

# 岷江上游干旱河谷区植被恢复保水措施研究初报

何建社<sup>1</sup>, 王志明<sup>2</sup>, 毛丽菲<sup>3</sup>, 杨华<sup>1</sup>, 任君芳<sup>1</sup>, 康英<sup>1</sup>, 黄泉<sup>1</sup>, 张利<sup>\*</sup>

(1. 阿坝州林业科学研究所, 四川 汶川 623000; 2. 汶川县林业局, 四川 汶川 623000;

3. 都江堰市城乡规划信息技术中心, 四川 都江堰 611830)

**摘要:** 岷江上游干旱河谷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℃左右, 年平均降水量不足 500 mm 且分布不均, 蒸发量是降水量的 3 倍~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。为恢复和重建该区良好生态环境, 干旱河谷区造林走节水、保水抗旱之路, 显得尤为必要和重要。

**关键词:** 岷江上游; 干旱河谷; 植被恢复; 保水措施

中图分类号: S728.2

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)03-0091-03

## 1 试验区概况及研究方法

### 1.1 试验区概况

试验地于 2012 年 4 月设置在岷江上游的一级支流杂谷脑河流域蒲溪沟口, 干旱河谷中心地带, 坡向为东南, 坡度为 30°~45°, 海拔 1 640 m~1 780 m, 土壤属山地燥褐土, 粒状结构, pH 值 8.2, 岩石碎片含量 50%~70%, 通气性好, 透气性强, 保水性差, 旱相严重, 且阻碍植物根系发展。主要地被物为禾本科植物, 灌木为白刺花、羊蹄甲、刺旋花、甘川紫苑、金花蚤草等半灌木, 盖度 20%~40%, 无凋落物层和腐殖层, 有机质含量表土 1.96%、心土 0.66%, 表土碳酸盐反应强烈。

### 1.2 研究方法

整地方式、覆盖保水等造林试验的每处理均采用大样本 50 株以上, 随机区组 3 次重复。

在每个标准地内, 挖具有代表性的土壤剖面两个, 详细进行剖面观察记载, 并分层取样, 采用常规

方法分析测定土壤的水分变化规律。

选择辐射松幼林生长中等, 具有代表性的造林地段设置 10 m×10 m 的样地, 定时定位进行辐射松幼林高、径生长量调查。

## 2 研究结果及分析

### 2.1 整地方式试验

试验设 3 种整地方式加一对照, 即水平沟、短栅状和穴状。整地规格: 水平沟带宽 80 cm, 长 10 m, 短栅状宽 80 cm, 长 2 m; 穴状整地穴的规格为 50 cm×40 cm×40 cm。(分别用甲、乙、丙、CK 表示)

#### 2.1.1 不同整地方式对土壤水分的影响

从表 1 可以看出整地可以提高土壤含水量, 水平沟整地比对照提高 3.45 个百分点, 比穴状整地提高 2.21 个百分点, 比短栅状提高 1.23 个百分点, 短栅状比对照提高 2.22 个百分点, 比穴状提高 0.98 个百分点。

表 1 不同整地方式 0~100 cm 土层含水量比较

| 整地方式 | 月份 | 6    | 7     | 8    | 9     | 10   | 11   | 12   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 年平均 (%) |
|------|----|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| 水平沟  |    | 5.44 | 10.28 | 7.07 | 10.88 | 8.08 | 7.05 | 6.27 | 5.24 | 6.27 | 7.35 | 4.50 | 6.17 | 7.05    |
| 短栅状  |    | 4.90 | 11.02 | 5.7  | 9.99  | 6.22 | 5.59 | 5.06 | 4.93 | 4.66 | 3.45 | 4.39 | 3.97 | 5.82    |
| 穴状   |    | 3.51 | 7.91  | 2.59 | 7.89  | 6.2  | 4.56 | 4.31 | 3.77 | 4.69 | 6.92 | 2.92 | 2.83 | 4.84    |
| 对照   |    | 2.61 | 6.31  | 1.99 | 7.5   | 5.4  | 3.06 | 2.21 | 2.77 | 2.89 | 3.62 | 1.42 | 3.44 | 3.60    |

收稿日期: 2015-01-27

基金项目: 川西山地退化风景林生态恢复关键技术研究(201104026)。

作者简介: 何建社(1967-), 女, 四川松潘人, 本科, 副研究员, 主要从事生态建设研究。

通讯作者: 张利(1983-), 男, 工程师, 主要从事生态建设。

表2 不同整地方式对辐射松苗高、地径生长量影响统计表\

| 处理  | 甲          | 乙     | 丙     | CK   | 甲          | 乙    | 丙    | CK   |
|-----|------------|-------|-------|------|------------|------|------|------|
| 重复  | 苗高生长量( cm) |       |       |      | 地径生长量( cm) |      |      |      |
| I   | 66.2       | 58.0  | 41.3  | 30.4 | 1.41       | 1.14 | 0.98 | 0.87 |
| II  | 64.4       | 49.4  | 36.2  | 25.3 | 1.42       | 1.06 | 0.92 | 0.81 |
| III | 65.2       | 59.1  | 34.0  | 23.6 | 1.71       | 1.28 | 1.10 | 0.90 |
| Σ   | 195.8      | 166.5 | 111.5 | 79.3 | 4.54       | 3.48 | 2.10 | 2.58 |
| X   | 65.3       | 55.5  | 37.2  | 26.4 | 1.51       | 1.16 | 1.0  | 0.86 |

