

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2015.11.010

# 重庆武陵山区红豆杉群落特征研究<sup>①</sup>

尚 进<sup>1,2</sup>, 戴 玄<sup>1</sup>, 周先容<sup>1</sup>, 李江萍<sup>3</sup>

1. 长江师范学院 生命科学与技术学院, 重庆 涪陵 408100;  
2. 三峡库区环境监测与灾害防治工程研究中心, 重庆 涪陵 408100; 3. 重庆市涪陵区林业局, 重庆 涪陵 408000

**摘要:** 对重庆武陵山区大木乡牛坪坝红豆杉群落和包鸾镇新平村南方红豆杉群落进行调查研究, 结果表明红豆杉群落有维管植物 36 科 64 属 85 种, 生活型以高位芽植物占绝对优势, 植物区系具有温带性质的地理分布特点, 群落季相分明, 垂直结构比较简单; 南方红豆杉群落类型多样, 共有维管植物 89 科 146 属 183 种, 生活型以高位芽植物占优势, 植物区系组成复杂多样, 群落垂直结构分层明显, 水平结构差异较大。

**关 键 词:** 红豆杉; 群落特征; 武陵山区/重庆

**中图分类号:** Q948.1      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1673-9868(2015)11-0063-06

红豆杉为红豆杉科 Taxaceae 红豆杉属 *Taxus* 植物总称, 为我国一级保护树种<sup>[1]</sup>, 其所含的紫杉醇是目前世界上公认的最有效的广谱抗癌药物<sup>[2-4]</sup>, 近年来在重庆武陵山区<sup>[5]</sup>的大木乡、武陵山乡、武隆双河乡、丰都包鸾镇发现了大面积的红豆杉 *Taxus chinensis* 和南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei* 群落, 本文通过调查研究, 率先对这一地区红豆杉群落的种类组成、植物区系、生活型和群落结构等方面进行了初步研究, 旨在进一步了解红豆杉和南方红豆杉在该区的分布状况及现状, 以期对重庆武陵山区红豆杉群落生态学研究及生物多样性保护提供依据。

## 1 研究地概况

一研究地位于重庆市涪陵区大木乡牛坪坝的红豆杉群落, 位置为 107°38′632″—107°41′272″E, 29°39′314″—29°34′581″N, 海拔 1 650~1 751 m, 属温带湿润季风气候类型; 另一研究地位于重庆市丰都包鸾镇新平村与涪陵区大木乡迎新村的南方红豆杉群落, 位置为 107°41′121″—107°41′397″E, 29°39′327″—29°40′311″N, 海拔 975~1 200 m, 属亚热带东部湿润季风气候。研究地年极端最高温度 30 ℃, 最低温度 -10 ℃, 年平均温度为 15 ℃; 年降水量 1 120 mm; 全年无霜期达 220~240 d; 年平均日照时数 2 100 h<sup>[6]</sup>; 土壤类型为黄棕壤、黄壤、石灰土。

## 2 研究方法

广泛调查包括重庆武陵山区涪陵大木乡、武陵山乡、大顺乡, 丰都包鸾镇及武隆双河乡等地区, 利用 GPS 进行周边定位, 记录红豆杉群落的环境状况(海拔、坡度、坡向等)并采集土样, 样方调查在大木乡牛坪坝、迎新村与包鸾镇的和平时村一带, 按照《植物群落学实验手册》等<sup>[7-9]</sup>, 将面积较小的红豆杉群落设置 48 个样方, 每个样方面积为 25 m<sup>2</sup>; 对于面积较大的南方红豆杉群落设置 12 个 10 m×10 m 的样地, 每一

① 收稿日期: 2013-11-18  
基金项目: 重庆市教委基金资助项目(KJ061302); 国家自然科学基金项目(31470568)。  
作者简介: 尚 进(1964-), 女, 重庆涪陵人, 副教授, 主要从事植物生态学和植物学研究。

样地分成 4 个 5 m×5 m 的灌木样方和 4 个 2 m×2 m 的草本样方,并记录样方内各树种的种名、高度、胸径和冠幅,草本样方则记录草本植物的高度、盖度.

