

# 岷江上游干旱河谷区生态环境现状及恢复对策研究

陈小平<sup>1</sup> 杨素香<sup>2</sup> 何建社<sup>3</sup> 代英<sup>3</sup> 杨华<sup>3</sup>

(1. 阿坝州黑水林业局, 四川 黑水 623500; 2. 理县林业局, 四川 理县 623100;

3. 阿坝藏族羌族科学技术研究院, 四川 汶川 623000)

**摘要:** 岷江上游干旱河谷区地处青藏高原和四川盆地的过渡带上。它的自然环境非常复杂, 生态系统较为脆弱, 经济发展非常落后, 社会文化丰富多彩。由于恶劣的自然环境和过度的人类干扰, 导致区域植被退化, 引起了生物多样性丧失等一系列生态环境问题, 对整个岷江流域乃至长江上游的生态安全和区域的可持续发展均构成严重威胁。因此, 该地区的生态恢复和治理成了当前生态界关注的热点。本文详细阐述了该区域生态环境的现状成因, 并提出了科学的恢复对策。本研究对区域植被恢复和改善生态环境具有重要的理论与实际意义。

**关键词:** 岷江上游; 干旱河谷; 生态现状; 对策研究

中图分类号: S718.55

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2014)02-0062-04

## The Present Situation and Recovery Strategy of Ecological Environments in the Dry Valleys in the Upper Reaches of the Minjiang River Area

CHEN Xiao-ping<sup>1</sup> YANG Su-xiang<sup>2</sup> HE Jian-she<sup>3</sup> DAI Ying<sup>3</sup> YANG Hua<sup>3</sup>

(1. Heishui Forestry Bureau, Heishui 623500, China; 2. Lixian Forestry Bureau, Lixian 623100, China;

3. Aba Autonomous Prefecture Science and Technology Institute, Wenchuan 623000, China)

**Abstract:** The dry valleys in the upper reaches of the Minjiang River are located in the transition zone between the Qinghai-Tibet Plateau and the Sichuan Basin. They have complex natural environments, vulnerable ecosystem, backward economic development and diverse social cultures. Because of adverse natural environments and human interference, their original ecological environment becomes worse and worse, and brings about a series of ecological environmental problems, for example, vegetation degradation, and loss of biodiversity. In this paper, a detailed description is given of the present situation and reasons, and some scientific measures are put forward for the recovery of their ecological environment. This study has important theoretical and practical significance on the regional vegetation restoration and the improvement of ecological environments.

**Key words:** Dry valleys in the upper reaches of the Minjiang River, The ecological present situation, Strategic research

### 引言

岷江上游地区位于四川盆地西缘向川西北高原过渡区域, 主要分布于阿坝州松潘县镇江关以下, 经过茂县凤仪镇至汶川县绵虬镇间的岷江干流, 以及

支流黑水河和杂谷脑河谷等。范围包括北纬 $31^{\circ}21' \sim 31^{\circ}44'$ , 东经 $103^{\circ}14' \sim 103^{\circ}45'$ , 干流全长约334 km, 总面积约17.14万 $\text{hm}^2$ 。以茂县、理县、金川和汶川县为代表, 自然条件复杂, 垂直分异显著, 自然资源和生物多样性极为丰富, 生态环境脆弱, 各种灾害频繁, 是典型的生态环境脆弱带。岷江上游的生

收稿日期: 2013-12-16

资助课题: 林业公益性行业专项“四川地震灾区灾后植被恢复及可持续发展关键技术研究示范”(201104109)

作者简介: 陈小平(19-) 工程师, 林学专业。

生物多样性非常典型,是我国川西-滇北植物特有现象的核心组成部分,长期以来,受砍伐、放牧和烧垦等人为干扰。此外,加上地质条件和大气环流的综合影响使得区域的森林植被产生逆向演替,生态环境不断恶化,形成干旱/半干旱河谷的生态现状,部分区域甚至变成荒漠/半荒漠景观,土壤极度贫瘠和环境极度恶劣。森林植被的破坏使森林涵养水源和保持水土的功能减弱,导致风沙大、塌方、滑坡和泥石流等自然灾害特别严重。由于海拔差异悬殊,其分布幅度大,随着人口的猛增,其环境压力越来越大,致使该区域生态系统遭受到严重破坏。人为的过度放牧和毁林开荒,直接破坏了土壤结构,加上坡度大,引发了激烈的水土流失现象。目前,该区域的干旱河谷的范围不断扩大,程度不断加深。因此,加强区域的生态恢复,改善生态环境,减少灾害是刻不容缓的重要课题。

