

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.04.001

岷江上游干旱半干旱河谷区生境分类研究 ——以杂谷脑河为例

廖清贵¹, 陈俊华¹, 谢天资¹, 黎燕琼¹, 龚固堂¹, 卿刚², 慕长龙^{1*}
(1. 四川省林业科学研究院, 四川成都 610081; 2. 理县环境保护和林业局, 四川理县 623100)

摘要:以岷江上游杂谷脑干旱河谷区作为研究对象, 利用实地调查资料, 结合森林资源二类调查小班数据和林地保护利用资料, 根据地形、土壤、水分、植被等因子对该区域河谷地带、阴坡和阳坡的生境分别进行了分类, 为该区域的生境质量评价提供依据, 也为人工造林中树种选择及造林模式提供科学依据和理论指导, 同时也为类似困难立地条件地区的人工植被恢复提供参考依据。

关键词:岷江上游; 杂谷脑河; 干旱半干旱河谷区; 生境分类; 主成份分析法; 层次分析法

中图分类号: S718 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2016)04-0001-07

Research on Habitat Classification in Arid and Semi-arid Valley Areas of the Upper Reaches of the Minjiang River —Using the Zagunao River as an Example

LIAO Qing-gui¹ CHEN Jun-hua¹ XIE Tian-zi¹ LI Yan-qiong¹
GONG Gu-tang¹ QING Gang² MU Chang-long^{1*}

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

2. Environmental Protection and Forestry Bureau of Lixian County, Lixian 623100, Sichuan)

Abstract: In this paper, selecting the Zagunao River arid valley areas in the upper reaches of the Minjiang River as the research object, using the data of field investigation, combined with investigation subcompartment data of forest resources and forest land use data protection, and based on factors such as topography, soil, water, vegetation in the region river valley, slope and slope of habitat, respectively, the classification work was done in order to provide the basis for the area of habitat quality evaluation, as well as artificial afforestation tree species selection and afforestation patterns, and a scientific basis and theoretical guidance. Besides, this work but also provided reference for artificial vegetation restoration in the similar difficult site conditions.

Key words: The upper reaches of the Minjiang River, The Zagunao river, Arid and semi-arid valley area, Habitat classification, Principal component analytical method, Analytic hierarchy process method

岷江上游干旱河谷是我国西部生态环境最恶劣的地区之一, 强烈的水土流失, 频繁的滑坡、泥石流等自然灾害, 导致该区域成为我国最困难的造林地

区之一^[1]。干旱河谷由于受“焚风效应”的影响, 其蒸发量远大于降雨量, 土壤干旱缺水是该地区的主要自然特点, 加之山体陡峭, 土壤瘠薄, 植被主要以

收稿日期: 2016-02-03

基金项目: 四川省省财政专项“岷江流域干旱半干旱河谷区生境分类及应用研究”(ZL2015-17)。

作者简介: 廖清贵(1963-), 男, 四川双流人, 高级工程师, 主要从事森林资源调查与管理工作。

* 通讯作者: 慕长龙(1964-), 男, 重庆江津人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事森林生态、森林培育和城市森林研究工作。

干旱灌草丛为主。生态环境质量的改善是干旱河谷区生存和发展的根本,同时也是影响整个长江流域生态环境质量的关键因素,干旱半干旱河谷区退化植被的恢复重建是该区域生态环境重建的基础和前提。干旱河谷的生境作为干旱河谷区生态系统的重要组成部分,为生物提供了生存所需的环境和物质条件,是构成该区域生态系统完整性和维护其健康的必要条件。本文以岷江上游杂谷脑干旱河谷区作为研究对象,利用实地调查资料,结合森林资源二类调查小班数据和林地保护利用资料,根据地形、土壤、水分、植被等因子对该区域的生境进行了分类,为该区域人工造林中树种选择及造林模式提供科学依据和理论指导,同时也为类似困难立地条件地区的人工植被恢复提供参考依据。