表3 不同整地方式对辐射松苗高、地径生长量平均数的差值表

| q 检验         | 处理 | X          | X - CK | X - 丙  | X - 乙 | q 检验         | 处理 | X    | X - CK | X - 丙  | X - 乙 |
|--------------|----|------------|--------|--------|-------|--------------|----|------|--------|--------|-------|
|              |    | 苗高生长量( cm) |        |        |       | 地径生长量( cm)   |    |      |        |        |       |
| q0.05 = 8.8  | 甲  | 65.3       | 38.9** | 28.1** | 9.8*  | q0.05 = 0.3  | 甲  | 1.51 | 0.65** | 0.51** | 0.35* |
| q0.01 = 12.7 | 乙  | 55.5       | 29.1** | 18.3** |       | q0.01 = 0.44 | 乙  | 1.16 | 0.3*   | 0.16   |       |
|              | 丙  | 37.2       | 10.8*  |        |       |              | 丙  | 1.0  | 0.14   |        |       |
|              | CK | 26.4       |        |        |       |              | CK | 0.86 |        |        |       |

从表2和表3可看出水平沟整地苗高、地径与对照相比差异极显著,短栅状整地苗高与对照差异极显著,穴状整地苗高与对照相比差异显著,地径差异不显著,水平沟整地与穴状相比差异极显著。

2.2 覆盖保水试验

为了充分利用天然降水,提高造林成活率,促进幼树的生长,对辐射松幼树进行塑料薄膜覆盖,石块覆盖和对照(分别用甲、乙、CK表示)处理试验。

表4 不同地表覆盖处理对土壤水分含水量(%)

| 处理 | 深度( cm)    | 月份土壤是对含水量(%)  |                |                    |                  |                   |        |          |       |       |       |      |      |
|----|------------|---------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------|----------|-------|-------|-------|------|------|
|    |            | 1             | 2              | 3                  | 4                | 5                 | 6      | 7        | 8     | 9     | 10    | 11   | 12   |
| 甲  | 0~60       | 6.81          | 6.59           | 6.33               | 6.26             | 5.90              | 7.15   | 10.44    | 10.20 | 11.53 | 10.26 | 8.37 | 6.37 |
| 乙  | 0~60       | 4.91          | 4.94           | 5.70               | 5.23             | 5.85              | 6.16   | 9.78     | 8.84  | 8.81  | 9.22  | 6.79 | 5.13 |
| CK | 0~60       | 4.83          | 4.91           | 5.07               | 4.96             | 5.08              | 5.30   | 9.09     | 7.55  | 8.87  | 8.05  | 6.24 | 4.90 |
| 处理 | 全年平均含水量(%) | 年均含水量比CK增加(%) | 5月~10月平均含水量(%) | 5月~10月均含水量比CK增加(%) | 11月~翌年4月平均含水量(%) | 11月~翌年均含量比CK增加(%) | 伏旱(8月) | 比CK增加(%) |       |       |       |      |      |
| 甲  | 8.02       | 1.78          | 9.25           | 1.91               | 6.79             | 1.64              | 2.65   |          |       |       |       |      |      |
| 乙  | 6.78       | 0.31          | 8.11           | 0.77               | 5.45             | 0.30              | 1.29   |          |       |       |       |      |      |
| CK | 6.24       |               | 7.34           |                    | 5.15             |                   |        |          |       |       |       |      |      |

从表4可以看出,土壤含水量随降水季节的变化而变化,雨季土壤含水量增加,各处理含水量也增加,旱季降水减少,各处理含水量也减少,地膜覆盖的年均土壤含水量比对照提高1.24个百分点,石块覆盖比对照提高0.54个百分点。

从表6可以看出塑料覆盖和石块覆盖比较,苗高生长量差异不显著,而地径则差异极显著,塑料覆盖比石块覆盖的地径生长量提高0.18cm,说明塑料覆盖比石块覆盖更有利于提高地径生长量。

表5 不同覆盖方式对辐射松苗高、地径生长量影响统计表

| 处理  | 甲          | 乙     | CK    | 甲          | 乙    | CK   |
|-----|------------|-------|-------|------------|------|------|
| 重复  | 树高生长量( cm) |       |       | 地径生长量( cm) |      |      |
| I   | 61.2       | 62.1  | 52.1  | 1.41       | 1.19 | 0.82 |
| II  | 69.6       | 61.9  | 52.8  | 1.33       | 1.22 | 0.80 |
| III | 61.9       | 60.9  | 51.9  | 1.34       | 1.14 | 0.74 |
| Σ   | 192.7      | 184.9 | 156.8 | 4.08       | 3.55 | 2.36 |
| X   | 64.2       | 61.6  | 52.3  | 1.36       | 1.18 | 0.79 |

