DOI:10.16779/j.cnki.1003-5508.2013.06.016

橡胶林下铁力木和格木生长节律及栽培模式初步研究

许林红,李思广,付玉嫔,张快富,罗 娅,赵永红,蒋云东*
(云南省林业科学院热带林业研究所,云南 西双版纳 666102)

摘 要: 以8 a橡胶林下定植1 a以后的铁力木和格木作为观测对象,对两个树种分别在3月、6月、9月、12月进行4次树高观测。结果发现两个树种树高的生长高峰期都是在6月~9月,此期间树高生长量最大,铁力木平均树高生长量为14.97 cm,格木平均树高生长量为34.65 m,铁力木和格木生长表现最好的栽培模式为铁力木+格木+望天树。

关键词: 铁力木; 格木; 生长节律; 栽培模式
中图分类号: S727.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2013)06-0065-04

A Preliminary Study of the Cultivation Mode and Growth Rhythm of *Mesus ferrea* and *Erythrophleum fordii*

XU Lin-hong LI Si-guang FU Yu-pin ZHANG Kuai-fu
LUO Ya ZHAO Yong-hong JIANG Yun-dong*
(Yunnan Academy of Forestry, Xishuangbanna 666102, China)

Abstract: Taking annual *Mesua ferrea* and *Erythrophleum fordii* trees planted under 8 years old rubber forest as the observation object, four times of investigation were made on the tree height of two tree species in March, June, September and December. The results showed that the peak height growth of the two species appeared from June to September, and as for the largest amount of height growth, the average tree height growth of *Mesua ferrea* was 14.97 cm, and the average tree height growth of *Erythrophleum fordii* was 34.65 cm. In addition, the best cultivation model was found to be *Mesua ferrea* + *Erythrophleum fordii* + *parashorea cathayensis*.

Key words: *Mesua ferrea* Li, *Erythrophleum fordii* Oliv., Growth rhythm, Cultivation model

铁力木(*Mesus ferrea* Li)别称铁栗木、铁藤黄,常绿大乔木,树高达30 m,胸径可达3m,树干通直,气势雄伟,为国家一类珍贵树种。铁力木树形优美,枝叶浓密,婆娑美观,四季常青,萌芽力强,材质优良,幼叶色红,花大美丽,气味芳香,既是世界最珍贵的热带用材树种之一,又是庭园绿化和风景林的优良观赏树种[1]。

格木(*Erythrophleum fordii* Oliv.)俗称铁木,苏木科格木属常绿乔木,可高达25 m,胸径可达1 m,属国家二级重点保护植物。格木树冠浓荫苍绿,是营造生态公益林优良的乡土阔叶树种,也是优良的观赏和"四旁"绿化树种。格木性喜温暖、湿润,适生于年平均降雨量为1 500 mm~2 000 mm的地区。格木对土壤、水、肥条件有较高的要求,在低山丘陵土壤肥沃、湿润深厚的山坡下部、山谷,生长迅速;而在土壤干旱、瘦疥的山腰中上部生长不良[2]。

收稿日期:2013-10-07
科技项目:景洪市科技项目"橡胶林下雨林树种恢复技术研究"[2012]40资助。
作者简介:许林红(1977-),男,云南陆良人,助理工程师,主要研究方向:森林培育,森林生态。
* 通讯作者:蒋云东(1963-),男,湖南人,云南省林业科学院研究员,从事工业原料林的丰产栽培、良种选育和热带雨林植被恢复等方面的科研和推广工作。Jyd63@163.com

通过树种调查、繁殖技术研究、造林试验，近 50 a 来，西双版纳普文林场，成功培育热带雨林标志树种的人工林有 8 个树种，山地雨林标志性树种的人工林有 7 个树种，散生培育的雨林树种 12 个，还在退化地造林中选出了两个造林先锋树种。它们既形成了雨林高大整齐的外貌，也逐步形成了多层多种的复层混交林结构。人工林下出现了众多的雨林标志树种的天然更新幼苗幼树，又说明人工林所形成的雨林环境是可持续的。实践说明，西双版纳的热带雨林是可能恢复的，将普文林场的实践作为一个开端和一个生态恢复的进程，热带雨林的恢复就成为可以期望的目标了。