1 研究区概况

杂谷脑河是四川岷江的一级支流,发源于四川省阿坝藏族羌族自治州理县西北的鹧鸪山北麓的红水沟,从海拔4 451 m由西北向东南奔流而下,纵贯理县全境,流经理县的米亚罗、夹壁、沙坝、朴头、杂谷脑、甘堡、薛城、木卡、通化、桃坪等乡镇,至汶川县城汇入岷江,全长157 km。历年平均流量为 $63.9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,其特点是水流湍急,落差大,流量随雨季而变化。多年平均总输沙量 $2.10 \times 10^6 \text{ t}$ 左右。山地为燥褐土(过去曾称灰褐土),是发育在干燥河谷地带旱生灌木草丛植被下的土壤,主要分布在海拔

2 000 m以下的河谷地带。由于受焚风的影响,土壤水分蒸发强烈,整个土体中聚积着大量的游离碳酸钙,且很少有分层现象,全剖面呈碱性反应,pH值7.4~8.4。杂谷脑河干旱河谷从理县朴头乡(海拔2 000 m)开始直至岷江入口地段—汶川县城(海拔1 444.5 m)处,分布于河面以上海拔高度2 000 m以下的河床两侧山坡范围内,阳坡比阴坡的分布海拔一般要高出100 m~200 m^[2~3]。

2 研究方法

2.1 样地设置

按照地形、海拔、坡度、坡位、坡向选取具有代表性的59个样地,运用GPS测定各样地的海拔和经纬度,并对坡度、坡向、坡位进行标注。其中1号~15号位于二道河至薛城一带河谷地带区域,16号~38号位于理县杂谷脑河流域左岸熊耳山(阳坡),39号~59号位于理县杂谷脑河流域右岸耳埔(阴坡)。

2.2 样地调查

在河谷地带每隔30 m~50 m、山麓坡地50 m左右(间隔的大小根据实际情况而定),从地面向下垂直方向挖一断面,长宽以人能蹲进去为宜,利用GPS记录下每个样地的位置,详细记录各剖面的层次、各个层次土壤的质地、颜色、紧实度、石砾大小,同时记录周围灌草盖度和植被情况。样地基本情况见表1。

表1 样地概况

| 样地号 | 地点 | 海拔(m) | 坡度(°) | 坡向 | 坡位 | 土层厚度(cm) | 灌草盖度(%) | 优势种 |
|-----|--------|-------|-------|-------|----|----------|---------|------|
| 1 | 二道桥-薛城 | 1671 | — | — | — | 120 | 50 | 辐射松 |
| 2 | 二道桥-薛城 | 1679 | — | — | — | 110 | 70 | 玉米 |
| 3 | 二道桥-薛城 | 1680 | — | — | — | 130 | 65 | 苹果 |
| 4 | 二道桥-薛城 | 1679 | — | — | — | 150 | 78 | 荒草地 |
| 5 | 二道桥-薛城 | 1670 | — | — | — | 130 | 30 | 沙棘 |
| 6 | 二道桥-薛城 | 1670 | — | — | — | 90 | 60 | 玉米 |
| 7 | 二道桥-薛城 | 1674 | — | — | — | 86 | 70 | 蔬菜 |
| 8 | 二道桥-薛城 | 1663 | — | — | — | 78 | 58 | 玉米 |
| 9 | 二道桥-薛城 | 1662 | — | — | — | 160 | 80 | 玉米 |
| 10 | 二道桥-薛城 | 1674 | — | — | — | 130 | 85 | 苹果 |
| 11 | 二道桥-薛城 | 1662 | — | — | — | 50 | 60 | 鳢状亚菊 |
| 12 | 二道桥-薛城 | 1646 | — | — | — | 40 | 85 | 白刺花 |
| 13 | 二道桥-薛城 | 1643 | — | — | — | 120 | 75 | 苹果 |
| 14 | 二道桥-薛城 | 1656 | — | — | — | 100 | 100 | 女贞 |
| 15 | 二道桥-薛城 | 1642 | — | — | — | 90 | 65 | 玉米 |
| 16 | 熊耳山联合村 | 1725 | 急坡 | 阳坡 | 中 | 55 | 68 | 白刺花 |
| 17 | 熊耳山联合村 | 1773 | 急坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 62 | 62 | 羊蹄甲 |
| 18 | 熊耳山联合村 | 1821 | 急坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 50 | 58 | 刺旋花 |
| 19 | 熊耳山联合村 | 1827 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 46 | 60 | 白刺花 |
| 20 | 熊耳山联合村 | 1876 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 40 | 65 | 胡枝子 |

