

## 云南西部盈江县的娑罗双林及其群落学特点的研究\*

刘伦辉 余有德

(中国科学院昆明植物研究所)

本文报道在滇西盈江县羯洋河谷发现的娑罗双林, 到目前为止是我国少有的热带单优森林群落之一。这一发现不仅丰富了我国热带植被类型的资料, 而且对研究我国与邻国植被之关系具有重大意义; 同时也增添国产龙脑香科植物种类和热区之造林树种。

娑罗双树景颇语叫“行林坤”, 系龙脑香科(Dipterocarpaceae)娑罗双属(Shorea)的高大乔木。全属约180种, 分布于东南亚季风热带地区。其中多数种类木材美观耐用, 在印度、马来亚的一些种, 长期以来供作枕木、房屋门窗和造船之用, 视为热带重要的造林树种<sup>[2]</sup>。其中粗壮娑罗双(*S. robusta*)为高大的半落叶乔木, 其单优群落在印度、不丹、尼泊尔等国的季风热带地区是地带性类型, 分布很广<sup>[5]</sup>。库氏娑罗双(*S. curtisii*)在马来半岛山地陡坡也有小面积纯林出现<sup>[1]</sup>。云南盈江县西缘羯洋河流域发现的娑罗双林, 则为常绿的单优群落。P. W. 理查斯在编述热带雨林在纬度方面的分布极限中一段写到“在澳大利亚东部, 亚洲东南部(中国南部、缅甸北部等地)和南美洲东海岸, 常绿雨林达到和通过地理学的热带向北方或南方伸展深入到亚热带地区。这些热带常绿林的超热带扩展, 形成了与真正热带雨林在各方面的差异……”。我省的娑罗双林也正是这种情况, 属热带常绿森林超热带扩展的一部份。

### 一、云南省娑罗双林发育的环境条件

我省的娑罗双林发现在 $24^{\circ}40'N$ ,  $97^{\circ}34'E$ 的羯洋河谷, 该河在我国境内全长约25公里, 河道海拔多在210—300米, 山岭1500—1800米, 相对高差1000米左右, 属中山河谷地貌类型。娑罗双林分布在海拔600米以下湿润低地和沟谷, 常与山合欢(*Albizia kalkora*), 高大含笑(*Michelia excelsa*)为代表的落叶季雨林成交错镶嵌分布, 总面积约30平方公里, 另外在大盈江下游也有小面积分布, 均处于滇缅国界线一带。

气候方面受印度洋暖流影响较深, 具有气温较高, 雨量丰沛, 干湿季十分明显等季风热带特点。据设在海拔270米临时气象站1977—1978两年记录, 年平均气温 $22.7^{\circ}C$ , 最高温 $38^{\circ}C$ , 出现在3—4月, 最低温 $2^{\circ}C$ , 出现在12月; 年雨量2856毫米, 90%集中在5—9月降落, 尤以7月最多, 可达1000毫米左右。相反在11月至次年4月的半年

\* 本文由姜汉侨、金振洲先生提出修改意见, 土壤由荆桂芬、赵齐生分析, 部分标本由分类室同志鉴定, 在此致谢。

中, 仅有年雨量的10%, 有的月份滴雨不下; 年相对湿度82%, 三月份低于70%<sup>1)</sup>。

土壤为砖红壤, 根据颜色和结构全剖面可分为三层, 上层0—18cm, 黄褐色, 碎石较多; 中层18—50cm, 呈黄红色, 湿润而紧实; 下层50—120cm, 呈红褐色, 具粗根和大块母岩。地表枯枝落叶极少, 每在30—50厘米深处发现有火炭残存, 主要根系集中在50厘米以上。又从分析的结果表明, 阳离子交换量在3.05—6.45毫克当量/100克土, 盐基饱和度5.61—48.52%, 水解性总酸度4.43—5.86毫克当量/100克土, 总碳量在0.23—0.34%, 富里酸含碳量0.20—0.29%, 胡敏酸含碳量0.04—0.05%, PH5.5—5.8, 有机质含量上层(0—18cm)为1.90%, 中层(18—50cm)0.57%, 全氮量上层0.10%, 中层为0.08%。具有土壤呈酸性反应, 有机质含量不高, 富里酸高于胡敏酸等热带土壤的共同特征。

