

# 四川喇叭河自然保护区珙桐群落特征与更新

王海明<sup>1</sup>, 李贤伟<sup>2</sup>, 陈治谏<sup>1</sup>, 王海娥<sup>2</sup>, 徐云<sup>1</sup>, 高建武<sup>3</sup>, 杜占青<sup>3</sup>

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041; 2. 四川农业大学, 四川 雅安 625014;

3. 山西省临县林业局, 山西 临县 033200)

**摘 要:**在对四川喇叭河自然保护区珙桐群落进行生态学调查的基础上, 着重分析了该区珙桐群落植物的物种构成、群落结构、重要值排序、Simpson 指数、Shannon-Wiener 指数, 以及珙桐群落的生境条件、更新动态等。研究结果表明: (1) 喇叭河自然保护区珙桐群落是一种典型的中亚热带中山山地常绿、落叶阔叶混交林植被; 适宜分布于温暖、潮湿、雨量充沛、云雾多、日照少、山陡沟深的地段; (2) 珙桐群落植物种类丰富、古老、特有性强; (3) 珙桐群落垂直结构明显, 珙桐构成建群种; 草本层发达; (4) 该地区珙桐以有性和无性繁殖更新, 但有性繁殖能力很低, 以无性繁殖更新为主, 群落在其分布区内是一种稳定存在的群落类型。

**关键词:**珙桐群落; 结构特征; 更新

中图分类号: Q948

文献标识码: A

中国特有珍稀濒危植物珙桐(*Davidia involu-  
crate* Baill) 为珙桐科的单型属植物, 是第三纪古热  
带植物区系的子遗种, 属国家一级保护植物。珙桐  
在地史时期第三纪古热带较为广泛分布, 第四纪冰  
期的突变, 使其在世界绝大部分地区消逝, 现仅在我  
国西南等地偶有残存, 分布于云南、贵州、四川、湖  
南、湖北、陕西、甘肃等省。在长江中上游地区, 由于  
森林的过度采伐, 使森林生态系统生境的片段化加  
速, 物种的生存条件受到破坏, 这加速了珙桐等濒危  
物种的退化和消失<sup>[1,2]</sup>。随着人口密度增大、人类  
活动加剧、区域开发项目加强, 珙桐种群数量、更新  
状况呈衰退现象<sup>[3]</sup>。迄今为止, 关于珙桐的群落结  
构、分布、分类、繁殖等方面已有一些报道<sup>[4-11]</sup>, 这  
些研究从不同侧面、不同研究区域报道了珙桐群落  
的区系组成和群落结构等, 但有关珙桐群落的结构、  
动态、更新和多样性维持, 尤其是珙桐群落的生物多  
样性的持续性等有待进一步研究。本文基于对四川  
喇叭河自然保护区珙桐群落实地调查研究, 目

的在于揭示该地珙桐群落特点, 了解珙桐群落的生  
物多样性特征及其更新动态。

## 1 研究地区自然概况

喇叭河自然保护区位于四川盆地西缘、川藏高  
原东麓, 逶迤起伏的龙门山、邛崃山脉南端。地处天  
全县西部(地理位置在 102°17' ~ 102°34' E, 30°24' ~  
30°55' N), 境内山体走向多以西北至南延伸, 沟谷狭  
窄, 山陡沟深。最高海拔 5 150 m, 最低海拔 1 1050  
m。该地属中亚热带湿润季风气候, 处于“华西雨  
屏”的正中心地带, 即川藏公路二郎山麓。年总辐射  
量为 77 467.5 Cal/cm<sup>2</sup>·a<sup>-1</sup>, 日照时数为 860.2 hr/  
a<sup>-1</sup>, 年平均气温 15.1 °C, 极端高温 33.9 °C, 最低  
- 5.3 °C, 年均积温 4 649.3 °C, 无霜期 282 d, 年降  
水量 1 732.0 mm, 平均相对湿度 83%。珙桐分布  
区土壤类型以黄棕壤为主, 自然植被为中亚热带常  
绿—落叶阔叶混交林。

收稿日期(Received date): 2004- 03- 09; 改回日期:(Accepted): 2004- 10- 11。

基金项目(Foundation item): 四川省教育厅资助项目(2001LA03)。[supported by Foundation of Sichuan Education Bureau.]

作者简介(Biography): 王海明(1979~), 山西临县人, 助理研究员, 从事植被生态方面的工作。Email: whm@imde.ac.cn [Introduction to  
the first author: Wang Haiming, born in 1979 in Linxian Shanxi Province. He is engaged in vegetation ecological studies. Tel: (028)-  
85237364.]