(续表 1)

| 样地号 | 地点 | 海拔 (m) | 坡度 (°) | 坡向 | 坡位 | 土层厚度 (cm) | 灌草盖度 (%) | 优势种 |
|-----|--------|-----------|-----------|-------|----|--------------|-------------|--------|
| 21 | 熊耳山联合村 | 1866 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 40 | 60 | 刺旋花 |
| 22 | 熊耳山联合村 | 1933 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 40 | 65 | 刺旋花 |
| 23 | 熊耳山联合村 | 2042 | 急坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 40 | 75 | 鳍状亚菊群落 |
| 24 | 熊耳山联合村 | 2023 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 43 | 60 | 铁杆蒿 |
| 25 | 熊耳山联合村 | 2042 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 46 | 60 | 羊蹄甲 |
| 26 | 熊耳山联合村 | 2064 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 50 | 65 | 刺旋花 |
| 27 | 熊耳山联合村 | 2085 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 67 | 90 | 铁杆蒿 |
| 28 | 熊耳山联合村 | 2108 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 50 | 75 | 刺旋花 |
| 29 | 熊耳山联合村 | 2125 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 100 | 85 | 粘叶菵 |
| 30 | 熊耳山联合村 | 2141 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 80 | 90 | 白刺花 |
| 31 | 熊耳山联合村 | 2154 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 53 | 85 | 羊蹄甲 |
| 32 | 熊耳山联合村 | 2171 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 53 | 85 | 刺旋花 |
| 33 | 熊耳山联合村 | 2216 | 陡坡 | 阳坡 | 中 | 80 | 95 | 白刺花 |
| 34 | 熊耳山联合村 | 2264 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 100 | 60 | 粘叶菵群落 |
| 35 | 熊耳山联合村 | 2338 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 80 | 80 | 白刺花 |
| 36 | 熊耳山联合村 | 2379 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中上 | 85 | 90 | 白刺花 |
| 37 | 熊耳山联合村 | 2378 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中上 | 80 | 75 | 白刺花 |
| 38 | 熊耳山联合村 | 2400 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中上 | 90 | 85 | 白刺花 |
| 39 | 耳埔 | 2235 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 60 | 90 | 白刺花 |
| 40 | 耳埔 | 2185 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 68 | 86 | 白刺花 |
| 41 | 耳埔 | 2147 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 72 | 78 | 白刺花 |
| 42 | 耳埔 | 2135 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 67 | 80 | 白刺花 |
| 43 | 耳埔 | 2093 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 82 | 79 | 白刺花 |
| 44 | 耳埔 | 2159 | 斜坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 83 | 83 | 白刺花 |
| 45 | 耳埔 | 2109 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中上 | 75 | 95 | 白刺花 |
| 46 | 耳埔 | 2016 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 66 | 82 | 多花蔷薇 |
| 47 | 耳埔 | 2078 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 65 | 95 | 小叶荀子 |
| 48 | 耳埔 | 2044 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 84 | 100 | 僵子栎 |
| 49 | 耳埔 | 1908 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 90 | 80 | 僵子栎 |
| 50 | 耳埔 | 1965 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 86 | 95 | 虎榛子 |
| 51 | 耳埔 | 1880 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 40 | 80 | 刺旋花 |
| 52 | 耳埔 | 1904 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 60 | 90 | 白刺花 |
| 53 | 耳埔 | 1944 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中 | 70 | 90 | 绣线菊 |
| 54 | 耳埔 | 1887 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 50 | 80 | 白刺花 |
| 55 | 耳埔 | 1853 | 陡坡 | 半阴半阳坡 | 中下 | 60 | 65 | 铁杆蒿 |
| 56 | 耳埔 | 1796 | 陡坡 | 阴坡 | 中 | 56 | 85 | 铁杆蒿 |
| 57 | 耳埔 | 1700 | 陡坡 | 阴坡 | 中下 | 40 | 95 | 绣线菊 |
| 58 | 耳埔 | 1698 | 陡坡 | 阴坡 | 中下 | 56 | 85 | 绣线菊 |
| 59 | 耳埔 | 1683 | 陡坡 | 阴坡 | 中下 | 50 | 90 | 绣线菊 |

