

滇南人工种子繁殖灯台树林木生长状况研究^{*}

胡宗达^{1,2} 吴兆录^{1,2*} 周元清³ 张志明⁴

(¹ 中国科学院西双版纳热带植物园, 昆明 650223; ² 云南大学生态学与地植物学研究所, 昆明 650091; ³ 玉溪师范学院, 玉溪 653100; ⁴ 江城县林业局, 思茅 665900)

摘要 以不同环境条件下人工灯台树林木 50 cm 处直径、株高、枝下高、分台数、分枝数和冠幅的实测数据为基础, 用方差分析、多重比较分析和均值比较等方法研究了灯台树的生长状况。结果表明, 灯台树幼林植株长势具有随年均温、最冷月温和相对湿度递增, 但随海拔高度递减, 呈现良好的长势。

关键词 灯台树, 生长状况, 环境因子

中图分类号 S512 文献标识码 A 文章编号 1000-4890(2005)08-0863-04

Growth status of man-sowed *Alstonia scholaris* in southern Yunnan, China. HU Zongda^{1,2}, WU Zhaolu^{1,2}, ZHOU Yuanqing³, ZHANG Zhiming⁴ (¹ Kunming Division of Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China; ² Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650091, China; ³ YuXi Normal College, YuXi 653100, China; ⁴ Jiangcheng Forestry Bureau, Simao 665900, China). *Chinese Journal of Ecology*, 2005, 24(8): 863~866.

Based on the field measured data of the base diameter, diameter at 50 cm from the bottom, total height, height from the base to the first branch, substations, branches in each substation, and crown diameters of man-sowed *A. scholaris*, and employing double analysis, variance analysis, and compare means methods, this paper studied the growth status of the tree in three areas with different environmental conditions. The results indicated that *A. scholaris* growth had highly positive correlations with mean annual temperature, mean temperature of the coldest month, and relative humidity, but a highly negative correlation with altitude.

Key words *Alstonia scholaris*, growth status, environmental factor.

1 引言

灯台树(*Alstonia scholaris*)为夹竹桃科的常绿乔木, 俗称糖胶树、大枯树、面条树、灯台木、鹰爪木、英台木等^[6], 分布于印度、尼泊尔、斯里兰卡、越南、缅甸、泰国、柬埔寨、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、澳大利亚等热带地区, 在中国的广西南部 and 西部、云南南部均有野生分布。生长在丘陵、山地、疏林、向阳路旁或水沟边, 为次生阔叶林的主要树种。在台湾、广东、广西、湖南等地有栽培^[1, 3, 6]。对灯台树的研究, 主要集中在生长状况与种子萌发^[7]、生物碱、化学成分、药理和药效作用^[8~12]、土壤养分关系^[5]等方面。灯台树在不同生态环境条件下的生长状况却没有研究报道。灯台树有多种用途。茎、叶有白色乳汁可作口香糖和橡胶原料; 根、树皮、叶均含吡啶类生物碱, 入药, 有镇静止咳、消炎止痛、化痰等功效。在我国民间, 树皮可治头疼、伤风、百日咳、支气管炎、妊娠呕吐、溃疡出血等^[3]。近期, 灯台树还被

用作观赏、行道树, 以及退耕还林的主要树种。因此, 在滇南思茅、西双版纳等地有关部门开展了灯台树的栽种试验, 试图进行大面积推广。在对灯台树的生长状况缺乏足够了解的情况下推广种植, 无疑存在环境适宜与否的风险。在云南热带亚热带地区, 对不同生态环境条件下人工种子繁殖 3 年的灯台树林木进行了研究, 探讨了灯台树长势与环境因子的关系, 为人工种植灯台树种提供科学依据。

2 研究地区和研究方法

研究地区位于云南省思茅市南屏镇的曼歇坝和大开河, 以及西双版纳州的勐仑镇, 是云南迄今为止灯台树种植集中的试验地, 均为 2001 年用人工种子繁殖的灯台树, 长势良好。进行了每木检测, 内容包括: 基径、50 cm 处干径、株高、枝下高、分台数、分枝数和冠幅, 共调查灯台树 301 株(曼歇坝 110 株、大