## 二、森林植物区系组成与外貌

娑罗双林的植物组成, 经小面积样地材料统计, 在0.38公顷面积上, 共记载了高等植物132属, 157种<sup>2)</sup>。其中作为新种或新分布, 同时又在本群落中普遍出现的种类有阿萨姆娑罗双(*Shorea assamica*), 柔毛龙脑香(*Dipterocarpus pilosus* Roxb) 羯布罗香(*D. turbinatus*), 粉背韶子(*Nephelium hypoglaucum*), 直立黄藤(*Calamus erectus*), “蛇皮果”( *Zalacca secunda* ), 花枝木奶果(*Baccaurea ramiflora*), 小灌木倪藤(*Gnetum brunonianum*) 和附生的鹿角蕨(*Platycorium sp nov.*) 等多种, 均为大型的乔、灌木和附生种类。若再加上其它小型植物和别群落中的种类总数量不少于20种。由此可见这个地区之区系组成在我国具有独特的位置。是植物区系采集的空白点。下面再将其经过可靠鉴定的103属种子植物, 试作分布区类型的统计(表1)。

表1. 娑罗双林植物区系组成分布区类型统计表  
Table 1. Area-Types of generic floristic components

分布区类型* (Area-type)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	合计(total)
各区属数 number of genus	28	4	14	10	4	37	2	1	1	0	0	0	1	1	103
占总属数(%)	27.1	3.8	13.6	9.7	3.8	36.0	2	1	1	0	/	/	1	1	100
total genus(%)	热带成分 94% Tropical element 94%						温带成分 5% Temp. element 5%								

\* 2. 全热带; 3. 热带亚洲和热带美洲间断分布; 4. 旧世界热带; 5. 热带亚洲至热带澳洲; 6. 热带亚洲至热带非洲; 7. 热带亚洲; 8. 北温带; 9. 东亚、北美间断分布; 10. 旧世界温带; 11. 温带亚洲; 14. 东亚; 15. 我国特有。

从上表看出参与娑罗双林组成中, 有94%的属为热性区系, 其中以热带亚洲分布比数最大, 占36%; 而温带性质成分仅占5%。这较我省南部季节性雨林的热性区系占

1) 据盈江县椰邦甘蔗试验站楚连毕记载。(资料未经校正)

2) 由于篇幅所限, 工作中记录的全部植物名称和样地材料予以省略。

82.1%要高一些<sup>3)</sup>。

构成东南亚常绿雨林的骨干科—龙脑香科在该地区也采到二属四种, 即柔毛龙脑香 (*Dipterocarpus pilosus*), 羯布罗香 (*D. turbinatus*) 和阿萨姆娑罗双 (*Shorea assamica*), 落叶娑罗双 (*Shorea Sp.*), 在小面积范围内, 集中生长这样多龙脑香科植物, 在我国实为首见, 而以阿萨姆娑罗双为主形成的常绿森林, 究其群落中全部植物种类组成和结构, 极相似于邻国印度、缅甸东北部的森林植被。

植物群落的外貌, 主要取决于建群植物的生活型。在我们所记载的157种植物中, 属三米以上高度的木本植物有69种, 占总数的44%, 2米左右的灌木25种, 占16%, 草本19种, 附生植物11种, 藤本33种(多为木质藤本), 显然是高位芽植物占了绝对优势, 藤本植物居第二位, 附生植物较少。作为能影响群落外貌的高大树木来说, 以胸高直径在30厘米以上的树木作统计, 共计16种59株, 其中落叶或半落叶(换叶)者有5种10株, 占总株数17%。较滇南季节性雨林上层落叶植株占40%少得多<sup>3)</sup>。再加上落叶时间先后不一致, 当榆绿木 (*Anogeissus acuminata* var. *lanceolata*), 大药树 (*Antiaris toxicaria*) 等3—4月份落叶时, 红椿 (*Toona ciliata*), 高大含笑 (*Michelia excelsa*) 等早已是幼叶全展接近于恢复正常了。因此表现在群落外貌上全年是常绿的。又从落叶种类数量统计, 娑罗双林高达31%, 较滇南季节性雨林(占15.5%)又大得多。反映出常绿树种单一, 优势种明显的特点。呈现出林冠较平整, 远观一片翠绿, 冬春季节又参杂嫩绿色斑点。