2.3 土壤理化性质测定

对各样地不同层次的土壤采样,编号后送实验室分析。测量以下的指标:土壤含水率、土壤质地、pH 值、有机质含量、全 N、全 P、全 K 等。

2.4 数据处理方法

采用主成份分析法和聚类分析法对生境因子进行分类,层次分析法对生境进行质量评价。其中,主成份分析法和聚类分析在 SPSS18.0 中进行,层次分析法用 Microfost Excel 2007 编制模块处理。

3 结果与分析

3.1 生境因子的主成份分析

3.1.1 因子的选取与量化

调查区域位于岷江上游杂谷脑河干旱河谷,根

据其地域的特殊性和选择的因子要易于调查、具有稳定性,且所选择的主导因子对生境类型的划分能起到决定性的作用(假设试验区的气候条件基本一致,没有微地形的差别,因此不考虑气候因子),根据不同的生境类型组分别选择,其中河谷地带选取土层厚、干湿度、有机质含量、紧密度、土壤质地和灌草盖度等 6 个土壤和植被因子;山麓坡地选取坡度、坡向、坡位、土层厚、干湿度、有机质含量、紧密度、土壤质地和灌草盖度等 9 个地形、土壤和植被因子。这些因子中有的是定性指标,有的是定量指标,在做分析前必须对它们赋值量化(表 2)。

3.1.2 河谷地带生境因子的主成分分析

在 SPSS 18.0 下用 Analyze-Data Reduction-Factor,选用“Principal components”,得出结果如表 3 所示。

表2 因子的赋值量化

| 指标 | 划分等级 | 赋值 |
|----------|---------|----|
| 坡度 | 急坡 | 1 |
| | 陡坡 | 2 |
| | 斜坡 | 3 |
| | 缓坡 | 4 |
| | 平坡 | 5 |
| 坡向 | 阳坡 | 1 |
| | 半阴半阳 | 2 |
| | 阴坡 | 3 |
| 坡位 | 中 | 1 |
| | 中下 | 2 |
| | 中上 | 3 |
| | 山谷山洼 | 4 |
| 土层厚(cm) | 平地 | 5 |
| | <50 | 1 |
| | 50~69 | 2 |
| | 70~89 | 3 |
| 干湿度 | ≥90 | 4 |
| | 干 | 1 |
| | 较干 | 2 |
| | 润 | 3 |
| | 潮 | 4 |
| 土壤质地 | 较湿 | 5 |
| | 石砾 | 1 |
| | 粗沙 | 2 |
| | 细沙 | 3 |
| | 粉沙 | 4 |
| 植被覆盖度(%) | 30~49 | 1 |
| | 50~69 | 2 |
| | ≥70 | 3 |
| 有机质(%) | <1.2 | 1 |
| | 1.2~1.6 | 2 |
| | 1.6~1.9 | 3 |
| | >1.9 | 4 |
| 紧密度 | 松 | 1 |
| | 较松 | 2 |
| | 较紧 | 3 |

从表3可以看出第1个主成分的特征值大于2,其方差贡献率为42.964%,再选择第2和第3个主成分后,这3个主成分的累积方差贡献率达到了90.336%,这表明前3个主成分已经代表了全部立地性状(原变量)的90.336%的综合信息,因此选择前3个主成分对于描述岷江上游杂谷脑河干旱河谷的河谷地带的生境性状已经足够了。

在第1主成分中,土壤紧密度的系数最大,为0.822,其次为土壤质地,系数为0.8180。说明第1主成分是一个反映土壤紧密度和土壤质地的综合指标。

第2主成分中,有机质的系数最大,为0.739,其次是干湿度,分别为0.716,土壤质地和土层厚的系数也较大,分别为0.511和0.490,说明第2主成份反映的是有机质、干湿度、土壤质地和土层厚的综合指标。