1 试验地概况

试验地设于普文试验林场“橡胶林下雨林树种恢复技术研究项目”试验地。地处 E 101°6′N 22°25′，海拔 860 m，气候属热带北缘季风类型。一年当中受潮湿的西南季风和干暖的西南风支流交替控制，干湿季分明。11 月 ~4 月为干季，5 月 ~10 月为雨季。年均温 20.1℃，积温 7 459 ℃，持续日数 364.1 d，最热月（7 月）均温 23.9 ℃，最冷月（1 月）均温 13.9℃，极端最高气温 38.3 ℃（1966 年 5 月），极端最低气温 -0.7 ℃（1974 年 1 月），年降水量 1 655 mm。是西双版纳降水最多的地区。雨季降雨量是全年的 86%，月平均降雨量中达 140 mm ~ 356 mm，干季中，最少月降雨量均在 20 mm 以上。冬春多雾，雾日年均 145.5 d，多雾不但可以缓解干旱，而且形成了山地逆温层。年平均相对湿度 83%，干燥度 0.71。在气候区划上，处于北热带与南亚热带南缘的交界上。土壤类型为红壤，呈酸性，pH 值 4.6，有机质含量低，缺氮，少磷[3]。

2 材料来源及试验方法

在 8 a 生橡胶林下定植铁力木、格木、望天树、长叶竹柏、羯布罗香等 5 个树种，设置了 7 个定植方式，3 次重复，见表 1。每个处理下分别对铁力木和格木各调查 30 株，只调查树高，求取平均值。定植 1.5 a 后于每年 3 月、6 月、9 月和 12 月进行树高生长观测。

表 1 铁力木和格木不同处理定植方式

Table 1 The different planting method of *Mesua ferrea* and *Erythrophleum fordii*

处理	定植方式
处理 1	铁力木 + 格木 + 望天树
处理 2	铁力木
处理 3	铁力木 + 羯布罗香 + 长叶竹柏
处理 4	铁力木 + 望天树 + 长叶竹柏
处理 5	格木
处理 6	格木 + 羯布罗香 + 长叶竹柏
处理 7	格木 + 望天树 + 长叶竹柏

利用 EXCEL、DPSSOFT 软件对铁力木和格木的树高整理后的数据进行方差分析、折线图，各处理间或重复间的方差分析按各个处理或重复的平均值进行计算[4]。

3 结果与分析

3.1 观测数据整理

从 2012 年 3 月开始对橡胶林下种植的铁力木和格木进行了不同观测期及不同处理的树高观测，对观测的原始记录进行数据整理后结果见表 2。

表 2 铁力木和格木树高生长调查数据

Table 2 The growth investigation data of *Mesua ferrea* and *Erythrophleum fordii*（单位：cm）

		重复Ⅰ				重复Ⅱ				重复Ⅲ			
		3 月	6 月	9 月	12 月	3 月	6 月	9 月	12 月	3 月	6 月	9 月	12 月
铁力木	处理 1	65.43	73.79	88.21	94.45	67.28	74.11	87.85	95.12	68.23	74.26	89.15	95.55
	处理 2	57.47	65.64	80.88	87.13	56.39	64.58	81.24	88.01	59.46	66.79	81.45	88.09
	处理 3	57.63	66.38	81.59	88.37	57.25	67.47	82.36	87.12	58.33	67.14	80.65	87.43
	处理 4	62.47	70.82	86.03	92.56	64.65	71.14	87.11	91.34	65.21	71.35	86.67	91.67
	平均	60.75	69.158	84.178	90.628	61.393	69.325	84.64	90.398	62.808	69.885	84.48	90.69
格木	处理 1	109.61	122.67	156.43	168.75	108.33	121.98	157.62	169.54	110.31	123.14	158.43	170.12
	处理 5	82.82	96.47	130.54	146.33	83.35	97.47	131.45	143.23	89.31	102.38	137.25	148.32
	处理 6	90.89	103.76	137.38	151.25	91.24	105.64	140.57	152.16	94.36	107.65	142.76	153.76
	处理 7	103.54	118.34	153.93	165.76	105.67	119.53	154.17	164.87	107.65	120.13	155.25	167.43
	平均	96.715	110.31	144.57	158.02	97.148	111.16	145.95	157.45	100.41	113.33	148.42	159.91

从表 2 的数据可以看出铁力木幼树的第 1 处理和第 4 处理的高生长数值都比平均值高，而第 2 处理和第 3 处理的高生长均低于平均值，3 个重复之间并无太大差异。其中表现最好的是第Ⅲ重复的第