## 2 研究方法

### 2.1 调查方法

研究地点选在已经实施天然林保护工程的喇叭河自然保护区珙桐生长分布区域进行。由于珙桐在该地呈块状分布, 对三个地点的珙桐群落全部调查。调查记录内容包括: (1) 乔木层中逐一调查平均胸径  $DBH \geq 2.5\text{ cm}$  的植株的种类、胸径、高度、冠幅。 $DBH < 2.5\text{ cm}$  的植株, 记录其种名、高度、株数及其分布。(2) 每一珙桐群落的郁闭度。(3) 灌木层测高  $H \geq 33\text{ cm}$  的所有植株的种名、高度、株数、冠幅。(4) 草本层调查种名、高度、多度、盖度等。(5) 调查乔木幼苗形态及生长状况(表 1)。

### 2.2 数据分析

#### 2.2.1 群落内植物重要值及其排序

利用 Curtis& McIntosh 的重要值公式计算各样方乔木层物种的重要值并排序。乔木层重要值( $IV$ )= 相对密度+ 相对频度+ 相对显著度。灌木、草本层重要值( $IV$ )= 相对盖度+ 相对频度。

#### 2.2.2 生物多样性分析

计算各样方的 Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数。

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$$

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$
$$= 3.3219(\lg N - 1/N \sum_{i=1}^s n_i \lg n_i)$$

式中 ( $P_i$  为第  $i$  个种的百分数,)  $n_i$  为种  $i$  的体积。

#### 2.2.3 均匀度

均匀度指样地中各个种的多度的均匀程度, 其大小用群落观察的物种多样性指数与群落所能达到的可能的最大的多样性指数值的比率测定<sup>[12-14]</sup>

$$J_{sw} = [\lg N - \sum_{i=1}^s n_i \lg n_i] / N / \{ \lg N - [a(s -$$

$$b) \lg a + b(a + 1) \lg(a + 1)] / N \}$$

它是以 Shannon-Wiener 多样性指数为基础的均匀度计算公式, 其中, 样方的总个体数为  $N$ , 种数为  $s$ ,  $b = N$  被  $s$  整除以外的余数;  $a = (N - b) / s$ ,  $n_i$  为第  $i$  个种的个体数。

#### 2.2.4 生态优势度

生态优势度是群落水平的综合特征, 它是把群落作为一个整体, 而把各个种的重要值  $IV$  作为一个合适的度量值, 通过测优势种的比重来表征群落的组成结构特征。

$$c = \sum_{i=1}^s n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$$

式中  $s$  为种数,  $n_i$  为第  $i$  种的个体数,  $N$  为群落(样地)全部个体总数。

2.2.5 物种丰富度以群落种的 Species number(物种种数)计算。

## 3 结果与讨论

### 3.1 珙桐群落组成结构与多样性

在总面积  $2\,500\text{ m}^2$  的样地中, 所有植物分属于 64 科 77 属 96 种, 且很多属都只具有 1~2 种植物。通过对珙桐群落中科属的分布类型的统计可得: 在该群落内所见 64 科中, 属于热带分布的为 22 科, 占 34.4%; 温带分布科 18 个占 28.1%, 二者共占 62.5%, 其中, 中国特有分布科 1 个。从 77 属的地理分布区类型分析, 温带类型有 49 属占 63.6%, 而热带类型只有 19 属仅占 24.7%, 从区系地理成分分析得出该地区植被具有中国-日本植物区系的基本特征。由此可见, 该地区植被具有过度性, 即热带至温带的过度阶段, 且更偏向于温带分布类型。从以上分析可得, 其植物种类相当丰富、特有性强。珙桐群落结构可分为乔、灌、草三层, 夏季呈浓绿色, 冬季则为黄褐色或暗绿色间杂体, 林分总郁闭度可达 0.7~0.85。乔木层由 19 科 27 种构成。其中珙桐

表 1 各样地的基本特征

Table 1 The basic characteristics of the samples sites

样地	地名	面积( $\text{m}^2$ )	海拔(m)	坡向	坡度	坡位	郁闭度	土壤	pH 值
Plot	Site	Area( $\text{m}^2$ )	Elevation(m)	Exposure	Slope	Slope site	Crown density	Soil	pH
I	珙桐沟	400	1 620	NW5°	35°	坡脚	0.85	黄棕壤	5.2
II	野牛窝	1 100	2 010	NE10°	37°	中坡	0.70	黄棕壤	5.4
III	林口	1 000	1 850	W25°	25°	中坡	0.80	黄棕壤	5.3

