

湟水流域水土流失、生态状况及其生态治理措施

张国庆¹, 柴元媛², 赵洪芳¹

(1. 湟中县林业局, 青海 湟中 811600; 2. 西宁市园林局, 西安 810001)

摘要: 湟水流域由于历史的变迁和人类对资源不合理的开发利用, 造成水土流失, 生态破坏, 加剧资源短缺, 很大程度上与社会和谐发展有差距, 科学合理的对湟水流域进行水土流失防治, 有利于开发建设和社会和谐发展同步, 有利于社会的可持续发展。

关键词: 湟水流域; 水土流失; 生态; 生态治理

中图分类号: S157.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7461(2007)04-0070-03

Actual Conditions of Soil and Water Erosion, Ecology and Contral Measure in the Drainage Area of Huangshui River

ZHANG Guo-qing¹, CHAI Yuan-yuan², ZHAO Hong-fang¹

(1. Forestry Bureau of Huangzhong County, Huangzhong, Qinghai 811600, China;

2. Departonent of Gardening of Xining City, Xining, Qinghai 810001, China)

Abstract: Historical changes and irrational use of natural resources resulted in severe soil and water erosion, ecological damage, and aggravation of resources shortage in the drainages of Huangshui River, Qinghai Province. This situation can not meet the demand of developing harmonious society. Scientific management of soil and water erosion in this region will be beneficial the sociol sustainable development and the construction of harmonious society.

Key words: drianage of Huangshui River; soil and water erosion; ecology; ecological management

湟水流域位于青藏高原和黄土高原的过渡地带, 由于湟水流经不同岩形与构造区, 出现了不同的地貌形态, 有山地、丘陵、峡谷、盆地, 其中主要的也是最大的地貌是黄土低山丘陵沟壑地貌^[1], 属黄土高原边貌地带。湟水谷地两侧第三级地层上普遍覆盖着黄土, 黄土层厚而结构疏松, 空隙度大, 柱状节理发育, 易被侵蚀剥离, 形成滑坡、崩塌、泻溜等各类重力地质现象^[2,3], 加之暴雨集中且而强度较大, 沟壑纵横, 沟坡陡峻, 植被稀疏, 为泥石流滑坡崩塌和地面沉陷等的形成提供了充分条件, 使湟水流域成为水土流失最严重, 地质灾害最严重, 生态环境最脆弱的地区^[4,5]。湟水流域是青海省政治、经济、文化和交通中心及青海东部地区的最重要的生态屏障^[1], 长期以来, 不合理的人类活动, 工程建设和战争等也加剧了水土流失的发生和发展^[6,7]。严重的水土流失不仅淤埋冲毁水库塘坝、农田、灌渠, 还危害城镇、工矿、交通等^[8], 造成人体伤亡和财产损失, 对本已脆弱的湟水流域生态环境带来严重破坏, 影响到区域退化, 生态环境的恢复和可持续发

展^[9,10]。为此, 防止水土流失, 加强生态环境建设, 改善湟水流域的生态环境质量, 达到资源、环境、经济的和谐发展, 使之走上可持续发展的道路^[11]。

1 自然概况

湟水流域位于青海省东部, 湟水河是黄河在青海省境内的一级支流, 发源于青海省海晏县达坂山的洪呼日尼哈, 自西向东流经青海省的海晏、湟源、湟中、大通、西宁、互助、平安、乐都、民和 9 县(市), 及甘肃省兰州市红古区永靖县, 于永靖县上东村注入黄河。流域面积大于 100 km² 的支流有 31 条, 湟水干流全长 374 km, 在青海省境内长 336 km, 北依达坂山与湟水支流大通河相隔, 南靠拉脊山同黄河干流分水, 西依日月山、大通山、托勒山与青海湖流域毗邻, 东与庄浪河流域接壤。湟水年径流量 21.5 亿 m³, 青海省境内湟水流域面积 1.6 万 km²。