阿萨姆娑罗双树在群落中的地位, 按胸径三厘米以上植株计共有89株, 占全部植株总数的19.5%; 其中41厘米以上的大树16株, 占同级总株数59.2%, 占61厘米以上树木株数的70%以上(表2)。从而表明娑罗双树在该群落各直径级发育齐全, 生势旺盛, 并随树龄加大, 直径级增加, 娑罗双树占有的百分比也更大, 以致形成热带少有的单优群落。不过这种数量关系, 常随树龄变化有所不同(表3), 如表所示, 在40龄左右工作地段上, 平均树高35米, 胸径30厘米, 每1000平方米内有39株, 各种直径级发育齐

表2 在0.38公顷面积上3厘米以上不同直径级植株数量分配统计表

Table 2. Individual number of trees over 3 cm. dia. on sample stands of 0.38 hectares

直径级 (厘米) diameter class in centimeter	全部植株总数 total	其中娑罗双植株数量 individual numbers of shorea	娑罗双占全部株数% percent of shorea
3厘米以上 over 3 cm	461	89	19.5
11厘米以上* over 11 cm	266(171)	63	23.4(36.8)
41厘米以上 over 41 cm	27	16	59.2
61厘米以上 over 61 cm	10	7	70.0

\* 这一直径级中, 由于桃榔密生, 影响到娑罗双树应占的%, 若除去该种植株数应为括号内之数字, 看来比较正常。

3) 昆明植物所, 1963: 群落站定位工作总结、第四篇2页(油印稿)。

全, 从幼苗、小树到大树的植株数目均按照一定的比例减少成材; 但100年以上的成熟林段, 树高与粗度增加, 总株数大减, 平均每1000平方米内仅6.1株, 基本上全部是40厘米以上径级的大树, 林下小树已全部被淘汰。

表3 娑罗双树在不同生长期各直径级株数变化统计表

Table 3. Individual numbers of *shorea assamica* at various stages of development

一般情况 General state	样地编号 No.	甲	乙
	样地面积(m <sup>2</sup> ) (size of plot)		2000
大概树龄(年) (years approx)		40—45	110—120
群落一般高度(m) (Mean height of crowns)		35—36	40—42
上层树平均胸径(厘米) (Mean diameter of upper trees)		30—35	60—80
最大胸径(厘米) (Diameter of tallest trees)		50	140
各直径级分配株数 Individual numbers of diameter class(cm)	3—10厘米径级	25	1
	11—20厘米径级	20	0
	21—30厘米径级	12	1
	31—40厘米径级	14	0
	41—60厘米径级	7	2
	61厘米以上	0	7
	合计株数 (total)	78	11
	平均1000m <sup>2</sup> 株数 (number of trunks per 1000m <sup>2</sup> )	39	6.1

另一方面娑罗双树表现在木材积累方面也具明显优势, 据统计每公顷约有各种大小植株1200余株, 木材蓄积量800多立方米。其中娑罗双树有大小树木230多株, 木材蓄积460m<sup>3</sup>/公顷, 占总蓄积量的57.2%。

### 三、群落的层次结构和生态特征

娑罗双林的层次结构, 在较好的林段上, 通常分为四层, 即乔木一、二、三和灌木草本层(图1)。乔木上层具有树大、杆直、枝条集中生长在树杆顶端, 树冠呈伞形, 树高35—40米, 最高42米, 平均胸径40—60厘米, 最粗140厘米, 平均每1000平方米内有10株, 其中阿萨姆娑罗双树占5—6株, 有时达8株, 冠幅5×6m<sup>2</sup>, 最大10×12m<sup>2</sup>, 占有明显的优势。另外混生在第一层高度的种类还有大药树、吉大港榕(*Ficus glomerata* var. *chittagonga*)红椿、高大含笑和两种龙脑香等, 在靠近水沟边, 常绿臭椿(*Ailanthus fordii*)也常出现, 共同构成郁闭度在70%左右的密闭天盖。