的重要值  $IV$  (三个样地分别为 127.41、128.95、132.48) 最高。灌木层盖度在 20% ~ 40%, 且灌木层不发达, 不仅数量少、稀疏, 很多是由卵叶钓樟, 野核桃, 箭竹灯台树等组成。

在群落边缘地带, 往往是珙桐被大量丛生的箭竹所包围。林下草本层相当发达, 总盖度在 60% ~ 80% 间, 均为喜阴湿植物。由 34 科植物构成, 高度约 25 cm, 包括凤丫蕨 (*Coniogramme*)、金星蕨 (*Paratelypteris glanduligera*)、复羽耳蕨 (*Polystichum*) 等蕨类植物。其中莎草 (*Cyperus* sp.) 最多, 占到 90 % 以上, 金星蕨也大量广泛的存在。另外还有荩草 (*Arthraxon hispidus*), 鳞毛蕨 (*Dryopteris* sp.), 楼梯草 (*Elatostema* sp.) 但相对较少。层间植物有附生于大树、岩石及地表的苔藓, 石斛 (*Dendrobium* sp.), 南蛇藤 (*Celastrus* sp.), 菝葜 (*Smilax* sp.), 三叶木通 (*Akebia trifoliata*), 猕猴桃 (*Actinidia chinensis*) 等。群落中出现大量古老、子

遗的种子植物, 约有 39.6 % 的属都是第三纪古热带区系的残遗或后裔, 且这些属的种类在该群落中是主要成分, 包括樟科的 *Actinodaphne*, *Phoebe*, *Lindera*, *Cerciphyllum*、毛茛科的 *Actaea*, *Clematis*, *Thalictrum*, *Cimicifuga*、木通科的 *Akebia*、胡桃科 (*Juglandaceae*)、杜鹃花科。 (*Ericaceae*) 植物及水青冈 (*Fagus longipetiolata*. f. *longipetiolata*)、猕猴桃 (*Actinidia chinensis*)、南蛇藤 (*Celastrus* sp.) 等, 以及石栎属、山毛榉属、水青树属、连香树属、槭属、枫杨属、荚蒾属、山矾属、冬青属、樟属、珙桐属等。因而珙桐群落是一种残存的子遗古老群落, 珙桐林分布的特殊生境为古老、稀有植物提供了有效的庇护场所。