湟水流域属高原大陆性气候^[12], 为西风带控制区, 东南季风影响较弱, 冬季常受蒙古高压气流影响, 属温凉半干旱气候区, 整个气候特点是夏季温

凉,冬季寒冷,降水量在300~700 mm之间,日照时间长,太阳辐射时间长,气候灾害多^[11]。根据地形、地貌、气候和土地利用现状,全流域可分为高原草场、川水河谷阶地、浅山丘陵区 and 脑山地区四部分。河源地区多为高原草场,地貌地势平缓,坡面较为完整,坡度小于25°面积,占60%,沟壑密度一般为0.5~2 km/km²,原始侵蚀沟较多,现代侵蚀沟较少;川水河谷阶地包括湟水两岸的河漫滩,一二级阶地和部分山前洪积扇,海拔高度在1 920~2 400 m之间,地势平缓,水热条件较好,土地肥沃,是青海省东部地区的主要农业生产基地;浅山丘陵区包括海拔高度在2 200~2 700 m之间丘陵和低山地区分布有大量的旱耕地,干旱和水土流失严重,是生态环境重点治理区;脑山地区包括在南北分水岭山坡一带(大部分海拔在2 700 m以上),地势高,气候阴湿寒冷,是湟水流域的主要畜牧业和林业生产基地。总之,在湟水流域中浅山丘陵地区所占比重大,该地区地形复杂,沟壑纵横,由于气候干旱,植被稀疏,水土流失严重。

2 生态状况

湟水流域在历史上曾经是森林茂盛、野生动物种类繁多、生态环境良好的地区,但由于人类活动频繁、气候变暖以及缺乏持续的生态建设项目资金的支持,特别是未能进行整体规划治理,使得生态环境整体恶化状况没有从根本上得到遏制。

2.1 水土流失特点和危害程度

湟水流域以水力侵蚀为主,重力侵蚀和风力侵蚀次之。除次生林地及小于5°的台地外,大部分面积存在着水力侵蚀,重力侵蚀主要是坡面滑塌和沟岸崩塌,在湟水中下游尤为严重;风力侵蚀主要发生在草原区,面积不大。

水力侵蚀以面蚀为主兼有沟蚀,面蚀主要发生在农耕地和荒山荒坡;沟蚀则以沟头前进,沟底下切,沟岸扩张三种形式为主。本区的浅山丘陵区的地貌主要是沟蚀造成的

湟水流域土壤侵蚀面积12 024.4 km²,占流域总面积的74.6%,年径流量21.5亿m³,年输沙量为2 451万t,占青海省输入黄河泥沙总量的36.2%,年最大输沙量1.9万t,侵蚀模数由西向东增大^[8]。

2.2 水土流失危害严重

2.2.1 水土流失面积1.3万km²,主要分布在浅山与脑山过渡地带和浅山地区 轻度水土流失区分布在中低浅山区,并以阳坡侵蚀最为强烈,年均土壤侵蚀模数为5 000 t·km⁻²;中度水土流失多分布在浅山中部地区,年均土壤侵蚀模数为2 000 t·km⁻²;

轻度水土流失多分布在浅山向脑山过渡地带,年均土壤侵蚀模数为500 t·km⁻²;水土流失不仅造成沟壑日益发育,土壤贫瘠,农牧民生产生活环境恶化,植物产量低而不稳,贫困强度加深,脱贫致富难度加大;造成黄河来水量减小,泥沙含量增加,水库渠道淤塞等问题,造成巨大的经济损失^[1]。

2.2.2 水资源急剧减少 湟水在历史上可以进行木材水运,过河都要通过摆渡,但现在水量急剧减少,1994年湟水在民和县境内只有1.8个流量,几乎断流,湟水流域人均773 m³,耕地7 080 m³/hm²,分别为全国平均水平的三分之一和四分之一,水资源利用率已达到57.6%,缺水3.94亿m³,预计到2020年缺水将达到10.71亿m³。水资源短缺不仅已成为制约湟水流域经济和社会发展的主要因素,而且也造成了生态环境的日益恶化。