^{*} 云南省省院省校科技合作项目(200YKS01)。

^{**} 通讯作者

收稿日期: 2004-10-10 改回日期: 2004-12-08

开河 102 株、孟仑植物园 89 株)。实地调查发现, 试验种植的灯台树林木的第 1 枝下高多数在 1 m 以下, 最低高度 52 cm(表 1)。因此, 本研究检测了 50

表 1 灯台树试验种植地的环境条件

Tab. 1 Environmental situation of man-sowed *Alstonia scholaris* in the study sites

地名	N	E	海拔 (m)	年均温 (℃)	最热月均温 (℃)	最冷月均温 (℃)	极端最低温 (℃)
曼歇坝 ^[3]	22°41′	100°56′	1100	17.8	21.7	11.6	-2.5
大开河 ^[4]	22°36′	100°01′	1008	20.1	24.1	13.9	-0.7
孟仑镇 ^[4]	21°55′	100°15′	570	21.5	25.7	15.6	2.2
地名	极端最高温 (℃)	≥10℃积温 (℃)	年日照时数 (h)	年降水量 (mm)	年相对湿度 (%)	干燥度	土壤类型
曼歇坝 ^[2]	35.7	6296	2131.3	1514	82	0.8	赤红壤
大开河 ^[4]	38.3	7459	1869.6	1655.5	83	0.71	赤红壤
孟仑镇 ^[4]	40.5	7860	1828	1557	86	1.01	

3 结果与分析

3.1 株高生长

从图 1、图 2 可以看出, 人工种植灯台树的最高、最低、平均高生长量和年均生长量都是勐仑镇的最大, 大开河次之并与曼歇坝的相近。

对灯台树人工林木进行检测时, 发现从地面到灯台树的第 1 分枝的最低高度, 在孟仑镇、大开河和曼歇坝分别为 52、60 和 54 cm。为便于比较, 选用 50 cm 差值为参数, 将灯台树株高划分为 11 个等级(表 2)。统计发现, 人工种子繁殖的灯台树幼林植株之间的株高生长状况差异显著。在曼歇坝和大开河灯台树株高的生长 2.0~2.5 m, 分别占 49.1% 和 53.9%, 而孟仑镇则主要集中在 4.5~5 m, 占 32.6%。灯台树株高长势是曼歇坝的生长慢, 大开河的次之, 孟仑镇最快, 说明不同环境条件下灯台树幼林植株株高的生长状况是不同的。方差和多重比较分析表明, 孟仑镇与曼歇坝和大开河的灯台树株高差异显著, 标准差分别为 2.0085 和 1.8730, 而大开河与曼歇坝的差异不明显(表 3)。

3.2 冠幅生长

在孟仑镇、大开河和曼歇坝 3 个种植试验地, 灯台树单株冠幅最大值分别为 30.8、14.8 和 13.3 m², 最小值分别为 4.2、1.5 和 0.7 m², 平均值分别

cm 处树干直径。然后, 用 SPSS 软件, 进行均值比较、方差分析、多重比较等统计分析。

为 16.1、6.1 和 4.4 m², 年均增长量分别为 5.4、2 和 1.5 m², 表明勐仑镇的灯台树单株冠幅生长最快。

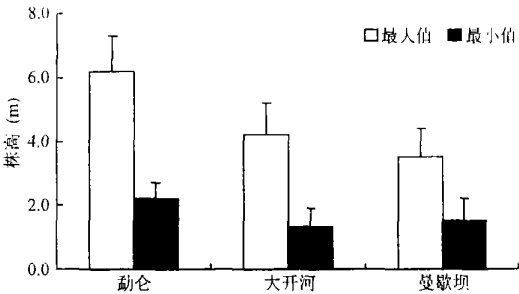


图 1 3 个栽培试验地灯台树株高最大值和最小值
Fig. 1 Maximum and minimum height of man-sowed *Alstonia scholaris* in the study sites