3.2 重要值表及其排序

被调查的三个样地的乔木层中, 珙桐的重要值都超过其它任何树种(表 2), 说明珙桐为群落中的

表 2 各样地乔木层重要值及其排序

Table 2 The importance value of the tree species and their ranks in the samples

种名(species)	样地 I					样地 II					样地 III				
	RD	RF	RP	IV	R	RD	RF	RP	IV	R	RD	RF	RP	IV	R
珙桐 <i>Davidia involucreata</i>	32.26	22.20	72.93	127.39	1	44.30	21.15	63.50	128.95	1	50.76	27.03	54.69	132.48	1
润楠 <i>Machilus lichuanensis</i>	25.80	16.66	14.09	56.55	2										
紫楠 <i>Phoebe sheareri</i>	11.29	11.11	2.78	25.18	3	0.65	1.92	0.99	3.56	13					
曼青冈 <i>Cyclobalanopsis oxyodon</i>	9.68	11.11	2.51	23.30	4										
苦木 <i>Picrasma quassioides</i>	6.45	5.56	2.94	14.95	5										
纤柳 <i>Salix phaidima</i>	3.23	5.56	2.08	10.87	6										
杨叶木姜子 <i>Litsea populifolia</i>	3.23	5.56	0.84	9.63	7						3.79	8.12	3.07	14.98	4
卵叶钓樟 <i>Lindera limprichtii</i>	3.23	5.56	0.81	9.60	8	26.38	15.59	5.31	47.28	2	3.03	2.70	0.02	5.75	9
柞叶荚 <i>Riburnum betulifolium</i>	1.61	5.56	0.75	7.92	9	7.81	7.69	1.28	16.78	5	4.55	5.41	0.61	10.57	8
尖叶荆条 <i>Stachyurus chinensis</i>	1.61	5.56	0.15	7.32	10										
麻栎 <i>Q. acutissima</i>	1.61	5.56	0.12	7.29	11										
灯台树 <i>Cornus controversa</i>						7.17	15.39	9.80	32.36	3	5.30	10.74	3.68	19.72	3
卧龙柳 <i>Salix clolia</i>						0.98	5.57	10.32	16.87	4	0.76	2.70	10.37	13.83	5
野核桃 <i>Juglans cathayensis</i>						1.30	7.69	3.80	12.79	6	18.18	21.62	25.17	64.97	2
泡花树 <i>Meliosma cuneifolia</i>						2.93	5.77	0.33	9.03	7					
猫儿刺 <i>Ilex pernyi</i>						3.91	3.85	0.59	8.35	8					
五裂槭 <i>Acer flabellatum</i>						0.65	3.85	0.94	5.44	9					
白桦 <i>Betula platyphylla</i> Suk						0.65	3.85	0.58	5.08	10					
香桦 <i>Betula insignis</i> Franch						0.65	1.92	1.57	4.14	11	1.52	2.70	0.31	4.53	10
刺榛 <i>Corylus ferox</i>						1.63	1.92	0.33	3.88	12					
红桦 <i>Betula albo sinensis</i>						0.65	1.92	0.27	2.84	14					
光皮桦 <i>Betula luminifera</i>						0.34	1.92	0.39	2.65	15					
连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>											2.25	8.12	0.66	11.03	6
白檀 <i>Symplocos paniculata</i>											6.82	2.70	1.07	10.59	7
胡颓子 <i>Elæagnus lanceolata</i>											1.52	2.70	0.06	4.28	11
鸡桑 <i>Morus australis</i>											0.76	2.70	0.23	3.69	12
宝兴溲木 <i>Cornus saubrida</i> Franch											0.76	2.76	0.06	3.58	13
	100	100	100	300		100	100	100	300		100	100	100	300	

注(Notes): RD 相对密度 RF 相对频度 RP 相对显著度 IV 重要值 R 排序  
© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

主要优势种和建群种。样地 I 内重要值仅次于珙桐之后的润楠 (*Machilus lichuanensis*)、紫楠 (*Phoebe sheareri*)、曼青冈 (*Cyclobalanopsis oxyodon*) 的 IV 值大于 15.00, 为次优势种。从调查看, 样地 I 在海拔为 1 620 m 的沟谷 (河边), 与样地 II、III 调查地情况不同, 其构成树种差异很大。样地 II 卵叶钓樟 (*Lindera limprichtii*) 的分布尤其明显, 其重要值 IV 达 47.29, 居第二位, 可视为次优势种, 且珙桐与卵叶钓樟 IV 值之和为 176.24 (总为 300.0), 再次为灯台树 (*Cornus controversa*)。样地 III 类似于样地 II, 其卵叶钓樟的位置被野核桃 (*Juglans cathayensis*) 取代, 其 IV 值为 64.84, 再次仍为灯台树。可见其相似性。则海拔较低的样地 I 构成树种差异很

大, 而海拔较高的样地 II、III 处于中坡, 树种构成差异很小。总之, 珙桐在该群落中占有绝对优势, 可视为珙桐群落。

3.3 物种多样性指数

从图 1 可以看出, 乔、灌、草各层物种多样性指数都很高, 但各样地间相差不明显, 说明在趋于一致的生境条件下, 其群落一致。且样地 I 乔木层多样性指数明显高于 II、III, 而样地 II、III 间相差不大。这一点从重要值表 (表 2) 中同样可以看出。从图 1 可以看出, 三个样地中乔、灌、草的 SW 多样性指数皆为草本层> 乔木层> 灌木层, 则灌木层最不发达。调查结果也表明, 草本层相当发达, 其生物多样性指数很高。植物群落的复杂性导致群落稳定性的观点

表 3 各样地的物种多样性、均匀度、优势度和物种数量指数表  
Table 3 The species diversity, Evenness, Ecological dominance and Species Number index of the samples plots

样地 样方 (plot)	样地 iv			样地 ㊟			样地 ㊟		
	T	B	H	T	B	H	T	B	H
Simpson	0.800	0.734	0.963	0.720	0.596	0.921	0.700	0.723	0.932
Shannon Wiener	2.732	2.321	3.773	2.426	2.117	3.524	2.433	2.291	3.493
Community Evenness	0.791	0.898	0.890	0.621	0.706	0.938	0.658	0.816	0.772
Ecological Dominance	0.188	0.143	0.302	0.278	0.054	0.292	0.298	0.261	0.262
Species Number	11	5	20	15	8	16	13	7	30

