

040107

轻木引种试验初报

禹平华 黎系荣 邹寿青

中国科学院植物研究所
昆明植物研究所

前 言

轻木 (*Ochroma lagopus* SW.)，是木棉科常绿中等乔木。原产于美洲热带，自然分布于西印度群岛，墨西哥南部至秘鲁，玻利维亚等热带国家的低海拔地区，约在南、北纬 20° 以内的热带地区，是一种典型的热带速生用材树种，其年生长胸围可达到30—40厘米，性喜高温、高湿的气候，和深厚、排水良好、肥沃的土壤。

轻木木材烘干后的比重为0.10—0.20，是世界上比重最轻的商品木材；木材的物理学性能良好，同时具有隔音，隔热的特性（导热系数为0.037），工业上作为特种用材，如用轻木制成的夹心板，是航空，航海，电器，建筑，冷藏车，体育器械等方面的重要材料。

世界上轻木商品木材生产以厄瓜多尔占首位，亚、非两洲很多热带国家，先后引入种植，斯里兰卡，马来西亚，印度已有一定规模的栽培。根据文献记载，我国过去除台湾省的嘉义有引种外，其他省分都未有成功的经验。

毛主席教导我们：“独立自主，自力更生”。“外国有的，我们要有，外国没有的，我们也要有。”我所自1961年起，就开始从国外引种了轻木。轻木生长快，材性特殊，有较专门的用途，因此，轻木的引种在林业生产上有其重要的意义。同时，轻木作为一种典型的热带树种，由赤道附近的低海拔地区引入我国

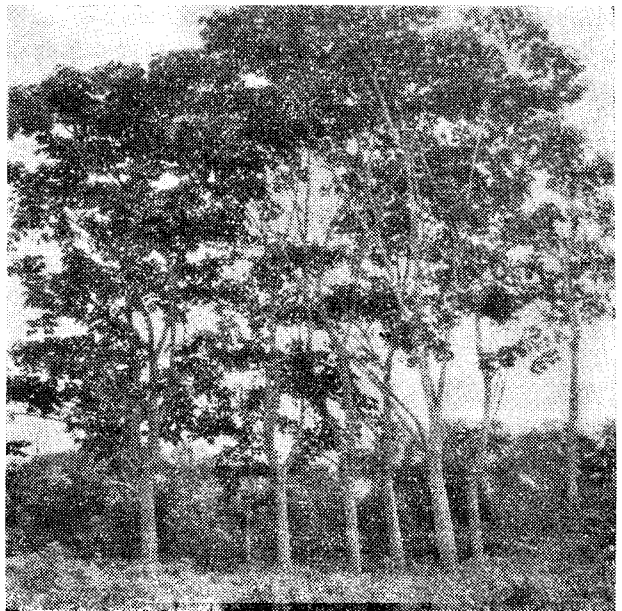


图1 轻木，六年生，株高18米，胸围155厘米，枝下高3.54米。

纬度较北的热带山地，从植物引种学来说，也有一定的意义。（轻木生长情况参看图1）

试 验 设 计

一、试验地布置：

一九六五年二月，本所选用从古巴引入的轻木种子，斯里兰卡引入的轻木种子，加纳引入的轻木种子，（以下简称古巴种源，斯里兰卡种源和加纳种源。）分别用60°C温水浸种24小时（自然降温），再取出用纱布包裹放入玻璃瓶内，保持20—30°C温度催芽，发芽种子播入填满肥土的竹筒内育苗，于当年五月定植于本所试验地，以4×4米株行距布置试验地共九亩。试验点（勐崙）位于北纬21°54′，东经101°18′，海拔614米，年均温21.6°C，最低月均温15.6°C，绝对最低温度5.2°C；年降水量1,600毫米左右。全年分为雨季和干季。土壤为冲积沙质壤土，土层深厚肥沃。

二、试验观察项目及方法：

（一）、生长量。轻木材性的轻重优劣，主要是由植株生长量的快慢决定的，因此，生长量的观测十分重要。用隔株，隔行方式，对不同种源植株，编号定株，作逐月生长量的记载。

（二）、生物学特性。了解不同种源轻木的物候反应，对植株进行开花、结实情况的观察。轻木的分枝高、矮，直接关系轻木木材产量，对不同种源轻木进行分枝高的测量观察。

（三）、低温期的寒害反应。划分为五个等级进行观察：一级，叶片出现少数褐色斑点，老叶少数脱落。二级，老叶大量脱落，幼叶无反应。三级，幼叶边缘卷缩，树皮有极少的小斑点。四级，树皮出现黑色斑块。五级，顶芽枯死，嫩枝发黑，树皮黑色斑块开裂，在干季后期死亡。