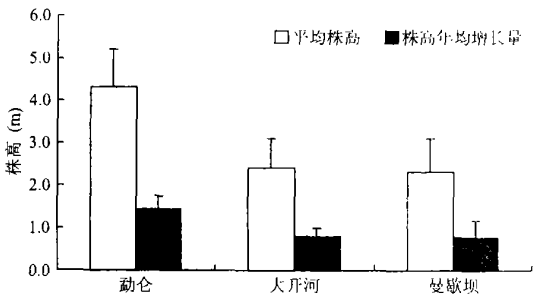


图 2 3 个栽培试验地灯台树株高和株高年均增长量
Fig. 2 Average height and annual average height growth of man-sowed *Alstonia scholaris* in the study sites

表 2 不同等级灯台树株高比较(%)

Tab. 2 Percentage of heights of *Alstonia scholaris* in the study sites

地点	株 高 等 级 (m)											
	1. 0~ 1. 5	1. 5~ 2. 0	2. 0~ 2. 5	2. 5~ 3. 0	3. 0~ 3. 5	3. 5~ 4. 0	4. 0~ 4. 5	4. 5~ 5. 0	5. 0~ 5. 5	5. 5~ 6. 0	6. 0~ 6. 5	
曼歇坝	2. 7	21. 8	49. 1	21. 8	4. 5							
大开河	2. 9	10. 8	53. 9	25. 5	5. 9	1						
孟仑镇			1. 1	3. 3	13. 5	15. 7	19. 1	32. 6	11. 2	2. 2	1. 1	

表 3 灯台树株高的方差和多重比较
Tab.3 Variance analysis and double analysis of the heights of *Alstonia scholaris*

变差来源	偏差平方和	自由度	均 方	F	显著性
组 差	237. 697	2	118. 8484	401. 7389	**
组 内	88 159	298	0. 295835		
总 和	325. 856	300			
多重比较	地点	地点	标准差	标准误	显著性
均值间的 配对比较	孟仑镇	大开河	1. 8730*	0. 07889	0. 000
		曼歇坝	2. 0085*	0. 07755	0. 000
	大开河	孟仑镇	- 1. 8730*	0. 07889	0. 000
		曼歇坝	0. 1355	0. 07476	0. 167
	曼歇坝	孟仑镇	- 2. 0085*	0. 07755	0. 000
		大开河	- 0. 1355	0. 07476	0. 167

注: ** 差异极显著, * 差异显著. 下同.

从表 4 可以看出, 在株高为 1.0~ 5.5 m 时, 灯台树冠幅大小随株高的增高而增大, 但株高达到

表 4 不同等级灯台树的冠幅平均值比较(m²)
Tab.4 Average crown-diameter of *Alstonia scholaris* of different grades

地点	株高等级(m)										
	1. 0~ 1. 5	1. 5~ 2. 0	2. 0~ 2. 5	2. 5~ 3. 0	3. 0~ 3. 5	3. 5~ 4. 0	4. 0~ 4. 5	4. 5~ 5. 0	5. 0~ 5. 5	5. 5~ 6. 0	6. 0~ 6. 5
曼歇坝			9. 4	9. 6	10. 5	15. 7	16. 7	18. 1	19. 6	17. 4	11. 2
大开河	2. 5	4. 2	5. 7	7. 2	10. 1	10. 2					
孟仑镇	1. 63	3. 3	4. 1	5. 8	6. 5						

表 5 灯台树冠幅的方差与多重比较(m²)
Tab.5 Variance and double analysis of crown diameters of *Alstonia scholaris*

变差来源	偏差平方和	自由度	均 方	F	显著性
组 差	7611. 491	2	3805. 745	291. 119	**
组 内	3895. 820	298	13. 073		
总 和	11507. 312	300			
多重比较	地点	地点	标准差	标准误	显著性
均值间的 配对比较	孟仑镇	大开河	9. 9817*	0. 52446	0. 000
		曼歇坝	11. 7495*	0. 51550	0. 000
	大开河	孟仑镇	- 9. 9817*	0. 52446	0. 000
		曼歇坝	1. 7678*	0. 49701	0. 001
	曼歇坝	孟仑镇	- 11. 7495*	0. 51550	0. 000
		大开河	- 1. 7678*	0. 49701	0. 001

表 6 灯台树的分台数方差与多重比较
Tab.6 Variance and double analysis of counting the substations of *Alstonia scholaris*