第3主成分中,灌草盖度的系数最大,为0.641,说明第3主成分反映的是灌草盖度的指标(表4)。

3.1.3 坡地生境因子的主成分分析

从坡地生境因子的主成分来看(表5),前3个因子的特征值均大于1,因此SPSS 18.0提取了3个主成份。3个主成分的累积方差贡献率达到了72.473%,表明前3个主成分代表了全部生境性状72.473%的综合信息,已经足够用来描述生境的情况了。根据各指标系数的大小可以知道该主成分所代表的意义。

表3 河谷地生境因子主成分的方差解释表

| 主成份 | 初始特征值 | | | 提取方差和载入 | | | 旋转方差和载入 | | |
|-----|-------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|
| | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) |
| 1 | 2.578 | 42.964 | 42.964 | 2.578 | 42.964 | 42.964 | 1.945 | 32.411 | 32.411 |
| 2 | 1.648 | 27.473 | 70.437 | 1.648 | 27.473 | 70.437 | 1.908 | 31.793 | 64.205 |
| 3 | 1.194 | 19.899 | 90.336 | 1.194 | 19.899 | 90.336 | 1.568 | 26.131 | 90.336 |
| 4 | 0.433 | 7.222 | 97.557 | | | | | | |
| 5 | 0.097 | 1.614 | 99.171 | | | | | | |
| 6 | 0.050 | 0.829 | 100.00 | | | | | | |

表4 河谷地生境因子相关矩阵的特征向量

| | 主成份 | | |
|------|--------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 土层厚 | 0.369 | 0.490 | -0.767 |
| 干湿度 | -0.602 | 0.716 | 0.192 |
| 有机质 | -0.612 | 0.739 | 0.163 |
| 紧密度 | 0.822 | 0.168 | 0.315 |
| 土壤质地 | 0.818 | 0.511 | -0.177 |
| 灌草盖度 | 0.600 | 0.242 | 0.641 |

在第1主成分中,有机质的系数最大,为0.971,其次是坡位和干湿度,均为0.963,此外,坡向的系数也较大,为0.486。说明第1主成分是反映有机质、坡位、干湿度和坡向的综合指标。

第2主成分中,土层厚的系数最大,为0.810,其次是灌草盖度和土壤质地,分别为0.692和0.665,坡度的系数也较大,为0.533。说明第2主成份反映的是土层厚、灌草盖度和土壤质地的综合

表 5 坡地生境因子主成分的方差解释表

| 主成份 | 初始特征值 | | | 提取方差和载入 | | | 旋转方差和载入 | | |
|-----|------------|------------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|
| | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) | 特征值 | 贡献率(%) | 累积贡献率(%) |
| 1 | 3.078 | 34.202 | 34.202 | 3.078 | 34.202 | 34.202 | 3.041 | 33.791 | 33.791 |
| 2 | 1.959 | 21.766 | 55.968 | 1.959 | 21.766 | 55.968 | 1.931 | 21.456 | 55.247 |
| 3 | 1.485 | 16.505 | 72.473 | 1.485 | 16.505 | 72.473 | 1.550 | 17.226 | 72.473 |
| 4 | 0.809 | 8.993 | 81.466 | | | | | | |
| 5 | 0.648 | 7.203 | 88.668 | | | | | | |
| 6 | 0.551 | 6.127 | 94.796 | | | | | | |
| 7 | 0.411 | 4.571 | 99.367 | | | | | | |
| 8 | 0.057 | 0.633 | 100.00 | | | | | | |
| 9 | -5.157E-18 | -5.730E-17 | 100.00 | | | | | | |

指标。

第3主成分中,紧密度的系数最大,为0.764,其次分别是坡向和坡度,说明第3主成分反映的是紧密度、坡向和坡度的综合指标(表6)。

表 6 坡地生境因子相关矩阵的特征向量

| | 主成份 | | |
|------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 坡度 | 0.026 | 0.533 | 0.534 |
| 坡向 | 0.486 | -0.120 | 0.583 |
| 坡位 | 0.963 | 0.156 | -0.166 |
| 土层厚 | -0.195 | 0.810 | -0.202 |
| 干湿度 | 0.963 | 0.156 | -0.166 |
| 有机质 | 0.971 | -0.075 | -0.045 |
| 紧密度 | -0.002 | 0.168 | 0.764 |
| 土壤质地 | -0.062 | 0.665 | -0.383 |
| 灌草盖度 | 0.022 | 0.692 | 0.178 |