2.2.3 自然灾害频繁 湟水流域气候干旱,降水量少,且年降水量的70%多集中在6~9月份,森林和草地植被稀少。生态环境脆弱,冰雹、霜冻、干旱、洪涝等自然灾害频繁,尤以干旱和洪涝最为严重。

2.2.4 水质污染严重 湟水流域是青海工业最发达的地区,受经济条件、技术手段和其他众多因素的影响,工业污染问题也相对全省其他地区严重。湟中干流西宁段在上世纪70年代,可垂钓到大鱼,后因污染不见鱼。根据西宁市环保局环境监测站及西宁市所辖三县监测机构的监测结果表明,湟水干流西宁段、北川、西川、东川及南川水质均低于三类水质标准。其中湟水干流、西川、北川水质仅达到四类水质标准。

3 水土流失原因分析

3.1 自然因素

3.1.1 地质 由于青藏高原受造山运动影响,跃居为世界屋脊,造成本区高于东部黄土高原千余米,形成河道比降大,侵蚀基准面高差大,黄土厚度小,地质应力强烈,造成严重的水土流失。

3.1.2 土壤 本区大部分为第四纪风成堆积的黄土,土质疏松,团粒结构差、抗蚀性差,易水蚀。

3.1.3 植被 古代青海地区大地植被较好,在漫长的历史过程中,由于山体抬升,气候变化,大陆性气候加剧,原来的大面积森林逐步减少、消失,形成以干旱为特征的脆弱自然生态系统;近代和当代,毁林垦植、乱砍滥伐和火灾的影响等,森林区域不断减少,生态条件逐步恶化,造成水土流失加剧。

3.1.4 气象因子 本区各地年降水量不大,但降雨集中且强度大,在各自然因素相互作用下,易造成大的水土流失,常引起洪水、泥石流发生,草原区植被

度低,干旱、大风易使草原沙化、产生强烈风蚀。

3.2 人为因素

3.2.1 滥垦滥伐、过度放牧、过度开采 湟水流域由于开垦了许多不宜开垦的土地,把灌木林地、牧地、垦为大面积的坡耕地,植被受到严重破坏,加之耕作粗放,顺坡耕作严重,是水土流失的主要原因之一。目前,流域内农业用地有 29.93 万 km^2 ,其中坡耕地为 16.61 万 km^2 ,占农业用地的 55.5%。另外过度放牧也是造成水土流失的重要原因之一。

本区 90% 的农户靠生物能源解决薪柴,一般年份缺柴 3 个月,砍树掘根加剧了森林植被的破坏,造成水土流失。为提高地温,增加农田的肥力,部分地区挖草皮、烧野灰破坏草皮,造成土层裸露,加速了水土流失。

3.2.2 生产建设 工矿、修路、探金、挖沙等活动破坏了大地植被,以及乱倒废渣等造成水土流失。

4 生态治理现状与今后治理对策

4.1 当前生态治理情况

实施三大林业重点工程。一是实施了退耕还林草工程,湟水流域各县(市)自 2000 年以来到 2005 年,累计完成退耕还林草面积 14.7 万 hm^2 ,使流域内的林草植被得到了有效的保护和恢复,林草覆盖率不断提高,水土流失得到了有效的遏制,局部生态环境状况得到了改善。二是实施了天然林保护工程。湟水流域保护天然林 40.06 万 hm^2 ,其中有林地面积 10.07 万 hm^2 ,灌木林面积 26.79 万 hm^2 ,未成林造林地 3.2 万 hm^2 ,工程的实施使森林资源得到了休养生息和有效保护,流域内的天然林资源已进入全面恢复和发展阶段,同时建设“天保”公益林 4.96 万 hm^2 。三是实施了“三北”防护林体系建设工程。湟水流域“三北”防护林工程第一阶段(1978~2000 年)累计完成造林任务 79.59 万 hm^2 ,四期工程实施以来(2000~2004 年)已完成人工造林 2.42 万 hm^2 ,封山育林 5.19 万 hm^2 [1]。