变差来源	偏差平方和	自由度	均 方	F	显著性
组 差	261. 988	2	130. 994	123. 400	**
组 内	316. 338	298	1. 061		
总 和	578. 326	300			
多重比较	地点	地点	标准差	标准误	显著性
均值间的 配对比较	孟仑镇	大开河	1. 5980*	0. 14945	0. 000
		曼歇坝	2. 2727*	0. 14689	0. 000
	大开河	孟仑镇	- 1. 5980*	0. 14945	0. 000
		曼歇坝	0. 6747*	0. 14162	0. 000
	曼歇坝	孟仑镇	- 2. 2727*	0. 14689	0. 000
		大开河	- 0. 6747*	0. 14162	0. 000

5.5 m 以上, 则有下降趋势, 说明灯台树冠幅的大小并不随着树高的增高而逐渐递增. 方差与多重比较分析表明, 孟仑镇与曼歇坝和大开河差异明显, 而大开河与曼歇坝的差异不大(表 5).

3.3 分台数

对灯台树的分台数数据进行统计比较发现, 在孟仑镇、大开河和曼歇坝 3 个种植试验地, 灯台树单株分台数的最大值分别为 9、8 和 8 台, 最小值分别为 4、3 和 3 台, 平均值分别为 7.5、4 和 4.7 台, 其年均分台数分别为 2.3、1.8 和 1.7 台, 说明曼歇坝的分台数最少, 大开河的次之, 孟仑镇最多. 方差与多重比较分析也表明, 分台数在孟仑镇明显多于大开河和曼歇坝, 而大开河和曼歇坝差异不明显(表 6).

3.4 分枝数

孟仑镇、大开河和曼歇坝 3 个种植试验地灯台树单株分枝数的最大值分别为 2096、739 和 454 枝, 最小值分别为 164、44 和 24 枝, 平均值分别为 891、277 和 152 枝, 年均增长量分别为 297、92 和 51 枝, 表明孟仑镇的灯台树单株枝最多.

由图 3 可见, 株高为 1~ 5.5 m 时, 其分枝数随株高的增高而增加, 到 5.5 m 以后出现趋于平缓的态势, 说明分枝数并不随着灯台树株高的增高而递增. 从表 7 可以看出, 灯台树的分枝数在不同环境条件下生长差异显著性极为明显. 孟仑镇的分枝数优于大开河与曼歇坝, 后二者有差异, 但不太明显.

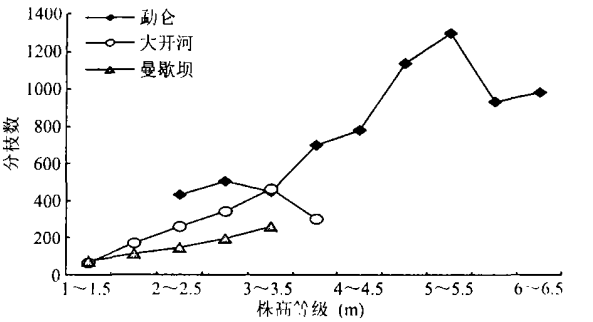


图 3 3 个栽培试验地灯台树不同树高等级的平均分枝数
Fig.3 Average branches along height grades of *Alstonia scholaris* in the study sites

3.5 灯台树株高生长与气候因子的关系

灯台树林木生长是一个相当复杂的过程. 从总

体上来说, 气候因素是主要的外部生态因子。选用年均温、最热月温度、最冷月温度、 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温、极端最高温、极端最低温、年日照时数、年降雨量、相对湿度、干燥度以及海拔高度等 11 个因子与灯台树平均株高进行偏相关分析, 发现在不相关概率大于等于 0.15($P \geq 0.15$) 条件下, 仅有年均温、最冷月温度、相对湿度和海拔高度与灯台树株高生长关系紧密(表 8)。

表 7 灯台树分枝数的方差与多重比较
Tab. 7 Variance and double analysis of the branches of *Alstonia scholaris*

变差来源	偏差平方和	自由度	均方	F	显著性
组 差	29727152.46	2	14863576.23	243.15	**
组 内	18216382.83	298	61128.80		
总 和	47943535.30	300			