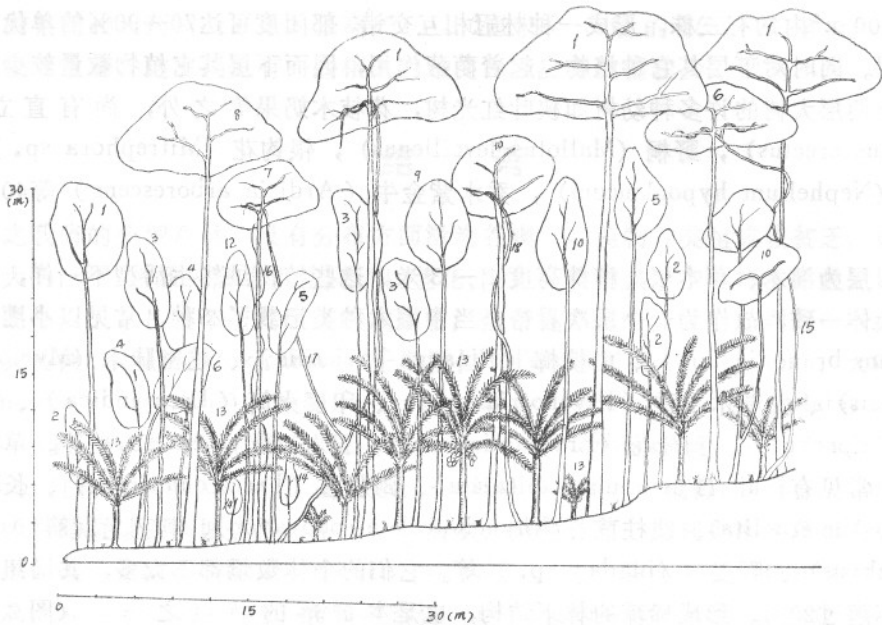


图1 娑罗双林剖面图

Fig 1. Profile diagram of *Shorea assamica* forest

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. <i>Shorea assamica</i>                               | 2. <i>Gomphandra mollis</i>      |
| 3. <i>Nephelium hypoglaucum</i>                         | 4. <i>Chisocheton siamensis</i>  |
| 5. <i>Knema linifolia</i>                               | 6. <i>Vitex lanceifolia</i>      |
| 7. <i>Hydnocarpus alpina</i>                            | 8. <i>Dipterocarpus pilosus</i>  |
| 9. <i>Taraktogeros kurzii</i>                           | 10. <i>Saraca griffithiana</i>   |
| 11. <i>Milusa sinensis</i>                              | 12. <i>Baccaurea ramiflora</i>   |
| 13. <i>Arenga pinnata</i>                               | 14. <i>Milusa tenuistipitata</i> |
| 15. <i>Congea tomentosa</i>                             | 16. <i>Ventilago Sp.</i>         |
| 17. <i>Sphenodesma pentandra</i> Var <i>Wallichiana</i> | 18. <i>Bridelia stipularis</i>   |

第二层乔木，层间距离较大，从20—35米的垂直空间都有树木生长，其共同特点是树木分枝较低，枝条细弱，树冠呈椭圆、长椭圆形或塔形，常常在林窗空隙处树木较高大，相反在上层林冠之下树身较矮。总之林间空隙都或多或少为这一层植株所占据，组成郁闭度在40—50%的林层。再加上林冠缠满了各色藤本，即参加了群落结构，又显得林冠更加郁闭。主要种类除阿萨姆娑罗双之外有大枫子科的高山大枫子 (*Hydnocarpus alpina*)、龙角 (*Taraktogeros kurzii*)，肉豆蔻科的狭叶红光树 (*Knema erratica*)、大叶红光树 (*K. linifolia*)，楝科的滇南溪桫 (*Chisocheton siamensis*)，蕃荔枝科的中华密榴木 (*Milusa sinensis*)、纤细密榴木 (*M. tenuistipitata*)，豆科的无优花 (*Saraca griffithiana*)，大戟科的花枝木奶果 (*Baccaurea ramiflora*) 以及少量山毛榉科的红锥 (*Castanopsis hystrix*)，印栲 (*C. indica*) 等20多种组成。

第三层为小乔木，高度10米左右，以棕榈科的桃椰 (*Arenga pinnata*) 占绝对优势，这种植物具有长达10余米的羽状叶片，集中生长在树杆顶部，冠幅达  $5 \times 6 \text{ m}^2$ ，