表6 不同覆盖方式对辐射松苗高、地径生长量平均数的差值表

| q 检验        | 处理 | X          | X - CK | X - 乙 | q 检验          | 处理 | X    | X - CK | X - 乙  |  |
|-------------|----|------------|--------|-------|---------------|----|------|--------|--------|--|
|             |    | 苗高生长量( cm) |        |       | 地径生长量( cm)    |    |      |        |        |  |
| q0.05 = 6.6 | 甲  | 64.2       | 11.9** | 2.6   | q0.05 = 0.098 | 甲  | 1.16 | 0.37** | 0.18** |  |
| q0.01 = 9.0 | 乙  | 61.6       | 9.3**  |       | q0.01 = 0.13  | 乙  | 0.98 | 0.19** |        |  |
|             | CK | 52.3       |        |       |               | CK | 0.79 |        |        |  |

3 结论

3.1 整地可提高土壤含水量,促进苗木生长,

0 cm~100 cm土层年平均含水量比较,3种整地方式的年平均含水量都比对照高。水平沟整地比穴状提高2.21个百分点,比短栅状提高1.23个百分点,整地之间相比较水平沟整地效果最佳。因此在造林

之前的冬末春初,对造林地进行水平沟整地,对拦蓄天然降水、减轻地表径流和土壤侵蚀、提高土壤墒情具有极大作用,因而,春季造林抓好整地质量,是干旱河谷区造林成功的关键步骤。

3.2 表土覆盖石块、塑料薄膜后(松土后进行),天然降水下渗增加,土壤水分蒸发受覆盖材料阻隔而被抑制,从而提高土壤含水量,利于幼树生长。另外,覆盖还减少了因降雨而引起的土壤肥料的淋溶流失,防止了因降雨而引起的板结,另一方面提高了土壤温度,从而有利于土壤微生物的活动和幼树根系生长发育,同时抑制了杂草、灌木生长,使之避免与幼树竞争水、肥,因而促进幼树的高、径生长。

3.3 塑料薄膜覆盖成本较高,而石块覆盖既能就地取材、方便易行,又能顺渗吸降水,且有降低土表温度、减轻蒸发的作用,而且石块热容量小、吸热快、散热快、晚间温度低,可凝结周围水气,供土壤吸收,从而增加土壤水分,凡是有石块的地方均可舍薄膜而

用石块覆盖,借以减少投资,是生产上易推广的技术措施。

#### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 北京林学院.数理统计[M].北京:中国林业出版社,1983.
- [6] 罗鸣福.林业试验设计方法[M].北京:中国林业出版社,1986.
- [7] 北京林学院.造林学[M].北京:中国林业出版社,1984.
- [8] 赵平.退化生态系统植被恢复的生理生态学研究进展[J].应用生态学报,2003,14(11):2031~2036.

(上接第138页)

寿县和乐山市境内,东起归连地方铁路连界站,经汪洋、井研,西至峨眉山市成昆线燕岗站。铁路正线91.069 km,连界站接轨2.371 km,同步建设乐山港至燕岗联络线29.405 km。本线作为四川铁路网东西向通道的重要组成部分,建成后将有力地促进西南地区物资交流。连界至乐山铁路是乐山大交通战略的重要组成部分,该铁路投入使用后可为完善与之配套公路、水运(如乐山港)交通运输设施建设提供运输通道,各种交通运输设施等级的扩能、兴建有助于加强和完善沿线区域路网系统。

连乐铁路线路经过的区域海拔350 m~600 m,丘谷高差40 m~110 m,线路所经过的区域人口分布较多,农居、农田、森林和耕地镶嵌分布,属社会经济活动频繁区域,为四川省农业较发达的地区。由于人类活动频繁,农耕文化悠久,该地区自然植被已

少有存在,代之为人工植被,这些植被多是人工纯林,大多是四川省20世纪80年代中、后期长防林工程营造的人工林以及近年来营造的以竹类、巨桉、杨树、桉木为主体的工业原料林。工程建设直接占地区未发现国家珍稀濒危及重点保护野生动物、植物分布。综合而言,在落实相应保护与减缓措施前提下,连乐铁路建设项目的不利影响在可承受的范围之内,工程建设对沿线陆生植物不会造成较大影响,不触及国家相关法律法规的禁止性规定。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国环境保护标准.环境影响评价技术导则生态影响(HJ 19-2011).北京:中国环境科学出版社,2011:1~14.
- [2] 唐雷.四川森林植被碳储量估算及其空间分布特征.四川农业大学硕士论文.