### 3 研究结果

#### 3.1 群落的植物种类组成及生活型分析

##### 3.1.1 红豆杉群落的植物种类组成及生活型分析

根据野外调查统计得出,研究区内红豆杉群落有维管植物共计 85 种,隶属于 36 科 64 属,其中蕨类植物 2 科 2 属 2 种,裸子植物 4 科 5 属 5 种,被子植物 30 科 58 属 78 种.被子植物种类丰富,占总种数的 96.30%,木本植物占优势,主要有四照花 *Dendrobenthamia japonica*、灰柯 *Lithocarpus henryi*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、红豆杉 *Taxus chinensis*、鹅耳枥 *Carpinus turczaninowii*、纤齿卫矛 *Euonymus giraldii*、石灰花楸 *Sorbus folgneri*、大叶柯 *Lithocarpus megalophyllus*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、毛叶水栒子 *Cotoneaster submultiflorus*、火棘 *Pyracantha fortuneana* 等,群落内蕨类植物稀少.

红豆杉群落所调查的维管植物按 Raunkiaer 系统分类<sup>[10]</sup>,见表 1.

表 1 红豆杉群落生活型谱

| 高位芽植物 | 地上芽植物 | 地面芽植物 | 隐芽植物 | 一年生植物 |
|-------|-------|-------|------|-------|
| Ph    | Ch    | H     | Cr   | Th    |
| 71.1  | 4.8   | 9.6   | 12.1 | 2.4   |

一个地区的生活型谱可以反映该地区的气候特征,从红豆杉群落植物的生活型谱(表 1)可以看出,高位芽植物占绝对优势,为总种数的 71.1%,以小高位芽植物种类居多,隐芽植物和地面芽植物占一定的份额,表明红豆杉群落所在地的气候炎热多雨,但有一个较长的严冬季节<sup>[11]</sup>.红豆杉群落中木本植物占优势,其中常绿的种类占 44.2%,落叶种类占 56.8%,落叶树种比例高于常绿树种,说明红豆杉群落是一种亚热带中山山地常绿阔叶与落叶阔叶林混交林类型,反映了山地植被垂直带谱的特色.

##### 3.1.2 南方红豆杉群落的植物种类组成及生活型分析

根据野外调查统计,研究区内南方红豆杉群落内共有维管植物 89 科 146 属 183 种,其中蕨类植物 12 科 15 属,裸子植物 5 科 5 属,被子植物 72 科 125 属.含种数最多的科为蔷薇科;其次为菊科、樟科、壳斗科、忍冬科、百合科、禾本科、茜草科、莎草科、山茶科、大戟科、木犀科;含 2 种有 20 科;含 1 种有 49 科;以单种科占优势.

生活型是植物长期适应外界环境表现出来的形态特征,组成群落的生活型是决定群落外貌的主要参数.在一个植物生活型谱中,高位芽植物所占比例越大,说明群落所处的气候条件越温和<sup>[11]</sup>.从表 2 可看出南方红豆杉群落内高位芽所占比例大,为 46.43%;其次为地面芽植物,为 23.98%;地上芽植物,为 18.88%;所占比例较少的是一年生植物,占 6.63%;最少的是隐芽植物,只占了 4.08%.表明南方红豆杉适宜在温暖潮湿的条件中生长.