1 处理，至年终调查时其高生长值平均为 95.55 cm，比平均值高出 5.36%；表现最差的是第Ⅰ重复的第 3 处理，其高生长只有 87.12 cm，比平均值低 3.94%。

从表 2 的数据可以看出铁力木幼树的第 1 处理和第 7 处理的高生长数值都比平均值高，而第 5 处理和第 6 处理的高生长均低于平均值，3 个重复之间并无太大差异。其中表现最好的是第Ⅲ重复的第 1 处理，至年终调查时其高生长值平均为 170.12 cm，比平均值高出 6.38%；表现最差的是第Ⅰ重复的第 6 处理，其高生长只有 146.33 cm，比平均值低 8.49%。

3.2　铁力木幼树高方差分析

对各种不同栽植方式处理下的铁力木幼树观测数据整理后进行方差分析，结果见表 3。从表 3 中可以看出 3 月、6 月、9 月、12 月份时铁力木幼树不同处理高生长有极显著差异，各重复之间差异很不明显。

表 3　铁力木不同处理及不同观测期树高方差分析

Table 3　The tree height variance analysis of *Mesua ferrea* in different observation and treatment

	差异源	平方和	自由度	均方	F	P-value	F crit
3 月份	处理	194.41	3	64.80	80.46	0.00003	4.76
	重复	8.86	2	4.43	5.50	0.04	5.14
	误差	4.83	6	0.81			
	总计	208.11	11				
6 月份	处理	132.69	3	44.23	122.59	0.00001	4.76
	重复	1.16	2	0.58	1.61	0.28	5.14
	误差	2.16	6	0.36			
	总计	136.02	11				
9 月份	处理	118.20	3	39.40	88.12	0.00002	4.76
	重复	0.44	2	0.22	0.49	0.63	5.14
	误差	2.68	6	0.45			
	总计	121.32	11				
12 月份	处理	114.63	3	38.21	86.82	0.00002	4.76
	重复	0.19	2	0.09	0.21	0.82	5.14
	误差	2.64	6	0.44			
	总计	117.46	11				

3.3　格木幼树高方差分析

对各种不同栽植方式处理下的格木幼树观测数据整理后进行方差分析，结果见表 4。从表 4 中可以看出 3 月、6 月、9 月、12 月份时格木幼树不同处理高生长有极显著差异，3 月份时重复之间有显著差异，6 月、9 月、12 月份时各重复之间差异很不明显。因为 3 月份时格木幼树定植时间相对短些，所以各个重复之间会有些许差异。

表 4　格木不同处理及不同观测期树高方差分析

Table 4　The tree height variance analysis of *Erythrophleum fordii* in different observation and treatment

	差异源	平方和	自由度	均方	F	P-value	F crit
3 月份	行	1161.91	3	387.30	208.59	0.000002	4.76
	列	32.60	2	16.30	8.78	0.02	5.14
	误差	11.14	6	1.86			
	总计	1205.65	11				
6 月份	差异源						
	行	1140.78	3	380.26	215.83	0.000002	4.76
	列	19.35	2	9.68	5.49	0.04	5.14
	误差	10.57	6	1.76			
	总计	1170.71	11				
9 月份	差异源						
	行	1209.73	3	403.24	176.90	0.000003	4.76
	列	30.47	2	15.24	6.68	0.03	5.14
	误差	13.68	6	2.28			
	总计	1253.88	11				
12 月份	差异源						
	行	1114.41	3	371.47	297.74	0.000001	4.76
	列	13.23	2	6.61	5.30	0.05	5.14
	误差	7.49	6	1.25			
	总计	1135.12	11				

3.4 铁力木幼树不同处理高生长折线示意图

从图 1 可以看出，铁力木幼树在 4 种不同栽植方式处理下，其高生长节律基本没有差异，4 条曲线走势基本一致，生长高峰期都在 6 月 ~9 月，3 月 ~6 月和 9 月 ~12 月间高生长量都相对较低。第 1 处理即铁力木 + 格木 + 望天树混交时其高生长表现最好，到年终观测时，其高生长已达 95.04 cm，比表现最差的第 2 处理高出 7.78%，其次是第 4 处理即铁力木 + 望天树 + 长叶竹柏，其高生长比第 2 处理高出 4.41%，表现最差的是第 2 处理，即单独进行定植而没有混交。