3.2 生境类型划分

3.2.1 立地指标的选择

在进行生境分类时,可选择的因子较多,如气候、地形、土壤、植被等,各因子起的作用差异也较大,有的因子起着决定性作用,有的因子却微不足道。所以没有必要用所有生境因子进行分析,只要找出其中的主导因子即可。通过分析可以看出,土层厚、干湿度、有机质、紧密度、土壤质地、灌草盖度这6个指标对河谷地的作用较大;坡向、坡度、坡位、土层厚、干湿度、有机质、紧密度、土壤质地、灌草盖度这9个指标对坡地的影响较大。在划分生境类型及评价生境质量时,只需考虑上述指标就可以了,其他指标对立地的影响很小,可以忽略不计。

3.2.2 河谷地生境类型的划分

在 spss18.0 中,选择“Analyze”菜单下的“classify”里的“Hierarchical cluster”,聚类方法选“between groups linkage”(最短距离法),用欧式距离法求各元素之间的最短距离,画出树状聚类图。聚类的结果见图1。

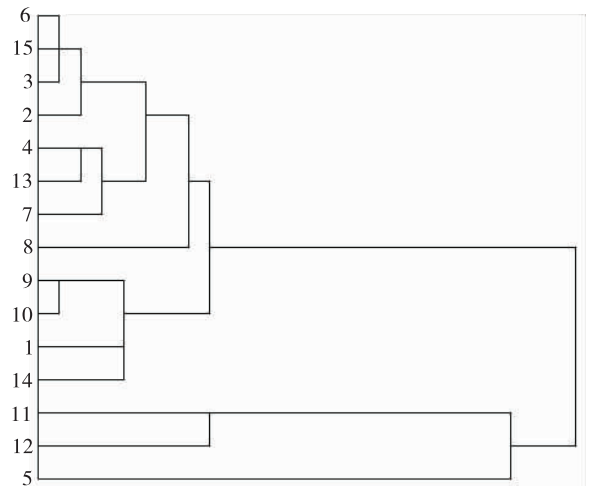


图 1 河谷地生境类型划分树状图

根据图1可以把河谷地的生境类型划分为3类,能够比较客观地反映出生境土层厚、干湿度、有机质、紧密度等指标的变化情况,对于造林措施的选择可以提供便利的参考。生境类型及其特征见表7。

表 7 河谷地生境类型分类及特征表

| 类型 | 样地号 | 特征 |
|-----|-----------------------------|--|
| I | 1,2,3,4,6,7,8,9,10,13,14,15 | 土壤质地为粉沙或细沙,湿润,有机质含量高,土层厚在70cm以上,土壤较松或较紧,灌草盖度50%以上。 |
| II | 11,12 | 土层较薄,较为湿润,松散,粗沙或石砾含量较多,有机质含量较多,灌草盖度为中或密50%以上。 |
| III | 5 | 土层较厚,较为润潮,松散,石砾含量高,有机质含量较高,灌草盖度较低。 |

根据表7可以看出,第I类是土层厚,土壤潮湿,土壤质地较好的类型;第II类是薄土层、土壤较润、松散、石砾含量较高的类型;第III类是土壤较薄、较润、松散、石砾含量高、灌草盖度低的类型。

3.2.3 坡地生境类型的划分

(1) 阳坡

根据阳坡生境类型划分树状图(图2)可以将阳

坡的生境类型划分为3类便能够比较客观地反映出生境坡度、坡向、坡位、土层厚、干湿度、有机质、紧密度等指标的变化情况,对于坡地造林措施的选择可以提供便利的参考。生境类型及其特征见表8。