多重比较	地点	地点	标准差	标准误	显著性
均值间的	孟仑镇	大开河	614.3362 [*]	35.86283	0.000
配对比较		曼歇坝	739.0497 [*]	35.24992	0.000
	大开河	孟仑镇	-614.3362 [*]	35.86283	0.000
		曼歇坝	124.7135 [*]	33.98556	0.000
	曼歇坝	孟仑镇	-739.0497 [*]	35.24992	0.000
		大开河	-124.7135 [*]	33.98556	0.000

表 8 3 个研究地灯台树平均株高与气候因子的偏相关分析
Tab.8 Correlation analysis of the annual average height of *Alstonia scholaris* and environmental factors in the study sites

项目	海拔	年均温	最冷月温度	相对湿度
平均株高	-0.994	0.9988	0.9951	0.9821
不相关概率(P)	0.070	0.032	0.063	0.121

4 结 论

4.1 人工种子繁殖的灯台树生长很快。在勐仑镇栽培试验地, 灯台树生长最快, 栽种 3 年后, 其株高、冠幅、分台数和分枝数年均生长量在勐仑镇分别为 1.43 m、5.4 m²、2.3 台和 297 枝。

4.2 人工种子繁殖的灯台树生长与海拔高度、年均温、最冷月温度和相对湿度等因素密切相关。以勐

仑试验地为基数, 大开河的株高为 55.9%、冠幅为 37.0%、分台数为 77.1%、分枝数为 32.7%; 曼歇坝的株高为 53.8%、冠幅为 27.8%、分台数为 67.1%、分枝数为 17.2%。

4.3 人工推广种植灯台树时, 应特别关注栽培地的海拔、年均温、最冷月温度和相对湿度等环境因素。

参考文献

[1] 中国科学院昆明植物研究所. 1983. 云南植物志(3)[M]. 北京: 科学出版社.

[2] 中国科学院植物研究所. 1985. 中国高等植物图鉴[M]. 北京: 科学出版社.

[3] 云南省气象局. 1983. 云南省气候资料集[M]. 昆明: 云南人民出版社.

[4] 刘文杰, 张克映, 马友鑫, 等. 2001. 西双版纳热带森林集水区测流堰建设的研究[J]. 水土保持学报, 15(5): 141~143.

[5] 施金生. 2002. 糖胶树生长状况及其土壤养分含量的调查分析[J]. 广西热带农业, 3: 6~8.

[6] 蔡传涛, 兰芹英, 刘宏茂, 等. 2004. 灯台树种子萌发特性的研究[J]. 中草药, 35(1): 86~88.

[7] 薛聪贤. 2000. 观赏树木 185 种[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社.

[8] Jagetia GC, Baliga MS, Venkatesh P. 2003. Effect of *Sapthaparna* (*Alstonia scholaris* Linn) in modulating the benzo (α) pyrene induced forestomach carcinogenesis in mice [J]. *J. Toxicol. Let.*, 144: 183~193.

[9] Jagetia GC, Baliga MS. 2003. Modulation of antineoplastic activity of cyclophosphamide by *Alstonia scholaris* the Ehrlich ascites carcinoma bearing mice [J]. *J. Exp. Therap. Oncology*, 3: 272~282.

[10] Kam TS, Nyeoh KT, Sim KM, et al. 1997. Alkaloids from *Alstonia scholaris* [J]. *J. Phytochem.*, 145(6): 1303~1305.

[11] Khan MR, Omoloso AD, Kihara M. 2003. Antibacterial activity of *Alstonia scholaris* and *Leea tetramera* [J]. *J. Fitoerapia*, 74: 736~740.

[12] Tatsuo Yamauchi, Fumiko A, Chen RF, et al. 1990. Alkaloids from the leaves of *Alstonia scholaris* in Taiwan, Thailand, Indonesia and the Philippines [J]. *J. Phytochem.*, 29(11): 3547~3552.

作者简介 胡宗达, 男, 1969 年生, 硕士。主要从事景观生态学和植被生态学研究。E-mail: huzd98@163.com
责任编辑 王 伟