表 2 南方红豆杉群落生活型谱

| 高位芽植物 | 地上芽植物 | 地面芽植物 | 隐芽植物 | 一年生植物 |
|-------|-------|-------|------|-------|
| Ph    | Ch    | H     | Cr   | Th    |
| 46.43 | 18.88 | 23.98 | 4.08 | 6.63  |

#### 3.2 群落种子植物地理成分分析

##### 3.2.1 红豆杉群落种子植物区系成分分析

根据李锡文<sup>[12]</sup>和吴征镒<sup>[13]</sup>的植物区系划分方法,有学者对红豆杉群落种子植物区系进行了分析<sup>[14-16]</sup>(表 3),红豆杉伴生种子植物的 34 个科分为 7 个分布区类型,其中世界分布 5 科;热带分布 13 科,占总科数的 44.83%;温带分布 16 科,占总科数的 55.17%.表明红豆杉群落种子植物科的成分以热带和温带起源为主;属的分布区类型有 11 种,其中热带分布 15 属,占样地非世界属数的 25.42%;温带分布 44 属,占样地非世界属数的 74.58%,其中北温带分布型最多有 24 属,占 40.68%.温带性质的属种是构成红豆杉群落

种子植物区系的主要组成部分,温带成分明显占优势,其与热带成分的比值大于 2,表明红豆杉群落种子植物区系具有温带性质的地理分布特点<sup>[17]</sup>.

表 3 重庆武陵山区红豆杉群落种子植物科、属分布区类型

| 分布区类型           | 科数 | 占总科数/% | 属数 | 占总属数/% |
|-----------------|----|--------|----|--------|
| 1 世界分布          | 5  |        | 3  |        |
| 2 泛热带分布         | 13 | 44.82  | 7  | 11.86  |
| 3 热带亚洲和热带美洲间断分布 |    |        | 1  | 1.70   |
| 5 热带亚洲至热带大洋洲分布  |    |        | 1  | 1.70   |
| 6 热带亚洲至热带非洲分布   |    |        | 2  | 3.39   |
| 7 热带亚洲分布        |    |        | 4  | 6.78   |
| 8 北温带分布         | 10 | 34.48  | 24 | 40.68  |
| 8—4 北温带和南温带间断分布 | 1  | 3.45   |    |        |
| 9 东亚和北美洲间断分布    | 2  | 6.90   | 3  | 5.08   |
| 10 旧世界温带分布      | 1  | 3.45   | 3  | 5.08   |
| 14 东亚分布         | 2  | 6.90   | 12 | 20.34  |
| 15 中国特有分布       |    |        | 2  | 3.39   |
| 合 计             | 34 | 100    | 62 | 100    |

3.2.2 南方红豆杉群落种子植物区系成分分析(表 4)

表 4 重庆武陵山区南方红豆杉群落种子植物科、属分布区类型

| 分布区类型                     | 科数 | 占总科数/% | 属数  | 占总属数/% |
|---------------------------|----|--------|-----|--------|
| 1 世界分布                    | 10 |        | 14  |        |
| 2 泛热带分布                   | 30 | 44.78  | 22  | 18.8   |
| 2—1 热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布      | 2  | 2.99   |     |        |
| 2—2 热带亚洲、非洲和南美洲间断分布       |    |        | 2   | 1.71   |
| 3 热带亚洲和热带美洲间断分布           |    |        | 3   | 2.56   |
| 4 旧世界热带分布                 | 1  | 1.49   | 6   | 5.13   |
| 4—1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布       | 1  | 1.49   |     |        |
| 5 热带亚洲至热带大洋洲分布            |    |        | 1   | 0.85   |
| 6 热带亚洲至热带非洲分布             |    |        | 3   | 2.56   |
| 7 热带亚洲分布                  |    |        | 13  | 11.11  |
| 7—2 热带印度至华南分布             |    |        | 1   | 0.85   |
| 7—4 越南至华南分布               |    |        | 1   | 0.85   |
| 8 北温带分布                   | 17 | 25.37  | 28  | 23.93  |
| 8—4 北温带和南温带间断分布           | 6  | 8.96   | 4   | 3.42   |
| 8—5 欧亚和南美温带间断分布           | 1  | 1.49   |     |        |
| 8—6 地中海、东亚、新西南和墨西哥—智利间断分布 | 1  | 1.49   | 1   | 0.85   |
| 9 东亚和北美洲间断分布              | 6  | 8.96   | 9   | 7.69   |
| 9—1 东亚和墨西哥间断分布            |    |        | 1   | 0.85   |
| 10 旧世界温带分布                |    |        | 4   | 3.42   |
| 10—1 地中海、西亚和东亚间断分布        |    |        | 2   | 1.71   |
| 11 温带亚洲分布                 |    |        | 1   | 0.85   |
| 14 东亚分布                   | 2  | 2.99   | 11  | 9.40   |
| 14 (SH) 中国—喜马拉雅分布         |    |        | 1   | 0.85   |
| 14 (SJ) 中国—日本分布           |    |        | 1   | 0.85   |
| 15 中国特有分布                 |    |        | 2   | 1.71   |
| 合 计                       | 77 | 100    | 131 | 100    |