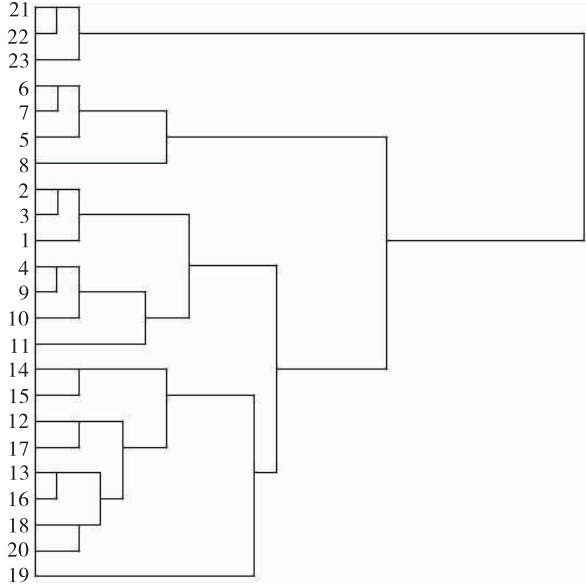


图2 阳坡生境类型划分树状图

表8 阳坡生境类型分类及特征表

| 类型 | 编号/样地号 | 特征 |
|-----|------------------------------|--|
| I | 21, 22, 23 (原 36, 37, 38) | 半阳坡, 坡中上部, 坡度较陡, 土层厚, 较为湿润, 土壤肥力一般, 土壤质地为细沙。 |
| II | 1 ~ 12 (原 16 ~ 27) | 半阳坡或阳坡, 坡中上部或中部, 陡或急坡, 土层较薄, 较为干燥, 土壤肥力较差, 土壤质地为粗沙或石砾含量较多。 |
| III | 13 ~ 20 (原 28 ~ 35) | 阳坡, 坡中部, 陡坡, 土壤极为干燥, 土壤肥力差, 土壤质地为粗沙或细沙。 |

(2) 阴坡

根据阴坡生境类型划分树状图(图3)可以将阴

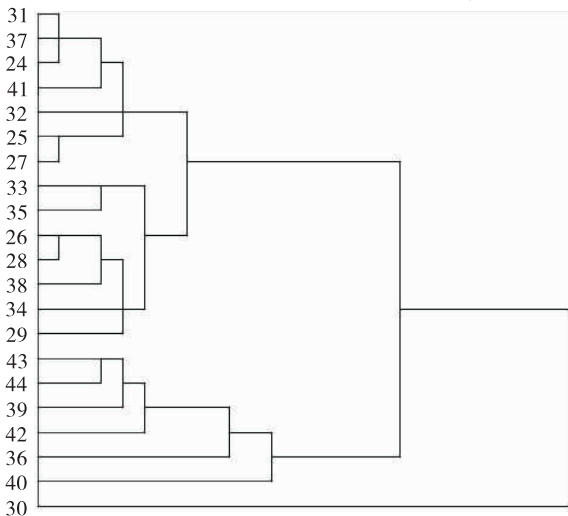


图3 阴坡生境类型划分树状图

坡的生境类型划分为3类便能够比较客观地反映出生境坡度、坡向、坡位、土层厚、干湿度、有机质、紧密度等指标的变化情况,对于坡地造林措施的选择可以提供便利的参考。生境类型及其特征见表9。

表9 阴坡生境类型分类及特征表

| 类型 | 编号/样地号 | 特征 |
|-----|--|---|
| I | 30(原 45), 40(原 55) | 阴坡或半阴坡, 坡中上部, 土壤较湿润, 土层较厚, 土壤较肥沃, 土壤质地为细沙。 |
| II | 36(原 51), 39(原 54), 42, 43, 44 (原 57, 58, 59) | 阴坡或半阴坡, 坡中下部, 土壤较为干燥或潮, 土层较厚, 土壤较肥沃, 土壤质地为粗沙, 较为松散。 |
| III | 24 - 29 (原 39 - 44), 31 - 38 (原 46 - 53), 41(原 56) | 半阴坡, 坡中部, 土壤干燥, 土壤比较贫瘠, 土壤质地为粗沙或细沙, 紧密度为松或较松。 |