(Tree layer 乔木层 Shrub layer 灌木层 Herb layer 草本层)

已为大多数学者所认可<sup>[13]</sup>。而物种多样性是影响群落稳定性的主导因素, 物种多样性指数越高, 群落越稳定。珙桐群落的多样性指数, 物种数量等在一定程度上反映了该群落的基本特征, 群落的稳定性由此得到体现。由此可得, 该地区珙桐群落比较稳定, 珙桐在演替中占绝对优势, 珙桐目前的地位无可取代。

3.4 群落均匀度与生态优势度

多样性指数接近, 则均匀度较高的群落较稳定。这是由于群落各种植物的个体分布比较均匀时, 它们之间容易形成较为复杂的相互关系。其生物链营养有更多条途径, 从而使各物种随群落趋于稳定而保持相对平衡状态。就乔木层而言, 样地 I 均匀度指数最高, 说明最稳定; 而样地 II、III 间多样性指数、均匀度相差均不明显。群落均匀度指数具有明显的生态学意义, 一般稳定群落其均匀度较高。从图 2 可得出灌木、草本层均匀度指数都普遍高于乔木层, 说明珙桐群落中灌、草比乔木层相对稳定, 但其相差不明显, 均匀度指数都> 0.700, 说明该地区

珙桐群落趋于稳定状态。

从图 3 可得, 乔木层的生态优势度样地 III> II> I, 说明样地 III 优势度明显, 这与其重要值顺序完全一致。如珙桐的重要值由样地 I 到样地 III 为 127.41<128.95<132.48。生态优势度小, 优势种不明显, 群落组成较复杂。由此可得, 就乔木层而言, 样地 I 群落组成较复杂。II (2.426)、III (2.433) 间多样性指数接近, 生态优势度 II< III, 而样地 II 均匀度 J<sub>sw</sub> 指数最小, 说明样地 II 优势种明显, 群落组成较简单。而灌木层的生态优势度为 I (0.143)、II (0.054)、III (0.261), 都低于本样地乔木层和灌木层 (表 3), 灌木层结构简单。

从以上多样性指数、群落均匀度、生态优势度三个指标从三方面对群落进行定量化描述, 其中, 多样性指数 II< III< I (乔木层), 均匀度 II< III< I, 说明物种多样性与群落均匀度呈正相关。

3.5 物种丰富度

从图 4 分析得出: 草本层物种数量大于乔木层, 乔木层大于灌木层。物种丰富度草本层尤其发育,

灌木层最低, 珙桐群落正是结构明显, 层次分明, 灌木数量少的结构形式。

3.6 珙桐的更新动态

珙桐种子的休眠期长, 而且有隔年萌发现象, 种胚有形态后熟和生理后熟期, 完成形态后熟的种子, 大部分由于生理后熟而又进入二度休眠, 故发芽不整齐, 加上该处有鹿群、羚牛等野生动物出没并啃食珙桐种子, 自然条件下珙桐种子的出苗率低。在调查的 2 500 m<sup>2</sup> 样地中, 仅样地 III 中偶见一小实生苗( $H = 22$  cm); 在样地 II(野牛窝)的调查中共有珙桐 19 丛, 其中一丛多达 9 株, 平均胸径在 7.0 cm 左右, 平均树高达 7.2 m, 一般每丛 3~6 株。对于多株一丛的珙桐苗亦有两种繁殖方式, 一是实生繁殖, 另一种是无性萌发, 萌条多见于倒木(或伐桩)、根际, 在丛中包围着一株粗大珙桐, 也有的中央大树已腐烂。珙桐有成丛生长的习性, 即萌发条是从根颈部位的休眠芽萌发而来, 通过对其胸径实测结果得其胸径差别很大。通过对珙桐的丛数、分枝数、平均胸围的分析可以看出, 珙桐的重要值越小时, 样方内