对南方红豆杉群落内种子植物的地理成分分析,从表 4 可以看出,科的分布区类型有 11 种,集中分布有泛热带、北温带、北温带和南温带间断、东亚和北美洲间断等 4 种类型,共有 59 科,热带分布(2~7)有 34 科,占总科数的 50.75%,温带分布(8~11, 14)有 33 科,占总科数 49.25%,热带分布稍大于温带;131 属种子植物的分布区类型有 22 种类型,集中分布有泛热带、旧世界热带、热带亚洲、北温带、东亚和北美洲间断、东亚等 6 种类型,共有 89 属,占总属数的 76.1%,热带分布(2~7)有 52 属,占 44.44%,温带分布(8~11, 14)有 65 属,占 55.56%,温带分布大于热带.由于属的特征更能代表某一区系的性质,因此以上分析表明,南方红豆杉群落温带性质明显,同时也具有较强的热带亲缘性,反应出其植物区系组成的多样性和复杂性,具有从亚热带向暖温带过渡的性质.

### 3.3 群落外貌及结构

#### 3.3.1 红豆杉群落外貌及结构

红豆杉群落外貌春季嫩绿,夏季呈黄绿色,秋季呈黄、红、褐色斑块,冬季多为灰色,季相分明;垂直结构比较简单,大致可分为乔木层、灌木层和草本层.乔木层植物高 5~8 m,由常绿落叶小乔木构成,树冠不连续,分布稀疏,种类较少,主要有山茱萸科、杉科、红豆杉科、桦木科、槭树科等.灌木层植物种类组成丰富,可分为主灌木层和低矮灌木层,植株密度大,郁闭度高,树干弯曲,分枝低,除乔木幼苗外,主要由壳斗科、忍冬科、蔷薇科、杜鹃花科、山茶科、樟科、山茱萸科、禾亚科等植物构成.草本层在群落中分布不均,常成丛生长,主要是菊科、百合科、禾本科等植物.群落内层间植物较丰富,木质藤本占有较大比例,如菝葜 *Smilax china*、鸡爪茶 *Rubus henryi*、中华猕猴桃 *Actinidia chinensis* 等;木本垫状植物匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus* 在林缘及岩石处数量较多.从物种组成上看,其伴生植物种类组成的差异并不大,群落在水平结构方面表现出了一定的相似性.

红豆杉主要分布在海拔 1 600~1 750 m 的山林中,在群落内零星分散分布,处于下木层,未上升到林冠层,大树稀少,幼苗有性繁殖株系数量不多,成树下无幼苗,群落内红豆杉因砍伐后由不定芽形成的丛生植株较多,龄级基本齐备,反映出红豆杉种群在一定时期内仍能具有更新能力.