严格保护森林资源,加强森林病虫害防治,湟水流域年均防治病虫害面积 8.0 万 hm^2 。

加强种苗建设,在湟水流域建成良种基地 8 处,面积 382 hm^2 ;采种基地 8 处,面积 2 200 hm^2 ;育苗苗圃 1 667 hm^2 ,年产各类苗木 5 亿株,为流域绿化提供了优质种苗 [1]。

提高植树造林科技含量。1993 年以来,在湟水流域共推广汇集径流抗旱造林提前整地 3.0 万 hm^2 ;吸水保水剂应用 6 133 hm^2 ;山地农田林网营造 400 万株;抗旱乡土灌木树种育苗 800 万株;雨、秋季造林技术推广 1.27 万 hm^2 ;并建立省、市、县科技

示范点 10 余处,累计完成建设面积 1 020 hm^2 [1]。

4.2 湟水流域今后生态治理的措施

根据湟水流域生态环境、资源环境和社会经济发展状况,湟水流域生态环境建设的措施是:

4.2.1 实施拉脊山、达坂山植被恢复和重建工程 在面积约 4 890 km^2 的脑山地区结合天然林保护工程,实施封山育林、人工造林等生态建设工程,恢复和增加森林资源,增强森林水源涵养功能。

4.2.2 实施湟水流域浅山水土保持林建设工程 建设范围是该区域约 9 600 km^2 的浅山地区。结合“三北”防护林、退耕还林、水土保持工程措施,把湟水两岸水土流失较严重的地区作为治理重点,开展生物和工程措施相结合,治理水土流失。

4.2.3 实施湟水源头区域退化草地治理工程 在海晏、湟源、湟中、大通等县草地退化严重的区域,对天然草地中的退化草地、沙化土地,采取生物和工程措施相结合,保护和治理相结合的办法,突出封育、休牧、轮牧,以改善天然草场环境,尽快恢复牧草植被,提高草地生产力。研究出台相关政策,以草定畜重点解决栏畜超载严重的现象,减轻天然草场的放牧压力过大而造成的草场严重退化。

4.2.4 实施湟水流域森林能源建设工程 加大以薪炭林为主、其它能源为副的能源建设,缓解农村能源紧张的矛盾,保护森林资源,减轻生态压力。

4.2.5 加大森林和野生动植物资源的保护力度 一是实施湟水流域森林病虫害鼠鸟害防治工程,建立健全病虫害鼠鸟害预测预报预防体系,加大防治力度,保护流域内的森林资源安全。二是实施湟水流域森林放火和森林公安基础设施建设工程,健全林木防火预测预报系统、林火监测系统,全面提高流域和扑救森林火灾的能力,切实保护好流域内的森林资源。

参考文献:

- [1] 李三旦. 湟水流域生态状况与综合治理初步设想[J]. 青海林业, 2005(2): 8-9.
- [2] 雷祥义, 黄卫华, 王卫. 黄土高原的泥流灾害与人类活动[J]. 陕西地质, 2000. 18(1): 28-29.
- [3] 陈永宗, 景可, 曹国强. 黄土高原现代侵蚀与治理[M]. 北京: 科学出版社, 1993. 36-42.
- [4] 史正涛. 黄河中游黄土泥流的特征及分区[A]. 见: 李鸿琰. 第四届全国泥石流学术讨论会论文集[C]. 兰州: 甘肃文化出版社, 1994. 117-124.
- [5] 张惠霞, 郑书彦, 徐伯荣. 黄土高原水土流失灾害研究[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 320-321.
- [6] 李昭淑. 陕西省泥石流灾害及防治[M]. 西安: 西安地图出版社, 2000. 85-111.