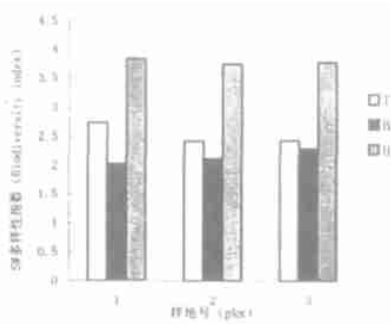


图 1 SW 多样性比较  
Fig. 1 SW Biodiversity Comparison

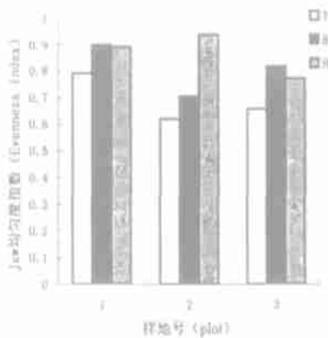


图 2 Jsw 优势度比较  
Fig. 2 Jsw Community Evenness Comparison

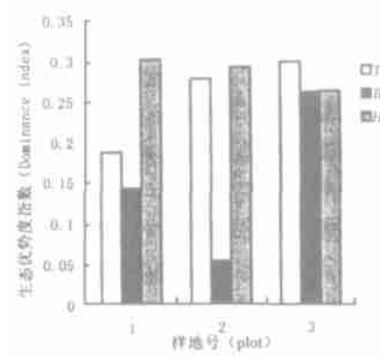


图 3 生态优势度比较  
Fig. 3 Ecological Dominance Comparison

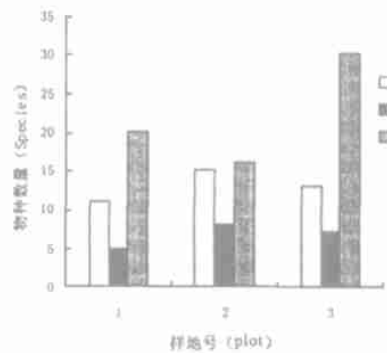


图 4 物种丰富度比较  
Fig. 4 Species Abundance Comparison

珙桐数量以幼苗和幼树为主, 更新较好; 另外, 在许多大树根颈部位也产生大量萌条, 说明珙桐的萌生能力很强。而萌条发育的珙桐, 根据每木检尺结果, 其萌条形成时期不一, 萌条大小年龄不尽一致。根颈部也比较疏散。调查结果表明, 珙桐更新以种子萌发和萌条更新, 但种子萌发数量甚微, 主要以萌条更新为主。可见, 珙桐以无性、有性两种殖方式扩大其种群, 但主要靠无性繁殖来维持其种群结构的稳定存在。

4 结论

对四川喇叭河自然保护区珙桐群落结构与更新动态的调查研究表明:

1. 构成珙桐群落的植物区系成分复杂多样, 以北温带分布和东亚分布类型为主, 荟萃珍稀、古老的中国特有植物。珙桐群落呈常绿-落叶阔叶混交林外貌。植物种类十分丰富, 在总面积 2 500 m<sup>2</sup> 的样地中, 共有植物 64 科 77 属 98 种。

2. 在珙桐群落乔木层的重要值排序分析中,珙桐的 IV 值最大,其次为卵叶钓樟、野核桃、润楠。珙桐重要值大于其它各种重要值,为优势种和建群种。

3. 通过分析珙桐群落的多样性指数、均匀度、生态优势度、物种丰富度得出:珙桐群落垂直结构复杂,草本层发达,灌木层生态优势度低。珙桐群落具有很高的物种多样性,且均匀度指数高,趋于稳定状态。珙桐以集群分布为主,且在海拔 1 600~2 040 m 间。

4. 该地珙桐的有性繁殖较难,珙桐的更新以无性繁殖为主,即以无性繁殖来维持种群结构的稳定。珙桐群落郁闭度在 0.8 左右,且云雾多,日照少,种子萌发率低,实生苗少。故认为珙桐种子萌发是不耐荫的,其自然萌发更新依赖于群落中林窗的产生。样地 II 郁闭度为 0.7,小于其它样地,则有 19 丛珙桐萌条,是为证明。在喇叭河自然保护区,珙桐群落是一种相对稳定的群落类型。

珙桐群落呈零散分布,成片面积不大,构成典型的小种群。由于人为影响,在该地区珙桐初见海拔 1 600 m 沿喇叭河沟谷两侧,呈零散分布。在河两岸海拔 1 850 m 以上,在一些阴湿、土壤深厚、几乎没有人为影响的地方,形成相对稳定的珙桐群落片断。