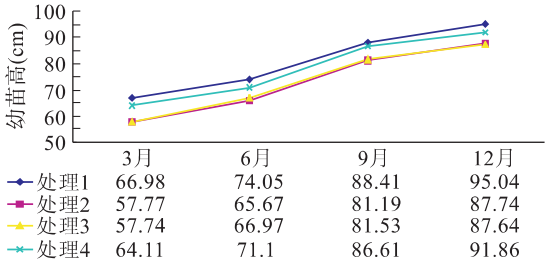

图 1 铁力木幼树各处理高生长折线示意图

3.5 格木幼树不同处理高生长折线示意图

从图 2 可以看出，4 种处理下格木幼树高生长节律基本没有差异，4 条曲线走势基本一致，高生长高峰期都是在 6 月 ~9 月，3 月 ~6 月和 6 月 ~9 月其幼树高生长相对较低。而在各种不同栽培方式处理下，格木幼树高生长差异却很大，表现最好的是第 1 处理，即格木 + 铁力木 + 望天树进行混交，至年终时其高生长比表现最差的第五处理的高生长高出 13.88%；其次为第 7 处理即格木 + 望天树 + 长叶竹柏，至年终时其高生长比表现最差的第 5 处理的高生长高出 12.08%，表现最差的是第 5 处理即没有混交而单独进行定植。

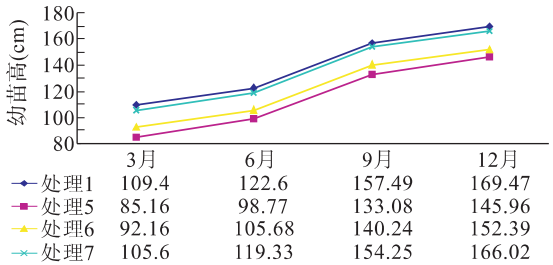

图 2 铁力木和格木幼树高生长折线示意图

3.6 铁力木和格木幼树高生长节律折线示意图

从图 3 可以看出，铁力木幼树的高生长高峰期为每年的 6 月 ~9 月，格木幼树的高生长也是每年的 6 月 ~9 月。但从两个树种的生长曲线对比可看出在同等立地条件和相同的抚育管理条件下，格木的高生长量要比铁力木的生长量高。铁力木在 3 月 ~6 月平均生长量为 8 cm，在 6 月 ~9 月平均生长量为 14.97 cm，在 9 月 ~12 月平均生长量为 6 cm；而格木在 3 月 ~6 月平均生长量为 13 cm，在 6 月 ~9 月平均生长量为 34.65 cm，在 9 月 ~12 月平均生长量为 12 cm。

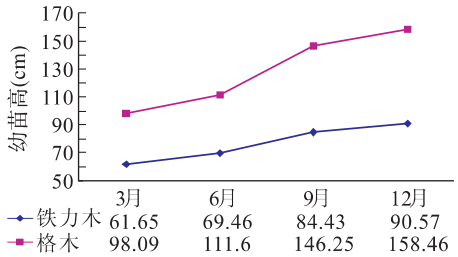

图 3 铁力木和格木幼树高生长折线示意图

4 结论

2 a 生铁力木和格木的生长高峰期为每年的 6 月 ~9 月，期间铁力木的生长量 14.97 cm，格木的生长量为 34.65 cm。

根据试验结果分析得出铁力木和格木的栽培模式应该选择混交模式：铁力木 + 格木 + 望天树。

5 讨论

橡胶产业作为西双版纳经济的一项支柱立业，铁力木和格木都是速生乡土树种，两者是否兼容还有待于进一步的考证或评价。

树种选择和种植模式对西双版纳热带雨林的恢复实践模式的影响是一个漫长的过程，其影响力究竟有多大还有待于在下一步的工作中作进一步的观测与分析。

参考文献：

[1] 中科院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第七卷) [M]. 北京：科学出版社，1978：259 –260.

[2] 中国农林科学院《中国树木志》编委会. 中国主要树种造林技术 [M]. 北京：农业出版社，1976：137 –140.

[3] 云南省林业科学院. 热区造林树种研究论文集 [C]. 云南科技出版社，1996：5 –6.

[4] 唐启义，冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统 [M]. 北京：科学出版社，2002，249 –256.