平均每 100 m<sup>2</sup>内约有三株，形成一种林冠相互交错，郁闭度可达70—90%的单优林层，特别壮观。同时对下层其它植物也起着荫蔽作用，因而下层其它植物数量较少，主要种类除上两层大树的许多种幼树如狭叶红光树，花枝木奶果等之外，尚有直立黄藤 (*Calamus erectus*)，野桐 (*Mallotus leveillenus*)，银钩花 (*Mitrephora sp.*)，粉背韶子 (*Nephelium hypoglucum*)，乔木紫金牛 (*Ardisia arborescens*) 等40多种组成。

第四层为灌木、草本层，植株高度 1—3 米，这些植物虽然生活型不一样，但对空间利用大体一致，故作为一个层次看待。当中灌木种类记载了25种，常见以小灌木倪藤 (*Gnetum brunonianum*)、山槟榔 (*Pinanga baviensis*)、越密脉木 (*Myrioneuron tonkinensis*)、九节木二种 (*Psychotria spp.*)、印度火筒 (*Leea indica*)、算盘子 (*Glochidion sp.*)、狗牙花 (*Ervatamia sp.*)、腺木 (*Mycetia sp.*) 等。草本植物有19种，常见有柊叶 (*Phrynium capitatum*)、蒟蒻薯 (*Tacca chantrieri*)、长叶实蕨 (*Bolbitis heteroclita*)、线柱苣苔 (*Rhynchotechum obovatum*)、刺茎老鼠筋 (*Acanthus leucostachyus*)、野姜 (*Zingiber sp.*) 等。它们的个体数量都不太多，共同组成层郁闭度常不超过20%。形成稀疏的林下结构，也是本群落的特点之一。(图2)

群落的另一大特点是藤本植物十分发达，并以种类多，木质大藤本数量大为标志，据不完全统计共计33种，其中2—10厘米以上粗度者有24种90余株，它们往往伸展到20—30米高的上层林冠，藤蔓在林层间来回穿梭，藤萝在林冠盘旋，经常把那不太连续的林冠，串通成为一整体，加大了林内郁闭，常见的大藤本有绒苞藤 (*Congea tomentosa*)，楔翅藤 (*Sphenodesme pentandra var. wallichiana*)，土密藤 (*Bridelia stipularis*)，风车藤 (*Combretum wallichii Var. wallichii*)，马钱藤 (*Strychnos sp.*)，长柄钩藤 (*Uncaria longipetiolata*)，异核果 (*Ventilago sp.*)，黄药 (*Fibraurea racisa*)，秤钩风藤 (*Diploclisia glaucescens*)，毛茛 (*Piper puberulum*) 等多种均为热区习见种类。

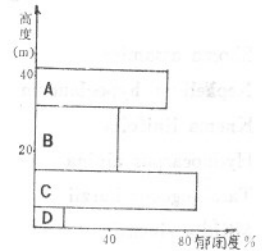


图2 娑罗双林分层郁闭度图解  
Fig. 2. Coverage-stratification diagrams of the shorea forest

- A. 乔Ⅰ层70%
- B. 乔Ⅱ层45%
- C. 乔Ⅲ层85%
- D. 灌木草本层12%

附生和半附生植物不够发达，但在局部地方也可以看到附生在树枝或树杆上的鸟巢蕨 (*Neottopteris nidus*)、鹿角蕨和多种兰科植物；半附生植物以石柑子 (*Pothos chinensis P. pilulifer*)，树蜈蚣 (*Rhaphidophora lancifolia*) 常见，有时在沟边空旷处可以爬满整个树干，真是别有奇观。

老茎生花植物有粉背韶子，无优花，花枝木奶果和多种榕树 (*Ficus spp.*) 等，均为乔木二、三层的植物。热带雨林的树皮一般是光滑而较薄的，在阿萨姆娑罗双林中，径级40厘米左右的大树通常树皮厚0.8—1厘米，常光滑，下层小树皮厚多在0.5—0.6厘米，但在100年以上的娑罗双老树，皮厚可达1.5厘米，呈龟裂大片块状脱落。板状根在69种乔木中，仅见11种树有不同程度的发育，而且条数不多，高度和宽度均不大，其中最