（四）、木材物理力学测试。轻木是特种材用树种，测定不同种源轻木引种后木材物理力学性状，以确定其使用价值。

试 验 结 果

一、生长量的季节变化

生长量观察表明，试种轻木的生长量年变化，表现为气温高、降雨多的季节生长快，气温低、降雨少的季节生长慢的明显节律。第二年生的三个不同种源轻木胸围平均增长量与当年气温、降雨的关系如下（图2）。

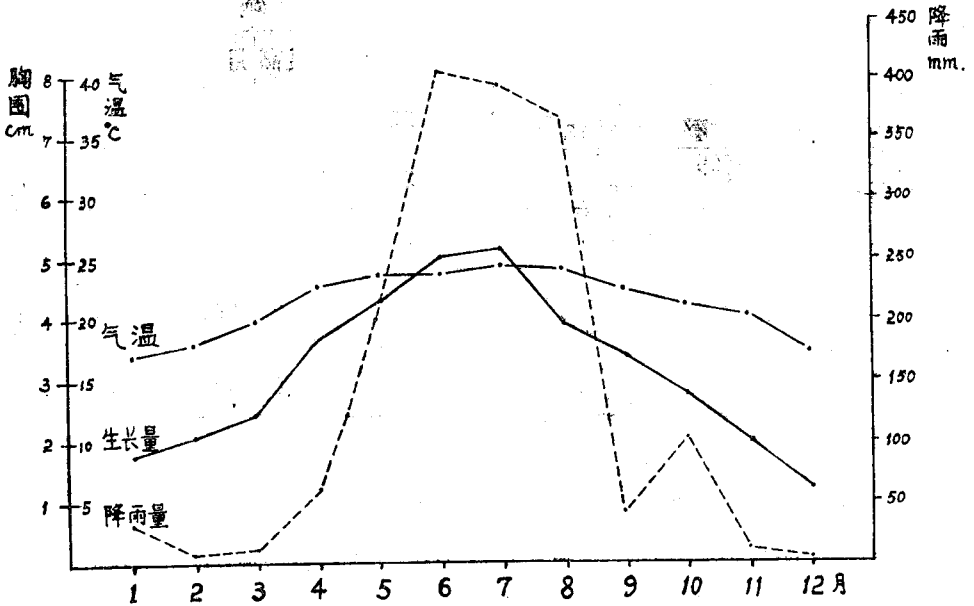


图2 轻木胸围平均增长量与当年气温和降雨的关系

不同种源的轻木，在年总增长量和不同季节增长的百分比上也有差异，第二年生植株的胸围增长情况如下表所示（表1）。

表1 三个不同种源轻木在第二年雨季和干季的增长量比较

种源	年胸围增长量 (cm)	干季增长量 (%)	雨季增长量 (%)
古巴	41.4	40.0	60.0
斯里兰卡	39.6	27.0	73.0
加纳	31.8	38.0	62.0

注：干季为每年1—4月和11—12月份，雨季为5—10月份。

从表1可以看出，古巴种源及斯里兰卡种源轻木的胸围年增长量比加纳种源轻木的要高些；而干季古巴种源及加纳种源轻木的增长百分比又比斯里兰卡种源轻木的要大些。

根据轻木自然分布的部份地区和本所试验点的地理位置与气候要素对照（见表2），可以看出，本试验点纬度较高，海拔较高，因而轻木生长表现出干、雨季节生长量的增长有明显的节律和一定的差异，但其全年的生长量情况仍然是良好的；显然，轻木由赤道热带引入我国后，在干季生长缓慢的现象，是适应低温低湿的一种生理反应。

表2 本试验点的地理位置、气候要素与国外有关资料比较

分布地区	地理位置		海拔高 m	气温 °C				降雨 mm
	纬度	经度		年平均	月最高	月最低	绝对最低	
本试验点*	北纬 21°54'	东经 101°18'	614	22.0	25.0	17.6	9.7	1668
厄瓜多尔 (瓜阿基尔)	南纬 2°2'	西经 79°5'	12	28.7	26.9	24.1		988
印度 (马德拉斯)	北纬 13°5'	东经 80°7'	7	28.6	33.1	24.4		1270
古 巴	北纬 20—23°	东经 80—85°		23.8	28.2	20.4	10.0	1092
				26.0				1568
斯里兰卡	北纬 6—8°	东经 80—82°		26.0 以上	29.0	25.0		