## 1 岷江上游干旱河谷基本概况

岷江上游干旱河谷区主要分布于岷江干流和支流,上至松潘县的安宏、黑水县的黑水河、杂谷脑河理县二道桥等地段,下至汶川县的草坡,总面积约 17.14 万  $\text{hm}^2$ 。垂直分布自汶川绵鹿海拔 1 200 m,溯主流、支流而上逐步沿两侧谷坡抬升,至干旱河谷中心地带(茂县、沙坝)阳坡海拔达 3 000 m,阴坡海拔达 2 400 m,再往上行分布又渐下降,干旱区呈纺锤形似地分布在主、支流两侧(图 1)。



图 1 岷江上游干旱河谷区域分布示意图

Fig. 1 Dry valleys in the upper reaches of the Minjiang River

### 1.1 气候特征

该区地处川西平原与青藏高原的过渡地带,气候类型属于暖温带高原季风气候,区内年平均气温  $12.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右,平均年降水量在干旱中心地带为 415 mm 左右,蒸发量是降水量的 3~5 倍,降水量与蒸发量严重失调,且在地域和季节分配上很不均匀,水分严重亏缺,降水不均和伏旱、春旱严重是该区造林难度高的主要原因。由于山势高耸,山脉与河流呈南北走向,小山脉又犬牙交错地按东西方向依次排列,河谷极为封闭,使西南季风湿润气流进入河谷层层受阻,气流沿坡上升,上升绝热降温而饱和,遂将大量水分丢失在迎风坡的都江堰、安县、北川一带,部分越山气流进入河谷,携带水分不多,受下沉绝热增温和下垫面植被稀少,受热辐射的强烈影响,空气湿度难于达到饱和状态,云日多而降水很少,大气温室效应更加剧了干旱程度,往往雨季也常出现干旱的现象,形成强烈的焚风效应,造成河谷海拔 1 300 m~2 000 m 地带的植被成稀疏灌丛的自然景观,成为横断山区的干旱中心之一。

### 1.2 植被特征

干旱河谷地区干旱少雨的气候特点使一般植物的存活面临很大难度,贫瘠的土壤无法为乔木生长提供必不可少的水分和养分条件。因此,干旱河谷地区植被极为稀疏,大多为低矮、多刺的旱生型灌丛,干旱中心地带的半灌木更矮,群落组成也很单纯,盖度 20%~30%。主要的建群种主要有白刺花(*Sophora davidiana*)、刺旋花(*Convolvulus tragacanthoides*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)、马鞍叶羊蹄甲(*Bauhinia faberi* var. *microphylla*)、岷谷木蓝(*Indigofera ienticellata*)、多花胡枝子(*Lespedeza floribunda*)、小叶杭子梢(*Campylotropis wilsonii*)、锦鸡儿(*Caragana*)、虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、小角柱花(*Ceratostegma minus*)、蔷薇(*Rosa*)、四川扁桃(*Prunus tangutica*)、栒子(*Cotoneaster*)、铁杆蒿(*Artemisia gmelinii*)、中亚紫菀木(*Asterothamnus centrali-asiaticus*)、火绒草(*Leontopodium*)、对节木(*Sageretia pycnophylla*)、金花小檗(*Berberis wilsonii*)、枸杞(*Lycium chinense*)、曼陀罗(*Datura stramonium*)、甘肃矮探春(*Jasminum humile* var. *kansuensis*)、光果菝葜(*Caryopteris tangutica*)、杠柳(*Periploca sepium*)、四川黄栌(*Cotinus setzuanensis*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、桔草(*Cymbopogon goeringii*)、垫状卷柏(*Selaginella pulvinata*)等。

沿河谷溯流而上,植被由好逐渐变差,过了干旱

中心又由差逐渐变好,从两侧谷坡垂直往上,植被带谱也很明显。这主要是由于特殊地形和地貌所产生的特殊气候所致,此外,该区植被由于人为干扰过大,成为典型的逆向演替的次生结构。就演变趋势看,该区域植被有朝着耐旱方向发展趋势,如理县杂谷脑河西部干旱河谷典型谷坡已出现旋花科、藜科、紫草科等温带荒漠植物。这种趋势将使河谷地区因森林过伐和食草牲畜过牧造成的已极为脆弱的生态环境更为恶化,并严重制约生态环境治理。

### 1.3 土壤

岷江上游干旱河谷区域土壤多属灰褐土类,土壤结构多为粗骨性石灰性燥褐土。该区土壤浅薄,坡地土壤厚度多在 30 cm ~ 50 cm 以内,薄的仅 10 cm ~ 20 cm,甚至基岩裸露,没有层次和结构。长期干旱使表层积累了丰富的碳酸盐, pH7 ~ 8,土体十分干燥(土体相对含水量常年在 10% 左右),质地细腻,透水性和保水性极差,植物根系难以定居。该区除阶地、台地外,山坡一般比较陡峭,地层破碎,土壤石砾含量高,达 30% ~ 50% 或更高,缺 N 少 P 很严重,有机质含量少,土壤微生物少,代谢慢。干燥贫瘠,物质移动快,只须中等程度的干扰,山坡的稳定性即遭破坏,即会造成大量的水土流失,生态进一步破坏。

