

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.04.024

## 白龙江干旱河谷区域现状分析与展望

王飞, 齐昊, 陈国鹏, 陈蓉, 杨永红<sup>\*\*</sup>, 赵阳, 车宗菊  
(甘肃省白龙江林业管理局林业科学研究所, 甘肃兰州 730070)

**摘要:** (1) 白龙江干旱河谷区是典型的生态脆弱区, 生态环境退化严重, 植被恢复难度大。(2) 通过对白龙江干旱河谷现状的分析, 总结了该地区生态组成、结构、空间格局等现状, 发现目前该区域在保护植被、区域特征等方面研究仍存在不足, 认为未来应加强对退化机制、人为干扰、脆弱生态环境等多方面研究。(3) 分析影响退化原因, 找出适应的乡土树种和发展模式, 为白龙江干旱河谷植被恢复和生态环境研究提供参考。

**关键词:** 白龙江; 干旱河谷; 植被恢复; 生态环境

**中图分类号:** S718.57 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2016)04-0106-04

## Analysis and Prospect of the Regional Status of the Dry river Valley in the Bailong River

WANG Fei QI Hao CHEN Guo-peng CHEN Rong YANG Yong-hong<sup>\*\*</sup>  
ZHAO Yang CHE Zong-ju

(Institute of forestry Science, Bailong River Forestry Management Bureau of Gansu province, Lanzhou 730070, Gansu)

**Abstract:** (1) The dry valley area of the Bailong River is a typical ecological fragile area. Its ecological environment degradation is serious, and its vegetation restoration is difficult. (2) Through the analysis of the current situation of the dry valley in the Bailong River, the ecological composition, structure and spatial pattern of the area were summarized. It is found that there are still many deficiencies in the protection of vegetation and regional characteristics, and it is believed that the future research work should be strengthened in many aspects, such as degradation mechanism, human disturbance, fragile ecological environment and so on. (3) Analysis is made of the causes of degradation, aiming to find out the adaptation of the local tree species and development models and to provide reference for vegetation restoration and ecological environment research in the Bailong River dry valley.

**Key words:** The Bailong River, The dry valley, Vegetation restoration, The ecological environment

干旱河谷是我国西南地区山地的特殊类型, 在同区域山地垂直带中, 干旱河谷带是相对脆弱的地带, 是长江上游山地生态环境最脆弱, 存在问题最多, 也是在山区整治中最关键和最困难的一种特殊地域类型<sup>[1]</sup>。干旱河谷是指在高山峡谷区一些深切河谷的下部出现的四周被相对湿润环境所包围的

较干旱、温度较高、以灌丛和草丛植被为主的河谷生态系统或河谷景观。它与周边地区湿润、半湿润等景观不相协调, 是青藏高原南、东、北边缘的高山峡谷地带植被退化严重的独特的生态景观<sup>[2]</sup>。干旱河谷属于西南地区典型山地生态环境脆弱区, 其景观特征与周边地区湿润半湿润等景观有着明显差

收稿日期: 2016-05-23

基金项目: 甘肃省青年科技基金计划项目(145RJYK278), 陇原青年创新人才扶持计划项目资助, 甘肃省林业科技项目(2015kj048), 甘肃省林业科技项目(2015kj045)。

作者简介: 王飞(1986-), 男, 本科, 工程师, 主要从事林业科学研究, E-mail: 173763825@qq.com。

<sup>\*\*</sup> 通讯作者: 杨永红(1968-), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事林业土壤研究, E-mail: 1336190642@qq.com。

异。区内以高山峡谷地貌为主,地形破碎。气候干热,水热矛盾突出,植被类型以灌丛和稀树灌木草丛为主,水土流失严重<sup>[3]</sup>。干旱气候特征加之人为干扰和破坏,使得这一地区现存植被均为旱生灌丛、草丛。保护和合理利用这一地区的植物资源对岷江干旱河谷水源涵养、水土保持等生态环境建设都有着十分重要的作用。以往对这一地区,关注最多的是干旱河谷的植被恢复和生态重建问题<sup>[4~7]</sup>。