喇叭河地区实施天然林保护工程后,人为活动减少,从而保护了天然林中的生物物种,保护了现有的基因资源,使得濒危植物珙桐有了其种群生存的空间,为珙桐种群的扩展提供了有效的庇护场所,珙桐群落通过自身的发展和演替恢复并维持下去。但该地区成群结队的野生动物,或多或少影响珙桐的更新和演替。为了加快天然林保护区景观的配置,必须加快珙桐的更新与繁殖,深入研究珙桐就地保护与异地保护技术、珙桐种子自然休眠机理和打破休眠的方法,加强种子繁殖,加快扦插育苗、组织培养等无性系技术体系的研究,使珙桐这一濒危物种得到有效的保护和发展。

## 参考文献(References):

- [1] Zhang Jiaxun, Li Junqing, Zhou Baoshun, et al.. Nature distribution of *Davidia involucrata* and introduction analysis[J]. *Journal of Beijing forest University*, 1995, 17(1): 25~ 30. [张家勋,李俊清,周保顺,等. 珙桐的天然分布和人工引种分析[J]. 北京林业大学学报, 1995, 17(1): 25~ 30.]
- [2] Li Xianwei, Lou Chende, Hu Tingxing, et al.. Suggestions on restoration and reconstruction of degraded forest ecosystem in the upper reaches of the Yangtze River[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2001, 21(12): 2117~ 2124. [李贤伟,罗承德,胡庭兴,等. 长江上游退化森林生态系统恢复与重建刍议[J]. 生态学报, 2001, 21(12): 2117~ 2124.]
- [3] Wu Gang, Xiao Han, Li Jing, et al.. Relationship between human activities and survival of rare and endangered species *Davidia involucrata*[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2000, 11(4): 493~ 496. [吴刚,肖寒,李静,等. 珍稀濒危植物珙桐的生存与人为活动的关系[J]. 应用生态学报, 2000, 11(4): 493~ 496.]
- [4] Shen Zehao, Jin Yixing, Lin jie, et al.. Structure and regeneration of *Davidia involucrata* communities at WoLong region, Sichuan Province[J]. *Acta Phytocologia Sinica*, 1999, 23(6): 562~ 567. [沈泽昊,金义兴,林洁,等. 四川卧龙地区珙桐群落的结构与更新研究[J]. 植物生态学报, 1999, 23(6): 562~ 567.]
- [5] Shen Zehao, Jin Yixing, Lin jie, et al.. A preliminary ecological study of *Davidia involucrata* communities at LongChi region in Dujiangyan county of Sichuan Province[J]. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 1998, 16(1): 54~ 56. [沈泽昊,金义兴,林洁,等. 四川都江堰龙池地区珙桐群落生态初步研究[J]. 武汉植物学研究, 1998, 16(1): 54~ 56.]
- [6] Yang Yichuan, Li Tijun. Preliminary studies on the phytocommunity of *Davidia involucrata* in Omei mountain of Sichuan[J]. *Acta Phytocologia et Geobotanica Sinica*, 1989, 13(3): 270~ 276. [杨一川,李体俊. 四川峨眉山珙桐群落的研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1989, 13(3): 270~ 276.]
- [7] Liu Feng, Chen Weilian, He Jinsheng. Population structure and regeneration of *Quercus aliena* var. *acuteserrata* in Shennongjia[J]. *Acta Phytocologia Sinica*, 2000, 24(4): 396~ 401. [刘峰,陈伟烈,贺金生. 神农架地区锐齿槲栎种群结构与更新的研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(4): 396~ 401.]
- [8] Yang Yeqing, Xu Youyuan. A preliminary study on the ecological characteristics of dove tree in Guizhou Province[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 1986, 22(4): 426~ 430. [杨业勤,徐友源. 贵州珙桐生态特性的初步研究[J]. 林业科学, 1986, 22(4): 426~ 430.]
- [9] Jiao Jian. The Quantitative characters of *Davidia involucrata* communities in Wen County of Gansu Province[J]. *Journal of Gansu Agricultural University*, 1995, 30(2): 189~ 193. [焦健. 甘肃文县珙桐群落的组成结构数量特征. 甘肃农业大学学报[J]. 1995, 30(2): 189~ 193.]
- [10] Zhong Zhangcheng, Qin Zisheng, Shi Jianhui. Preliminary studies in the phytocoenological features of the *Davidia involucrata* forests in the Wolong region of Sichuan Province[J]. *Acta Phytocologia et Geobotanica Sinica*, 1984, 8(4): 253~ 262. [钟章成,秦自生,史建慧. 四川卧龙地区珙桐群落特征的初步研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1984, 8(4): 253~ 262.]
- [11] Jiao Jian, Song Xuegang, Tian Bosheng. The initial study on *Davidia involucrata* Community[J]. *Journal of Gansu Agricultural University*, 1998, 33(1): 57~ 61. [焦健,孙学刚,田波生. 甘肃文县珙桐群落的区系组成结构特征[J]. 甘肃农业大学学报, 1998, 33(1): 57~ 61.]
- [12] Ma Keping, Huang Jianhui, Yu Shunli. Plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China: ① Species Richness

