区内这种脆弱的高寒湿地生态系统正在沿着“湿地– 草甸– 退化草甸– 沙化草地– 沙化”这样一种恶化演变^[9]。

5 结 论

研究区涉及范围广,地形地貌复杂,利用遥感手段研究区域尺度上的土地利用变化是一种便捷有效的方式。研究表明,虽然本区人口稀少,但是由于毁林开荒、陡坡开垦、草场过牧、湿地排水等不合理的资源开发和土地利用方式的存在,依然导致了天然林、高覆盖草地、湿地等高生态功能组分的数量减少,使区域整体生态服务功能下降,出现了生态系统退化、生产力降低、生物多样性减少等问题。川滇农牧交错区在黄河流域和长江流域的生态保护中具有重要的战略意义,生态屏障的功能定位和生态系统的脆弱性要求本区在经济开发和社会发展中,必须规范人类对自然资源的利用方式,加强生态保护,以促进区域以及整个流域的可持续发展。

参考文献:

[1] 战金艳, 邓祥征, 岳天祥, 等. 内蒙古农牧交错带土地利用变化及其环境效应[J]. 资源科学, 2004, 26(6): 80– 86.

[2] 何春阳, 史培军, 陈晋, 等. 北京地区土地利用/ 覆盖变化研究[J]. 地理研究, 2001, 20(6): 679– 688.

[3] 王秀兰. 土地利用/ 土地覆盖变化中的人口因素分析[J]. 资源科学, 2000, 22(3): 39– 42.

[4] 马英, 邓良基, 凌静. 阿坝州土地资源特征及可持续利用对策探讨[J]. 四川农业大学学报, 2004, 22(2): 179 – 182.

[5] 周卫生, 千有民, 李才旺. 川西北草地退化原因及对策[J]. 四川草原, 2004(7): 1– 3.

[6] 陈文光. 加强四川省草原治理建设长江黄河上游草地生态屏障: 川西北草原退化沙化的调查与思考[J]. 四川草原, 2002(3): 1– 3.

[7] 张新跃, 周俗. 川西北牧区草地资源的保护与畜牧业发展对策[J]. 四川草原, 2001(1): 4– 9.

[8] 包维楷, 张锦锂, 王乾, 等. 大渡河上游林区森林资源退化及其恢复与重建[J]. 山地学报, 2002, 20: (2) 194 – 198.

[9] 雍国玮, 石承苍, 邱鹏飞. 川西北高原若尔盖草地沙化及湿地萎缩动态遥感监测[J]. 山地学报, 2003, 21(6): 758– 762.