* 系本试验点1966年资料。

二、生长量的年变化

三个不同种源的轻木，从第一、二、三年逐年的生长量情况表明生长是良好的，但不同种源之间又表现出差异，斯里兰卡种源轻木，三年平均每年胸围增长量为33.2厘米，加纳种源轻木三年平均每年胸围增长量只为27.2厘米。与国外有关资料比较，轻木在本试验点的生长情况是较好的，见表3。

表3 三个不同种源轻木第一、二、三年生长情况与国外有关资料比较

种源和国外资料		一年生	二年生	三年生
斯里兰卡种源	胸围 cm	33.7	73.9	99.5
	株高 m	4.46	6.27	
古 巴 种 源	胸围 cm	42.1	70.8	90.9
	株高 m	4.46	5.60	
加 纳 种 源	胸围 cm	32.7	58.1	81.6
	株高 m	4.67	5.50	
所罗门群岛(库库姆)	胸围 cm			79.8
	株高 m			13.6
印 度 (马德拉斯)	胸围 cm	38.3	76.6	113.4
	株高 m			5.34
马 来 西 亚	胸围 cm	33.0	50.8	57.8
	株高 m			
哥 斯 达 黎 加	胸围 cm	40.8	78.5	119.2
	株高 m			

从表 3 看出本试验点的三个不同种源轻木的生长量和国外有关资料比较, 接近良好的生长量。同时根据马来西亚有关资料介绍, 轻木年胸围增长量如果达到30.0厘米, 就可获得轻比重的木材。本试验点引自斯里兰卡和古巴的两个不同种源的轻木, 已达到这个指标。

三、对低温的适应性

试种观察表明, 三个不同种源的轻木, 对低温的反应程度不同(见表 4)。古巴种源轻木为100%的一级, 表现最好, 斯里兰卡种源轻木对低温的适应性较差。但随着轻木植株年龄的增长, 低温的适应性又逐渐增强, 试种三、四年生的轻木, 当出现7.2°C的短暂辐射低温, 均未出现严重的影响。

表 4 三个不同种源轻木对低温的反应

种 源	植 株 年 龄	气 温 (°C)			调 查 株 数	低温危害反应(%)				
		月平均 最低	绝对低温 平均值	绝对最低		一级	二级	三级	四级	五级
古 巴	13个月	17.4	11.4	9.7	25	100				
加 纳	13个月				11		100			
斯里兰卡	13个月				63		49	24	27	

四、分枝习性

本所试种的轻木, 其株高生长量是很快的, 定植后当年植株高可达4—5米, 但植株生长到一定高度时, 主干顶端出现一个花芽, 紧接花芽的下侧, 生出三个水平生长的分枝; 顶端的花芽单生, 有的能开放, 但不结实, 多数萎缩不见花蕊; 三个水平分枝继续向上生长, 不断形成再分枝而扩大树冠, 分枝以上的枝条, 较未分枝的主干短而弯曲, 利用价值不高, 因而分枝高度是栽培轻木的一个重要经济指标。试种轻木的分枝出现在定植(五月定植)当年的九至十月份, 而集中在十月份。不同种源轻木的分枝高与国外有关资料比较如表 5。

表 5 三个不同种源轻木的枝下高与国外有关资料的比较

种源及国外有关资料	枝 下 高 (米)		
	平 均	最 高	最 低
加 纳 种 源	3.83	4.25	3.32
古 巴 种 源	3.49	3.98	2.88
斯 里 兰 卡 种 源	3.45	3.80	2.60
马 来 西 亚	4.00		
印 度 (马德拉斯)	1.83—3.05		

从表 5 看出试种轻木的平均分枝高,比马来西亚所载资料略低,比印度所载资料高。

五、开花结实情况

试种轻木的始花期,一般出现在每年的11月份左右,一直延长到次年的4—5月份,但2月份以前低温时期开放的花朵,均不能结实,3—4月份以后开放的花才能结实,少数的果实延迟至7—8月份成熟。不同种源轻木的正常始花年龄不同(不以分枝时顶端的花芽计算),古巴种源轻木,定植后一年已结出较多成熟、饱满的果实;加纳种源轻木,定植后一年只开少量的花,不能结实,定植后的第二年开的花少量能结实;斯里兰卡种源轻木定植后第二年只有不多的植株开少量的花,当年未能结实。据有关文献记载,斯里兰卡的 Peradeniya 栽培的轻木3—5月份种子成熟;印度南部种植的轻木三至四年生时开花结实,果熟期为3月末、4月初;哥斯达黎加的轻木花期为2月,果熟期为3—4月份;厄瓜多尔的野生轻木花期是8月份。