- Evenness and Species Diversities[J]. *Acta Ecologica Sinica*. 1995, **15**(3): 268~ 277. [ 马克平, 黄建辉, 于顺利. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究[J]. 生态学报, 1995, **15**(3): 268~ 277. ]
- [ 13] Yang Xuejun, Jiang Zhilin, Dai Guoqin, *et al.*. The study on comparing the biodiversity of the main forest types in south province [ J]. *Chinese Journal of Ecology*. 1998, **17**(6): 14~ 17. [ 杨学军, 姜志林, 戴国钦, 等. 苏南主要森林类型的生物多样性调查与比较研究. 生态学杂志, 1998, **17**(6): 14~ 17. ]
- [ 14] He Jinsheng, Chen Weilian, Li Linjie. Community diversity of the main types of the Evergreen Broad-Leaved Forest in the eastern part of the Middle Subtropical China [ J]. *Acta Phytocologica Sinica*. 1998, **22**(4): 303~ 311. [ 贺金生, 陈伟烈, 李凌洁. 中亚热带东部常绿阔叶林重要类型的群落多样性特征[J]. 植物生态学报, 1998, **22**(4): 303~ 311. ]
- [ 15] Huang Qinglin, Dong Naijun, Li Yunhong. Main types and characteristics of natural Broad- subtropical Zone in Fujian Province [ J]. *Journal of Mountain Science*, 1999, **17**(4): 368~ 374. [ 黄清麟, 董乃钧, 李元红. 福建中亚热带天然阔叶林的主要类型与特征[J]. 山地学报, 1999, **17**(4): 368~ 374. ]
- [ 16] Wu Weidong, Zhang Taolin, Gao Chao, *et al.*. Study on the soil quality of soils formed from two kinds of parent material under mid sub-tropic Primary Broad-leaved Forest [ J]. *Journal of Mountain Science*. 2003, **21**(1) 73~ 79. [ 吴蔚东, 张桃林, 高超, 等. 中亚热带天然常绿阔叶林下不同母质的土壤质量形状[J]. 山地学报, 2003, **21**(1) 73~ 79. ]

## Features and Regeneration of *Davidia Involucrata* Communities at Labahe Nature Reserve in Sichuan Province

WANG Haiming<sup>1</sup>, CHEN Zhijian<sup>1</sup>, LI Xianwei<sup>2</sup>, WANG Haie<sup>2</sup>, XU Yun<sup>1</sup>, GAO Jianwu<sup>3</sup>

(1. Institute of Mountain Disaster and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

2. Sichuan Agricultural University, Sichuan Ya'an 625014, China; 3. Forest Bureau of Linxian, Shanxi Linxian 033200, China)

**Abstract:** In recent years, the increasing intensity of human activities and the increase of regional developing items led to a sharp decrease of natural distributed population number of rare and endangered species *Davidia involucre*. Community diversity and its patterns along latitude and altitude were studied based on 3 plots samples of evergreen broadleaved forests *Davidia involucre* from 3 areas at LaBahe nature reserve. Based on the ecological survey of *Davidia involucre* communities at LaBahe nature reserve, the species composition, structure, the importance values and their ranks, biodiversity of the *Davidia involucre* community were analyzed mainly along with its ecotype conditions and regeneration of *Davidia involucre* population. The results suggest that: (1) the nature of the community is typical of mixed evergreen deciduous broadleaf forests in mountainous region of mid-subtropics. The suitable distributive area of the community is of warm and moist habitat with abundant rainfall, frequent cloud and fog and less sunlight. The land form is precipitous with deep cut valleys. (2) The species of *Davidia involucre* was rich, ancient and prominently endemic. (3) The vertical structure of the community is obvious. Edificatory of the community is *Davidia involucre*. The field layer is developed. (4) The natural regeneration of *Davidia involucre* community accomplished by seedling and tillers. But the seedling is not development unreliable. The community of *Davidia involucre* here is a stable now. Although *Davidia involucre* can maintain its existence here much stable now, the situation of its population development isn't reliable.

**Key words:** *Davidia involucre* community; structure feature; regeneration