## 2 干旱河谷生态环境现状

岷江上游干流干旱河谷长度约为 271 km,宽度为 2 km ~ 4 km,总面积约 4 700 km<sup>2</sup>,约占岷江上游流域面积的 20.8%。由于受“5·12”地震和次生灾害的影响,该区植被损失较为严重,森林覆盖率下降较为明显,对生物多样性造成不利影响。地震导致的滑坡、泥石流等次生灾害频发,加剧了水土流失,沟蚀和片蚀比较普遍,滑坡和泥石流时有发生,河谷底部风蚀作用强,由于地表破坏严重,飞沙扬尘随时发生,空气质量明显下降;在各种生态和工程建设项目的实施过程中,水土流失、粉尘污染、废弃物排放等环境问题较之震前有一定程度的增加。其生态环境有以下 3 方面的恶变。

### 2.1 森林覆盖率降低,水文状况日益恶化

元代以前岷江上游干旱河谷区基本上全属原始森林。随着人口的持续增加,人地矛盾突出化后,森林覆盖率持续下降。尤其 2008 年“5·12”汶川大地震后,该区域生态环境的破坏更加严重,森林覆盖率的降低引起了流域水文状况的日益恶化,其恶化

还导致地处岷江中游的成都市区降水量减少,天气变得相对干燥。

### 2.2 水土流失加剧,滑坡、泥石流等地质灾害日益频繁

岷江上游干旱河谷区由于植被稀疏和土地利用不合理,水土流失严重,成为主要的产沙源地。“5·12”大地震后,该区域风沙更大,人居环境遭到了严重破坏。此外,由于人为活动日益频繁,水土流失加剧,峡谷陡坡地和岩石破碎地带便了该区域泥石流和滑坡等地质灾害的多发地区。

### 2.3 人为干扰严重

干旱河谷地区一直是川西人类农业活动中心,各种农业耕作活动均发生在河谷地带,是人类居住、城镇发展中心和交通要道等基础设施的集中区域,是我国民族多样性、文化多样性、环境异质性及生物多样性最为丰富的地区。人类频繁活动和过渡利用往往加速植被退化,形成荒山荒坡,生态环境极为脆弱。主要表现在两个方面:一是过度放牧、樵采、挖山烧砖等不合理的利用方式,二是陡坡开荒垦殖。大面积的陡坡开荒顺坡种植,引发水土流失、泥石流、山体滑坡等自然灾害,成为植被破坏和水土流失的最主要和最严重的因素。

## 3 岷江上游干旱河谷区生态恢复对策分析

岷江上游干旱河谷地区由于土壤贫瘠,水分亏损或季节性亏缺严重,植被稀少,群落稳定性差,造林与植被恢复难度较大,成为地区生态屏障建设的重要障碍。国家一直以来非常重视该区域的生态恢复,针对该区域的不同侧重点过去都进行了攻关研究,有大规模的生态工程建设。但是,由于立地条件太差,又无灌溉设施,其苗木死亡率非常高,形成“年年植树不见树,年年造林不见林”的尴尬局面,有些地方想方设法进行灌溉,投入大,回报低,往往“得不偿失”,供水一旦停止,苗木即死亡。此外,由于干旱河谷具有山高坡陡,岩体松散,坡积物丰富的地质条件,盲目抽水灌溉,造成水土冲刷和水沟渗漏,极有可能导致滑坡等严重后果。必须总结经验,加强科技力量,彻底解决该区域生态环境问题。

### 3.1 采用有效营造林技术

针对不同区域自然环境条件,以及营造林的限制条件,通过现有造林技术调查,分析该区现有的抗旱、保湿、增温、整地、浇水灌溉、施肥、造林密度、混交比例、配置方式等造林技术的特点,提出该区营造

林技术要点和质量评价标准。

### 3.2 遵循适地适树的原则

立地条件较好的地区作为人工造林地,立地条件差的地区作为封山育林地。造林应遵循以乔、灌、草相结合的方法进行雨季造林,按立地条件差异,宜乔则乔,宜灌则灌,宜草则草的原则进行营造。在选择造林树种时,应尽量考虑采用乡土优势树种。乔木造林树种主要有岷江柏、侧柏、辐射松、油松、刺槐等,景观乔灌主要有红桦、黄连木、垂柳、红叶李、女贞、栾树、色木槭、秀丽槭、迎春等;草种主要有高羊茅、狗牙根、黑麦草、披碱草、三叶草、紫花苜蓿、蒲公英、菊苣等。