为发育的榕树和大药树有 6 条，最高 150—200 厘米，一般的仅 30—50 厘米。热区较为特别的绞杀植物，这里也见有一些榕树的种类出现，但数量较少，种类不多。

## 结 语

总之我省的娑罗双林，具有分布方面沿沟谷楔入，植物种类组成较贫乏，缺乏雨林中极高大的巨树，木质大藤本发达，板根、茎花、附生植物明显减少等特征，显然不是典型的热带雨林。但是从整个植物区系组成来看，热带成分占 94% 以上，群落中一些常见的大树如大药树 (*Antiaris toxicaria*)、千果榄仁 (*Terminalia myriocarpa*)、大叶白颜树 (*Gironniera subaequalis*)、榆绿木 (*Anogeissus acuminata* var. *lanceolata*)，八宝树 (*Duabunga grandiflora*)，羯布罗香 (*Dipterocarpus turbinatus*)，大叶藤黄 (*Garcinia tinctoria*)，红椿 (*Toona ciliata*)，滇石梓 (*Gmelina arborea*)，桫欏 (*Arenga pinnata*) 等，都是从西喜马拉雅山南坡热带，不丹、尼泊尔、印度北部一直到中南半岛都有分布。另一些种类如柔毛龙脑香 (*Dipterocarpus pilosus*)、蛇皮果 (*Zalacca secunda*)、阿萨姆娑罗双 (*Shorea assamica*)、吉大港榕树 (*Ficus glomelata* var. *chittagonga*) 等基本由印、缅分布到这一带为极限。所以从整个群落组成与性质来说，实际上就是这一带森林向东北分布的极限类型。这种森林具有林木高大，树龄古老，优势种明显，终年常绿，并混杂一定数量的龙脑香植物，由此构成的森林植物群落既不同于印度阿萨姆一带的热带季雨林，也不同于马来亚、缅甸南部的混交雨林，而是一种在季风和地形影响下发育起来的特殊类群——以常绿娑罗双为主的季节雨林（半常绿雨林）。对于这类热带森林，现存面积虽小，但对于研究邻近地区之植物资源和土地利用等方面意义重大。为了保存稀有森林之物种资源和珍贵造林树种，对这一地区应特别加强保护和引种育种工作，使之尽快在我国扩大发展。

## 参 考 文 献

- [1] 理查斯 P. W., (张宏达等译), 1959: 热带雨林, 科学出版社。
- [2] Bor, N. L., 1953: Manual of indian forest botany.
- [3] Brandis D., 1923: India trees.
- [4] Kurz S., 1877: Forest flora of British Burma.
- [5] Puri G. S., 1960: Indiana forest ecology.

# STUDY OF THE SHOREA FOREST AND ITS PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERS IN WESTERN YUNNAN

Liu Lun-hui    Yu You-de

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*)

## ABSTRACT

The *Shorea* forest, which had been found in western Yunnan, is one of the tropical consociations in China. It distributes in shade-moist gutter below alt. 600m in Jie-Yang valley of Ying-Jiang county about N24°40', E97°34'. The annual mean temperature is more than 22°C there, and The annual precipitation is over 2800mm.

There are some essential characters in this community, such as, the tropical floristic components occupy 94%; the big trees of the upper layer are dominant by the *Shorea assamica*, which belongs to *Dipterocarpaceae*, and are mixed by *Dipterocarpus pilosus*, *D. turbinatus*, *Taraktogeros kurzii* *Hydrocarpus alpine* (*Flacourtraceae*) and *Ficus glomerata* var. *chittagonga* (*Moraceae*), *Saraca griffithiana* (*Caesalpinaceae*), etc., their highness reach about 40m; the physiognomy appears evergreen; the species of lower layer are various, among them the individual numbers of *Arenga pinnata* (*Palmae*) are the most; the lianoid plants are abundant; there are also many plants possessing buttresses, cauliflorys, etc.

The store up total of this community reach more than 800m<sup>3</sup>/ha, among them, *shorea* occupies 57.2%. According to the diameter breast high over 41 cm, the numbers of the big trees of *Shorea assamica* are the most dominant. The center of distribution of this species occurs in the north-east low-heat regions of India and Burma. The community that is dominant by this species is a tropical semievergreen rain forest-seasonal rain forest. It may be considered the north-east limit type of the zonal vegetation of northern Burma.