表 3 6-BA 与 NAA 不同浓度组合培养基中愈伤组织诱导率方差分析

Table 3 Variance analysis of callus inducing ratio with various concentration combinations of NAA and 6-BA in culture medium

变异来源	自由度	短缩茎		老叶鞘		嫩叶鞘	
		均方	F	均方	F	均方	F
6-BA	3	898.37	19.96**	1 477.16	24.82**	108.66	12.64**
NAA	3	202.08	5.08*	715.74	13.60**	64.59	8.502*
6-BA × NAA	9	45.34	10.57**	59.95	11.85**	8.66	2.027*
随机误差	32	4.08		4.81		4.07	
总 和	47	3 878.30		7 390.16		745.08	

注：* 表示在 p=0.1 存在差异显著；** 表示在 p=0.05 存在差异极显著。

表 4 6-BA 与 NAA 不同浓度组合培养基中不定芽分化及生长情况

Table 4 Shoot differentiation and growth with various concentration combinations of 6-BA and NAA in culture medium

6-BA /(mg · L ⁻¹)	NAA /(mg · L ⁻¹)	开始分化的 时间/d	状态描述
1.0	0.25	55	差、生长慢
1.0	0.50	46	较好、生长较慢、不适宜
2.0	0.25	28	好、生长快、适宜
2.0	0.50	42	差、生长慢

诱导愈伤的培养基为：MS + 6-BA 2.0 mg · L⁻¹ + NAA 0.2 mg · L⁻¹；诱导不定芽的培养基为：MS + 6-BA 2.0 mg · L⁻¹ + NAA 0.25 mg · L⁻¹。

参考文献

[1] 洪燕萍,林顺权,林庆良. 凤梨科植物的离体培养(综述)[J]. 亚热带植物科学,2001,30(2):70-74.

[2] 邵爱民,徐晨光,张瑞明,严平. 凤梨科花卉的组织培养和快繁技术研究[J]. 安徽农学通报,2005,11(6):100-104.

[3] 郑淑萍,徐建新,丁峰,顾敏燕. 星花凤梨的组织培养和快速繁殖[J]. 江苏农业科学,2005(3):94-95.

[4] 金文驰. 观赏凤梨的特殊结构与分类鉴定[J]. 生物学通报 2005,40(6):20-21.

[5] 王伟勇. 观赏凤梨引种试验初报[J]. 浙江农业科学,2001(2):83-85.

[6] 何丽烂,庄尔铮,王惠珍. 观赏凤梨组织培养不同外植体的比较试验[J]. 佛山科学技术学院学报,2002,20(1),78-81.

[7] 陈秀玲,庄尔铮,何丽烂,区耀深. 金边凤梨组织培养快速育苗的研究[J]. 佛山科学技术学院学报(自然科学版),2001,19(1):62-65.

[8] 王春荣,及华,赵玉芬. 红藻凤梨的离体快速繁殖[J]. 植物生理学通讯,2002,38(1):46.

[9] 洪燕萍,林顺权. 四种观赏凤梨的离体繁殖[J]. 热带亚热带植物学报,2002,10(1):63-68.

[10] 陈正华. 木本植物组织培养及其应用[M]. 北京:高等教育出版社,1986.

[11] 李浚明. 植物组织培养教程[M]. 北京:中国农业大学出版社,1998.

(上接第 72 页)

[7] 丁一汇. 中国西部环境变化的预测[A]. 见:秦大河. 中国西部环境演变评估(第二卷)[C]. 北京:科学出版社,2002. 114-127.

[8] 王霞. 湟水流域水土流失原因及防治对策[J]. 青海水利,2000(3):18-20.

[9] 唐邦兴,周必凡,吴积善,等. 中国泥石流[M]. 北京:商务印书馆,2000. 60-69,113-135.

[10] 刘东生,孙继敏,吴文祥. 中国黄土研究的历史现状和未来[J]. 第四纪研究,2000,21(3):185-207.

[11] 李润杰,王文卿,刘得俊. 西宁周边沟道水土流失综合治理[J]. 水土保持研究,2006,13(4):158.

[12] 孙学冉. 青海森林资源[M]. 西宁:青海人民出版社,1988.