#### 3.3.2 南方红豆杉群落外貌及结构

研究区内南方红豆杉主要分布在海拔为 900~1 150 m 的山林中,在常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林及竹林中均有分布,说明南方红豆杉在各类土壤中都能生长,具有较强的适应性.除竹林外,各类型群落层次分化明显,可划分为乔木层、灌木层和草本层,层间植物较丰富.乔木层在 10 m 以上,主要有红豆杉科、樟科、松科、柏科、杉科、山茱萸科、柿树科、槭树科、桦木科等,是群落的主要层;灌木层种类组成丰富,除乔木幼苗外,常见的有忍冬科、杜鹃花科、壳斗科、樟科、三尖杉科、交让木科、蔷薇科、芸香科、五加科、山茶科、安息香科、小蘗科、防己科、桑科、胡桃科、萝藦科等;草本层也较发达,不少种类是药用植物,如百合 *Lilium brownii* var *viridulum*、淫羊藿 *Epimedium brevicomum*、黄水枝 *Tiarella polyphylla*、刺芋 *Lasia spinosa*、龙芽草 *Agrimonia pilosa* 等.此外,群落内还有为数不少的层间植物,如葛藟 *Vitis flexuosa*、刚毛藤山柳 *Clematoclethra scandens*、菝葜 *Smilax china*、羊角藤 *Morinda umbellata* sub. *obovata*、鸡矢藤 *Paederia scandens*、盾叶薯蓣 *Dioscorea zingiberensis* 等.从物种组成来看,在不同的群落内,其伴生植物种类组成差异较大,群落在水平结构方面表现出一定的差异性.

高大的南方红豆杉在群落主体层中呈零散分布,且上升至林冠层;在更新层及附近农垦地中,幼树呈均匀分布,幼苗极多,呈聚集分布,符合自然种群的分布特点.在外业调查中发现,样地附近有一对高大的南方红豆杉,雄株胸径为 67 cm,雌株胸径为 51 cm,株距 200 余米,但母株树冠下无幼苗,在距离母株 300~2 000 m 范围内幼苗较多,说明南方红豆杉种子自然更新能力差,其有性繁殖属性与动物的

捕食行为等有关.

## 4 结论与讨论

- 1) 红豆杉群落有维管植物 85 种, 高位芽植物占绝对优势, 为总种数的 71.1%, 其中常绿的种类占 44.2%, 落叶种类占 56.8%, 表明红豆杉群落气候条件温和. 南方红豆杉群落有维管植物 183 种, 高位芽所占比例较大, 为 46.43%, 其次为地面芽植物, 为 23.98%, 说明南方红豆杉适宜在温暖潮湿的条件中生长.
- 2) 红豆杉群落种子植物科的分布区类型有 44.83% 的热带地理成分和 55.17% 的温带地理成分; 属的分布区类型有 25.42% 热带地理成分和 74.58% 温带地理成分, 温带成分明显占优势, 表明红豆杉群落植物区系具有温带性质的地理分布特点. 南方红豆杉群落种子植物科的分布区类型有 51.5% 的热带地理成分和 48.5% 的温带地理成分; 属的分布区类型有 44.4% 的热带地理成分和 54.7% 温带地理成分, 反应出南方红豆杉群落植物区系组成丰富复杂, 以热带分布和温带分布为主, 具有从亚热带向暖温带过渡的性质.
- 3) 红豆杉群落季相分明, 垂直结构较为简单, 乔木层种类较少, 灌木层种类组成丰富, 郁闭度大; 南方红豆杉群落成层现象明显, 种类组成丰富复杂, 群落水平结构差异较大. 红豆杉种群各龄级基本齐备, 南方红豆杉种群发育良好.
- 4) 红豆杉和南方红豆杉特产于中国, 为国家一级保护珍贵树种, 在重庆武陵山区有大面积的分布, 是该区最具特色的森林资源. 要保护好红豆杉和南方红豆杉等珍稀濒危物种资源, 首要任务是保护好红豆杉和南方红豆杉群落及生态环境, 限制人为干扰, 采取保护措施, 开展进一步的科学研究, 探索其濒危机制, 确保种群的生存和繁育.
- 致谢: 感谢在广泛调查中重庆市涪陵区林业局、大木乡林业站给予的大力支持和帮助, 在此一并致谢!