3.2.4 岷江上游干旱半干旱河谷区生境类型系统

在地形调查的基础上,根据因子分析、聚类分析和土体构型的结果,可以得到具体的立地类型(表10)。

表10 岷江上游干旱半干旱河谷区生境类型

| 生境类型组 | 生境类型(代码) | 生境类型号 |
|-------|------------------|--|
| 河谷地 | 河谷阶地粉沙湿润肥沃型(H1) | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15 |
| | 河谷阶地粗沙润潮亚肥沃型(H2) | 11, 12 |
| | 河谷阶地中砾润潮亚肥沃型(H3) | 5 |
| 阳坡 | 阳坡润细沙亚肥沃型(H4) | 36, 37, 38 |
| | 阳坡干燥中砾亚贫瘠型(H5) | 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 |
| | 阳坡极干燥粗沙贫瘠型(H6) | 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 |
| 阴坡 | 阴坡湿润细沙肥沃型(H7) | 45, 55 |
| | 阴坡润粗沙亚肥沃型(H8) | 51, 54, 57, 58, 59 |
| | 阴坡干燥粗沙亚贫瘠型(H9) | 39 ~ 44, 46 ~ 53, 56 |

4 讨论

本文中坡向、坡位、土壤质地等属于定性指标,在分析前必须进行量化。关于定性指标的量化方法主要有3种,即数量化理论I法、直接赋值打分法和

专家评分法。三种方法各有优缺点。数量化理论 I 法是生境或立地分类与评价中常用的方法,它是通过建立树木优势高和各立地因子的预测方程,把定性指标和定量指标统一起来,计算出生境或立地因子的得分,结果可靠,避免了打分的随意性;直接打分法简便易行,缺点是随意性较大;专家评分法结果可靠,但人为评分仍然不能避免具有随意性。岷江上游干旱半干旱河谷区的许多生境上的植被较为稀少,主要以灌草为主,因此数量化理论 I 方法不适用。本文选用专家评分法,首先咨询专家,判断立地因子对立地的重要性,然后在此基础上打分赋值。

对岷江干旱河谷生境进行分类研究,能够*根据不同生境选择适宜当地和最有生产力的造林树种,提出适宜的育林措施,并预估将来的森林生产力及木材产量,能够对森林经营的各种效益、木材生产成本以及育林投资进行预测。通过对生境的研究,对植被恢复和扩大森林资源、提高育林质量以及发展持续高效的林业均具有重要的作用。近些年来,国内专家对岷江干旱河谷区进行了大量的研究,主要包括植被特征^[2-5]、土壤水分及肥力^[6-8]以及乔(灌)树种的抗旱性^[9,10]等,但对该区域的生境或立地分类未见报道。本文用地形、土壤、水分和植被因子,采用聚类分析法对岷江上游干旱半干旱河谷区

的生境进行了分类,为其生境质量评价和育林树种选择提供了科学依据。

参考文献:

- [1] 宴兆莉,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.
- [2] 何飞,刘兴良,慕长龙,等. 杂谷脑河干旱河谷区灌丛植被种-面积与坡向及海拔梯度的相关性研究[J]. 四川林业科技,2006,27(1):31~34.
- [3] 何飞,慕长龙,潘攀,等. 岷江上游杂谷脑河干旱河谷植被特性研究[J]. 成都大学学报(自然科学版),2005,24(4):258~261.
- [4] 杨钦周. 岷江上游干旱河谷灌丛研究[J]. 山地学报,2007,25(1):1~32.
- [5] 潘攀,慕长龙,牟菊英,等. 杂谷脑河流域河谷区植被及其生物多样性[J]. 东北林业大学学报,2005,33(5):55~58.
- [6] 严代碧,岳永杰,郑绍伟,等. 岷江上游干旱河谷区土壤水分含量及其动态[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2006,30(4):64~68.
- [7] 游传兵. 岷江上游山地森林-干旱河谷交错带植被与土壤水分分布格局研究[M]. 四川农业大学,2008.
- [8] 王春明. 岷江上游干旱河谷土壤肥力的垂直变化[M]. 西南农业大学,2001.
- [9] 黎燕琼,郑绍伟,刘向东,等. 岷江上游干旱河谷区臭椿抗旱性季节动态变化研究[J]. 四川林业科技,28,29(1):16~9.
- [10] 黎燕琼. 岷江上游干旱河谷区几种木本植物的抗旱性研究[M]. 四川农业大学,2006.