从古巴种源轻木植株采收到的种子,经过播种繁殖,新的植株定植后一年,同样普遍开花结实;新植株上采收的种子,再次进行播种繁殖,连续进行了三个世代,所有的新植株,均表现出始花年龄早、生长快、抗性强的母树特性;更为突出的是古巴种源轻木在其子代的砍伐林地上,出现一些自然更新的植株;斯里兰卡种源及加纳种源轻木虽开花结实,繁殖后代,但没有发现自然更新现象。

六、木材物理力学性能鉴定

轻木为特种用材树种,种植要求获得比重轻的优质木材。试种轻木古巴种源和斯里兰卡种源,当树龄三年另十个月(平均胸围109.9厘米,株高15—20米),进行砍伐,经过东北林业土壤研究所进行物理力学性的测试比较,结果如下(见表6)。

表6 不同种源轻木物理力学性比较

测 定 项 目	种 源		
	单 位	斯里兰卡 种源	古 巴 种源
比 重 (含水15%)	克/立方厘米	0.158	0.164
干 缩 系 数	弦 向	%	0.137
	径 向	%	0.073
	体 积	%	0.238
顺纹压力极限强度	公斤/平方厘米	73.1	99.3
顺纹拉力极限强度	公斤/平方厘米	229	333
静曲极限强度	弦 向	公斤/平方厘米	139.8
	径 向	公斤/平方厘米	154.4
冲击弯曲比能量(弦向)	公斤·米/立方厘米	0.0395	0.0763
顺纹剪力极限强度	弦 向	公斤/平方厘米	18.54
	径 向	公斤/平方厘米	14.02
端 面 硬 度	公斤/平方厘米	52.1	72.5

物理力学测试结果证明，两个不同种源轻木的比重均在0.16以内，保持了轻木木材比重轻的特性；如以比重及力学性能两者综合比较，古巴种源轻木似较斯里兰卡种源轻木具有更好的优点。加纳种源轻木，尚未进行测试比较。

小 结

从美洲的古巴、亚洲的斯里兰卡、非洲的加纳等三个热带国家引入的轻木种子，在本所试验栽培结果表明，植株生长发育良好，开花结实正常，并有天然更新的现象，其木材经物理力学测试，均能保持比重轻、材质良好的木材特性，达到引种成功。

本试验点（勐崙），处于纬度较北，海拔较高，气温较低的内陆热带山区，轻木引入本区后，表现出干季与雨季植株生长量的增加有明显的差异，但年总增长量是正常的；干季的生长缓慢现象，是适应低温低湿的一种生理反应。

不同种源轻木对低温适应程度是不同的；开花结实情况的差异，也表现出不同地理种源的特性。三、四年生的轻木，对短暂时间的 7.2°C 辐射型的低温，不造成植株严重性的伤害。

轻木枝下高度关系到木材的产量，本区引种试种轻木枝下高平均未能达到4米，但在3米以上，个别植株分枝高达4.5—5米，我们认为通过栽培技术措施和选育良种，可以获得分枝更高的轻木。

古巴种源轻木，生长、抗性、木材质量优点均较全面，子代反应良好，并发现在砍伐后的林地上有自然更新植株，可以选作造林品种推广。

040713

赤霉素、矮壮素 对轻木的生长影响及其应用

管康林 王锦亮 肖耀文

轻木 (*Ochroma lagopus* SW.) 属木棉科常绿乔木。木材极轻，比重为0.10—0.20，是目前世界上最轻的商品木材。

轻木的主要用材在于主干。轻木生长迅速，当年就能长高3—4米，并在当年秋季开始顶端分枝，于是大体上就固定了枝下主干高度。我们认为如能人工提高轻木枝下高度，在增加主干用材上是有很大经济价值的。同时，轻木在本地区的一年生植株，若遇上 $7-8^{\circ}\text{C}$ 以下的数天低温，就会出现冻害现象，严重地影响到后期的生长与材质。为此，我们试用赤霉素来促进轻木的生长并提高它的枝下主干高度；以矮壮素用来培