多年来,干旱河谷脆弱环境一直是林学家、生态学家和各级政府关注的焦点。针对我国干旱河谷生态系统特殊性的植被恢复与生态系统管理研究已开展多年<sup>[8]</sup>。随着人类活动作用增强,干热河谷景观格局正以前所未有的速度和深度发生着变化,对当地及长江流域生态环境质量和生态恢复造成了深刻的影响,使生态环境问题日益凸显(如水土流失加剧、干热环境范围扩展)<sup>[9]</sup>。近年来干旱河谷景观格局的变化也引起了国内外学者的关注,开展了景观组分、结构、空间格局、驱动力、景观格局与生态环境的关系等方面研究,取得了许多宝贵的研究成果。然而干旱河谷景观格局研究尚存在许多科学与技术问题有待进一步研究与深化,因此对于干热河谷景观格局研究进行系统总结,探索研究中存在问题及今后研究方向对当地景观格局优化和脆弱生态环境的保护具有重要的意义。

白龙江流域干旱河谷是长江水系北部的生态脆弱带和敏感区,其植被生态系统严重退化,泥石流和滑坡等地质灾害频发,水土流失严重,治理困难,具有向荒漠化发展趋势。干旱河谷也是白龙江流域人口和城镇分布密集的地带,其恶劣的生态环境和逐渐增多的自然灾害严重影响当地及下游的工农业生产和人民群众的生活,已成为制约该地区经济社会可持续发展的主要因素<sup>[10~11]</sup>。由于白龙江中下游地区地质构造较复杂,地形、地貌的差异引起了水、热的再分配,形成了不同的生物、气候带的自然景观,对土壤形成和发展、植被类型的演替也起到了支配作用<sup>[12]</sup>。

## 1 白龙江干旱河谷的现状

白龙江干旱河谷脆弱生态区主要指甘肃迭部县尼傲乡至文县口头坝乡长约 400 km 的白龙江干流及其支流流域,海拔 700 m~2 200 m 两岸的河谷及低山地带的地区,面积为 271 214 hm<sup>2</sup><sup>[13]</sup>,主要包括舟曲、迭部、宕昌、武都和文县等行政单元。白龙江

流域地处我国南北地震带,地震活动频繁。并且由于受邻近松潘-平武地震带直接影响,属地震烈度区,历史上曾多次发生过破坏性地震。有史书记载的强烈地震有 30 余次,一般地震有数百次,造成山崩地裂 15 次。2008 年 5 月 12 日发生在四川汶川的里氏 8.0 级特大地震灾害,震中烈度达 XI 度,白龙江地区震感强烈,使研究区内的山体稳定性遭到破坏,产生大量的松散物质,极易引发滑坡、泥石流的发生,2010 年 8 月 8 号舟曲县特大泥石流与 5.12 地震有关。

甘肃白龙江流域位于暖温带向亚热带过渡地带,大部分属于亚热带季风气候,还有部分属于温带大陆性气候。境内气候温暖湿润,光照充足,冬无严寒,夏无酷暑。气候自下而上有明显的垂直带性分布:山地阔叶林气候带、山地针阔混交林气候带、山地针叶林气候带、高山灌丛草甸气候带和高山荒漠气候带<sup>[14]</sup>。白龙江干旱河谷植被稀疏,部分地块裸露,主要的土壤类型有棕壤、暗棕壤、褐土、高山草甸土、妈质粗骨土、水稻土、黑妈土等。土壤类型在上游宽谷盆地以山地棕褐土为主,中游及下中游则以棕色森林土为主<sup>[15]</sup>。白龙江干旱河谷区生态脆弱,植被主要由旱生小叶落叶具刺灌木为优势种,灌木主要有红花锦鸡儿(*Caragana rosea* Turcz)、杭子梢(*Campulotropis macrocarpa*)、兴安胡枝子(*Lespedeza daurica* Schindl)、红花岩黄耆(*Hedysarum multjugum* Manim)、川甘亚菊(*Ajania potaninii*)、平枝荀子(*Cotoneaster horizontalis* Decne)、黄蔷薇(*Rosa hugonis* Hemsl)、细枝栒子(*Cotoneaster tenuipes*)、西北栒子(*Cotoneaster zabelii* Schneid)、柳叶栒子(*Cotoneaster salicifolius* Franch)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、山桃(*Prunus davidiana* Franch)等为建群优势种,主要以蔷薇科为主。草本植物主要以菊科植物为主,其次是禾本科植物,主要的草本有山艾蒿(*Artemisia argyi* Levl)、苦苣菜(*Sonchus oleraceus*)、抱茎小苦苣(*Ixeridium sonchifolia*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、芸香草(*Cymbopogon distans*)等。白龙江干旱河谷的乔木主要有岷江柏木(*Cupressus chengiana*)、小叶杨(*Populus simonii*)、文县杨(*P. wenzianensis*)、乌柳(*Salix cheilophylla*)等。