## 参考文献:

[1] 杨玉林, 宋学东, 黄京祥, 等. 红豆杉属植物资源及其世界分布概况 [J]. 森林工程, 2009, 25(3): 3—8.

[2] 傅瑞树, 朱建华. 福建省南方红豆杉资源保护与可持续利用探讨 [J]. 福建林业科技, 2003, 30(1): 53—56.

[3] 傅瑞树, 房丹, 李文建, 等. 南方红豆杉“现在进行时” [J]. 中国林业产业, 2005(12): 34—37.

[4] 余艳, 胡昌华. 南方红豆杉内生真菌 *Bionectria* sp. 的分离鉴定及代谢产物活性研究 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2007, 29(6): 131—135.

[5] 冯辉, 张楠, 王海洋, 等. 重庆武陵山区野生园林植物资源分析与评价 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2011, 36(4): 93—99.

[6] 周先容, 尚进, 江波, 等. 大木山自然保护区植被类型初步研究 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(5): 1837—1839, 1847.

[7] 王伯荪. 植物群落学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1987: 14—90, 161—294.

[8] 王伯荪, 余世孝, 彭少麟. 植物群落学实验手册 [M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996: 1—191.

[9] 杨持. 生态学实验与实习 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 160—172.

[10] 尚玉昌. 普通生态学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2002: 92—111.

[11] 李搏. 生态学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 125—127.

[12] 李锡文. 中国种子植物区系统计表分析 [J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363—384.

[13] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型 [J]. 云南植物研究, 1991, 13(增): 1—139.

[14] 于博, 操梦帆, 邓洪平, 等. 重庆分布中国种子植物特有属区系特征研究 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2013, 35(3): 1—6.

- [15] 刘玉成. 三峡库区重庆市森林中的裸子植物区系特征及分布 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2008, 30(6): 111—115.
- [16] 何会流, 陈 锋. 重庆武隆白马山自然保护区观赏植物资源及区系分析 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2013, 38(4): 60—64.
- [17] 茹文明, 张 峰. 山西五台山种子植物区系分析 [J]. 植物研究, 2000, 20(1): 36—45.

## A Preliminary Research of the Characteristics of *Taxus* Communities in Wuling Mountain Area, Chongqing

SHANG Jin<sup>1,2</sup>, DAI Xuan<sup>1</sup>, ZHOU Xian-rong<sup>1</sup>, LI Jiang-ping<sup>3</sup>

1. College of Life Science and Technology, Yangtze Normal University, Fuling Chongqing 408100, China;

2. Research Center for Environmental Monitoring, Hazard Prevention of Three Gorges Reservoir,  
Yangtze Normal University, Fuling Chongqing 408100, China;

3. Forestry Bureau of Fuling District, Fuling Chongqing 408000, China

**Abstract:** The *Taxus chinensis* community was investigated in Niupingba, Damu township and the *T. chinensis* var. *mairei* community was studied in Xinping township, Baoluan town of the Wuling Mountain Area, Chongqing. The results are as follows: there are 85 species of vascular plants in the *T. chinensis* community, belonging to 36 families and 64 genera; as far as the life type is concerned, phanerophytes are absolutely dominant; the geographical distribution characteristic of the flora is temperate in nature; the seasonal aspect stages of the community are distinct; and the vertical structure is relatively simple. The types of *T. chinensis* var. *mairei* community are multitudinous: a total of 183 species of vascular plants, belonging to 89 families and 146 genera, were recorded. Phaenerophytes are the dominant life type, and the floristic composition is complex. The vertical layering is obvious, and the horizontal structure differences are great.

**Key words:** *Taxus*; characteristic of community; Wuling Mountain Area/Chongqing

责任编辑 夏 娟