### 3.3 提高造林投资标准、加大管护力度

根据造林的实际投入需求,向上级呼吁,争取政策,提高造林及封山育林投资标准。从而使保证封、造成效的措施落到实处,为工程建设成效提供保障。随着人工林面积的不断扩大,森林的透光、卫生状况不良,导致森林病虫害的频繁发生,并呈漫延趋势。因此,建议上级恢复天保工程森林抚育工作。同时,增加对森林病虫害防治经费的投入。

### 3.4 加大科技投入力度

认真贯彻“依法治林”、“科技兴林”、“人才强林”的重要精神,加大林业科技投入,强化林业科技支撑。要大力推广应用先进适用技术,组织科研单位作为技术依托单位,负责技术指导;要改进技术推广服务体系,为全面开展理县灾后重建工作提供技术支撑和服务。积极采用、借鉴、推广同行已经应用的成熟、实用、先进技术,严格执行国家和地方有关工程建设和生态修复的标准、规程和方法技术要求。加快科技成果转化,加强科技培训,鼓励科技人员以科技特派员等多种形式,开展科技咨询服务,通过组织科技培训班,印刷宣传和学习材料,普及生态保护的相关知识,让广大民众和技术人员都行动起来,积极参与,积极学习,提高全民专业技术水平。保证生态保护和建设的科学化、规模化、常态化,提高科技在生态保护和建设中的贡献率。

### 3.5 强化社会保障

山区农牧民的土地资源非常有限,在进行生态建设和保护工程时应注意以下几点:首先,加强宣传,增强农牧民的保持水土等方面的意识,普及生态环境防治、保护法律法规,提高项目区群众的可持续

发展意识和法制观念,形成人人关心、参与、支持生态环境防治的良好社会风气。印发有关环境保护的资料,普及环境保护的相关知识,积极争取社会各方及项目实施区域内的群众对生态环境建设的参与和支持,进一步加大各级政府对生态建设的自信心和群众的参与热情。其次,在宣传的同时还应做相关的问卷调查,了解农牧民对生态工程建设的期望值与参与度。以发展林产业为依托,推动地方经济的发展,达到经济效益、生态效益、社会效益多赢的目的,把区域建设得山川秀美,人与自然和谐。

### 参考文献:

- [1] 包维楷,陈庆恒.退化山地植被恢复和重建的基本理论和方法[J].长江流域资源与环境,1998,7(4):370~377.
- [2] 刘国华,傅伯杰,等.中国生态退化的主要类型、特征及分布[J].生态学报,2000,20(1):13~19.
- [3] 包维楷,刘照光.岷江上游大河流域驱动植被退化的人为干扰体研究[J].应用与环境生物学报,1999,5(3):233~239.
- [4] 慕长龙.四川林业生态建设问题研究[J].四川林业科技,1999,20(2):16~22.
- [5] 刘兴良,慕长龙,向成华,等.四川西部干旱河谷自然特征及植被恢复与重建途径[J].四川林业科技,2001,22(2):11~17.
- [6] 关文彬,冶民生,马克明,等.岷江干旱河谷植被分类及其主要类型[J].山地学报,2004,22(6):679~686.
- [7] 李宗峰,陶建平,王微,等.岷江上游退化植被不同恢复阶段群落小气候特征研究[J].生态学杂志,2005,24(4):364~367.
- [8] 刘文彬.岷江上游干旱河谷灌丛的主要群落类型[J].山地研究,1994,10(1):27~31.
- [9] 刘彬,吴福忠,张健,等.岷江干旱河谷山地森林交错带震后生态恢复的关键科学技术问题[J].生态学报,2008,28(12):5893~5898.
- [10] 徐新良,江东,庄大方,等.汶川地震灾害核心区生态环境影响评估[J].生态学报,2008,28(12):5899~5908.
- [11] 杨兆平,常禹,杨孟,等.岷江上游干旱河谷景观边界动态及其影响[J].应用生态学报,2007,18(9):1972~1976.
- [12] 冶民生,关文彬,白占雄,等.岷江干旱河谷植物群落生态梯度分析[J].中国水土保持科学,2005,3(2):70~75.
- [13] 严代碧.岷江上游干旱河谷区退化植被特征及其恢复重建[D].北京林业大学,2006.
- [14] 吴宁,卢涛,罗鹏,等.地震对山地生态系统的影响:以5·12汶川大地震为例[J].生态学报,2008,28(12):5810~5819.
- [15] 张文辉,卢涛,马克明,等.岷江上游干旱河谷植物群落分布的环境与空间因素分析[J].生态学报,2004,24(3):552~559.
- [16] 赵平.退化生态系统植被恢复的生理生态学进展[J].应用生态学报,2003,14(11):2031~2036.