## 2 植物生态适应性

干旱河谷植物因水分短缺,土壤质地坚硬,光照强度大和蒸发量高等因子,大多数植物为了适应环

境表现出叶片变厚、革质、变小、具刺、毛被,根系发达,植株矮化等。植物对于干旱适应性的研究较多,主要以植物个体为主,涉及植物的落叶、植株矮化、枝叶刺化、叶片膜质或鳞片化、叶质硬化和减小叶面积为主要形态适应途径<sup>[16]</sup>。在生理生化过程中,干旱河谷植物通过有效的吸水能力和完善的保水机制来提高水分利用效率和进行有利的光保护机制适应<sup>[17-19]</sup>。在植物适应干旱胁迫过程中,植物适应机制表现为多态性现象。植物也会因海拔、光照、温度、坡度、坡位等的环境因子表现出不同的表象,研究发现,叶面积、叶片厚度、栅栏组织和海绵组织的厚度、气孔器大小和面积、表皮细胞面积以及表皮毛密度随海拔升高呈增加趋势,而角质膜厚度、表皮细胞密度和表皮毛长度的变化则相反<sup>[20]</sup>,在水分亏缺,养分贫瘠的干旱河谷,树木为了保持高的组织水势和正常生长,将采取发达根系的策略来吸收更广范围的土壤水分和养分,较多的研究采用生物量与生产力的变化来评价种群的可适性<sup>[21]</sup>。

种群繁殖策略、种群结构与动态、种群竞争、生物量构成与分配格局等都与干旱河谷环境因子有关。生态系统物质循环和能量流动过程的研究是揭示系统功能和制定干旱河谷综合整治方案的关键。对于干旱河谷植物的水能利用、光能利用等资源利用的研究仅停留在个体尺度<sup>[19]</sup>,尚不足以推演到群落和生态系统尺度。

### 3 白龙江干旱河谷现有资源分析

资源的开发利用对经济发展和社会进步产生了积极的影响,但也对环境带来了一系列负面作用,干旱河谷的生态恢复是人们必须面临的问题,同时也是改善环境建设生态文明的主要内容之一。白龙江干旱河谷区域自然资源丰富,区内地形复杂,光热充足,为各种动植物的繁衍生长提供了得天独厚的条件。截至2012年有铅、锌、锑、铜、锰、金、硅、重晶石等金属和非金属矿34种,矿产地445处。其中,资源清、储量大、品位高、有开采价值的金属矿有铅、锌、锑、汞、铜、金、锰、铁等,非金属矿有硅、大理石、重晶石、石灰石、石膏等。也是我国主要的中药材产地之一,野生药材种类繁多,人工栽培已有一千多年历史。境内有各类中药材1200多种,其中名贵药材350多种,素有“天然药库”之称誉。近年来主要以油橄榄和花椒为主的特色产业在干旱河谷区迅速发展,迅速带动了该区域的经济。虽然白龙江干

旱河谷地区自然资源丰富,但是近年来的开发给生态环境带来了较大的破坏,再加上“5·12”大地震的影响,使该区域的生态环境更加脆弱,容易发生泥石流、滑坡等自然灾害。

近年来对自然资源的开发特别是对自然矿产的开发利用,对生态环境的破坏严重,该地区的生态恢复迫在眉睫,但是影响植被恢复的因素诸多,主要有:

(1)自然因素 自然因素是该地区植被恢复的主要因素,该地区植被稀疏,降雨量稀少,气候干燥,土壤瘠薄,温度较高,蒸发量较大,再加上地震、泥石流频发,因此该地区植被恢复较为困难。

(2)人为因素 由于自然环境比较恶劣造成经济发展相对滞后,因此生活在这些地区的居民为了发展经济,容易忽略长远利益和生态效益,长期以往导致生态环境受到人为的干扰和破坏,人为的干扰主要体现在①乱砍乱伐②采石开矿③过度放牧等。

进行植被恢复与重建不仅可以有效地控制水土流失,吸收矿产开发过程中产生的粉尘,减轻对当地居民和牲畜的危害,而且还可以为该区人们提供生活用品、饲料、燃料和肥料等基本生活资料。

## 4 白龙江干旱河谷立地划分

根据白龙江实地状况,可将该区域划分为开采区、滑坡区、人工造林区、封牧区。

4.1 开采区 开采区主要是指开矿区、采砂区和毁林开垦区等。此类地区人为破坏严重,造成植被严重破坏,严重破坏了周边区域的环境发展。在风蚀及水蚀之下,由于开采使得地表堆积物较为松散,进而造成了水土严重流失、形成沙荒化土地,由此还会产生大面积空气风尘污染,最终造成农作物减产甚至死亡,以及人们健康生存环境的破坏。并且在大雨冲刷下,会把泥沙等冲入造成水库水质的污浊以及沉积,这样会给水库增大危险系数,对水质也造成严重污染。诱发地质灾害,采空区容易形成采空区塌陷,造成的损害大。

4.2 滑坡区 滑坡区主要是指泥石流或者是山体滑坡遗留下的地区。此类区域土壤松弛,一般没有较大的乔木或很少有,植被稀疏,潜在危险较大,不宜人类生活。

4.3 人工造林区 人工造林即根据林木生态适应性和生长发育规律进行科学植树造林活动。此类区域适宜树木生长,也能满足树木生长的各种条件,一般

是毁林区、荒地、火烧地和宜林地等区域,生态环境良好,通过人工造林把良种壮苗采用适地适树、及时抚育间伐、防虫治病等生产环节,达到树木成活良好生长的目的。人工造林也是扩大森林资源、改善生态环境和缓解中国木材供需矛盾的主要途径之一。

4.4 封牧区 封山育林是利用森林的更新能力,在自然条件适宜的山区,实行定期封山,禁止垦荒、放牧、砍柴等人为了的破坏活动,以恢复森林植被的一种育林方式。是培育森林资源的一种重要营林方式,具有用工少、成本低、见效快、效益高等特点,对加快绿化速度,扩大森林面积,提高森林质量,促进社会经济发展发挥着重要作用。封育区植被种类增多,生物多样性增加,涵养水源、保持水土的能力增强,森林病虫害减轻,林分质量提高,植被种类丰富,使其涵养水源、改良土壤、水土保持的功能大大增强,为改善工农业生产条件起到了重要的作用。

## 5 结论和建议

白龙江干旱河谷脆弱生态环境退化严重,植被恢复困难,矮小灌丛是主要优势群落。多年来白龙江干旱河谷的植被恢复一直受到各界的重视,通过选育乡土树种、引种造林、封禁修复和适地适树等多项措施,并在各地建立了许多快速恢复植被的模式,干旱河谷植被退化的势头在一些地方得到了初步遏制,植被覆盖度和土壤肥力等有所提高。但是,由于对干旱河谷植被演替规律认识不足、植被恢复多以营造人工林为主等,部分早期被认为最有效的治理模式目前也暴露出了许多问题,取得的初步成效能否持续还有待进一步检验<sup>[22]</sup>。

白龙江干旱河谷生态环境的植被恢复是一个长期的过程,需要进行不断的总结和研究示范,干旱河谷植被恢复的任务依然艰难,我们首先必须认识白龙江干旱河谷退化机制,只有认清它的退化机制,才能更好地更有效的防治退化和进行植被恢复。其次从现有的植被研究出发,认清现有植被的功能及生态作用,注重适应机制,减少现有植被的破坏。第三就是减少人为的破坏,通过封山育林、禁牧和禁止开矿等,保护植被不再破坏。最后就是适地适树,选择当地的树种,如酸枣、河朔茺花、胡枝子、山桃、小黄素馨、刺槐等,保证造林成活,在条件适宜的区域可以选择一些经济林树种,如油橄榄、花椒和核桃等,不仅可以起到植被恢复和保护生态环境的作用,还可以带来一定的经济收入。

## 参考文献:

- [1] 刘刚才,纪中华,方海东,等.干热河谷退化生态系统典型恢复模式的生态响应与评价[M].北京:科学出版社,2011:79~81.
- [2] 明庆忠,史正涛.三江并流区干热河谷成因新探析[J].中国沙漠,2007(1):99~104.
- [3] 沙毓沧,纪中华,李建增,等.干热河谷生态恢复综合研究[M].昆明:云南科技出版社,2007:28~30.
- [4] 晏兆莉,陈克明,陈建中,等.岷江干旱河谷的生态特征与植被恢复研究[J].世界科技研究与发展,2000.(1)36~38.
- [5] 包维楷,王春明.岷江上游山地生态系统的退化机制[J].山地学报,1999,18(1):57~62.
- [6] 包维楷,陈庆恒.岷江上游干旱河谷植被恢复环境优化调控技术研究[J].应用生态学报,1999,10(5):542~544.
- [7] 石承苍,雍国玮.长江上游干热干旱河谷生态环境现状及生态环境重建的对策[J].西南农业学报.2001,14(4):114~118.
- [8] 王会儒,陈国鹏,王飞,等.干旱河谷植物生态适应与植被恢复[J].西北林学院学报.2015,30(5):60~67.
- [9] 欧朝蓉,朱清科,孙永玉.西南干热河谷景观格局研究进展[J].西部林业科学.2015,44(6):137~142.
- [10] 中国科学院青藏高原综合科学考察队.横断山区干旱河谷[M].北京:科学出版社,1992.
- [11] 冯自诚,刘刚,刘谦和.白龙江中上游森林生长与立地条件的相关分析[J].甘肃农业大学学报,1993,28,317~324.
- [12] 王飞,陈国鹏,郭星,等.甘肃白龙江干旱河谷不同海拔梯度植物 $\alpha$ 分析[J].四川林业科技.2015,36(6):47~51.
- [13] 郭星,王会儒,陈国鹏.白龙江干旱河谷脆弱生态区立地类型与造林树种配置[J].安徽林业科学.2014,42(14):4293~4295.
- [14] 王阳临.甘肃白龙江林区垂直气候带的划分[C]白龙江、洮河林区综合考察论文集.上海:上海科学技术出版社,1991:159~165.
- [15] 韩国营.甘肃省白龙江流域苔类植物的研究[D].济南:山东师范大学.2009.
- [16] 杨钦周.岷江上游干旱河谷灌丛研究[J].山地学报,2007(1):1~32.
- [17] 欧阳志云,徐卫华,王学志.汶川大地震对生态系统的影响[J].生态学报,2008(12):5801~5809.
- [18] 董廷发,冯玉龙,类延宝,等.干旱和湿润生境中主要优势树种叶片功能性状的比较[J].生态学杂志,2012(5):1043~1049.
- [19] 段爱国,张建国,何彩云,等.干热河谷主要植被恢复树种干季光合响应生理参数[J].林业科学,2010(3):68~73.
- [20] 李芳兰,包维楷,刘俊华,等.岷江上游干旱河谷海拔梯度上白刺花叶片生态解剖特征研究[J].应用生态学报,2006(1):5~10.
- [21] 黎燕琼,郑绍伟,宿以明,等.岷江上游干旱河谷引种番麻的生态适应性及生物量预测模型[J].生态学报,2009(9):4820~4826.
- [22] 杨振寅,苏建荣,罗栋,等.干热河谷植被恢复研究进展与展望[J].林业科学研究,2007(4):563~568.