

加勒比松在海南岛东部及西北部的早期表现*

梁坤南 周文龙

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

摘要 本文对海南岛东部和西北部两个试验点5年生加勒比松幼林生长进行分析。结果表明,变种地点间生长差异极为显著,西北部的加勒比松生长好于东部的;变种间在两地的生长排序不一,在土层深厚且较肥沃的海南岛西北部,古巴加勒比松和巴哈马加勒比松生长较好,其树高、胸径和材积生长量都超过洪都拉斯加勒比松,而在土壤相对贫瘠的东部,则以洪都拉斯加勒比松生长最好。

关键词 加勒比松; 早期生长

加勒比松(*Pinus caribaea*)属热带低地最速生的针叶树种之一,它有3个变种,即古巴加勒比松(*Pinus caribaea* var. *caribaea*)、洪都拉斯加勒比松(*Pinus caribaea* var. *hondurensis*)和巴哈马加勒比松(*Pinus caribaea* var. *bahamensis*)。原产地在中美洲及加勒比海诸岛。因其耐旱耐瘠、适应性强,具多种利用价值,从而在世界热带及亚热带地区广为引种。我国于1963年开始少量引种古巴加勒比松,1973年和1974年又较大规模地引种洪都拉斯加勒比松,同时也引进了少量的巴哈马加勒比松^[1,2]。1974年海南岛引种洪都拉斯加勒比松于东北部沿海至中部丘陵地区,较为成功。最好的林分在海南省林科所,9.5年生树高12.2 m,胸径24.4 cm,单株材积达0.2929 m³。1983年海南岛又引种古巴加勒比松,生长良好^[2]。本试验目的在于测试加勒比松3个变种在海南东部和西北部的生长表现,为海南岛发展加勒比松提供科学的依据。

1 试验地概况

试验地设在海南岛东部的琼海县国营上涌林场和西北部临高县的博厚区农场(原博厚区林场)内,两地同属热带海洋性季风气候。上涌林场试验地位于19°06' N, 110°24' E,海拔高15 m,为浅海沉积物发育的粗骨质黄红色砖红壤,年均降雨量2182 mm,年均气温24℃,年蒸发量为1828 mm,平均相对湿度86%。临高县博厚区农场试验地位于19°54' N, 109°41' E,海拔高35 m,为玄武岩发育的铁质砖红壤,年均气温24℃,年均降雨量1432 mm。

上涌林场试验地原为低劣质窿缘桉残林地,博厚区农场试验地为杂草荒地。两地土壤化学分析结果见表1。

本文于1990年1月4日收到。

*本试验为林业部合同项目的内容之一。试验工作得到临高县林业局、琼海国营上涌林场的大力支持;中国林科院林研所潘志刚先生提供部分试验用种,本所杨曾奖、仲崇禄、胡建如参加试验工作,一并致谢。

表 1 试验地土壤分析结果

取 样 地 点 深 度 (cm)	腐殖质	全 N	全 P	速效 P (P ₂ O ₅)	速效 K (K ₂ O)	pH		代 换 盐 基	代 换 性 镁	水 解 酸 度	代 换 酸
						H ₂ O	KCl				
	(%)	(%)	(%)	(mg/100 g±)	(mg/100 g±)			(ml/100 g±)			
琼海县 0~85	1.93	0.0303	0.055	0.615	0.844	6.0	4.8	3.420	0.230	2.547	1.073
临高县 0~90	3.07	0.081	0.190	0.06	2.377	5.4	4.3	9.363	2.140	6.833	0.747

注: 均为三个层次的平均值。

2 试验材料和方法

本试验所用的加勒比松种子和作对照的湿地松种子产地见表 2。

表 2 种子产地概况

树种或变种	产 地	经 度 (° ')E	纬 度 (° ')N	海 拔 (m)	年 均 温 (℃)	年 降 雨 量 (mm)
巴哈马变种	湛江市林木良种场	110 15	21 25	1	22.8	1 775
古巴本种	古 巴					
洪都拉斯变种	Alamicamba, 尼加拉瓜	84 17 W	13 34	20~30	27.3	2 410
洪都拉斯变种	Poptun, 危地马拉	189 25 W	16 21	500	24.2	1 688
湿 地 松	广东台山红岭种子园	112 47	22 15	32	21.8	1 886

试验地用拖拉机全垦整地, 一犁一耙后, 人工挖穴, 穴规格 40 cm × 40 cm × 40 cm, 株行距 2 m × 3 m, 每穴施 100 g 过磷酸钙作基肥。试验排列采用随机区组设计, 4 次重复。上埔林场于 1985 年 4 月定植, 每小区 12 株; 博厚区农场于 1985 年 5 月定植, 每小区 18 株。

本试验对 5 年生幼林树高、胸径、材积、成活率和保存率进行统计分析, 比较不同变种的生长差异。

3 结果与分析

3.1 加勒比松成活率和保存率

临高、琼海两地试验结果表明, 成活率和保存率经反正弦变换后方差分析, 变种间、地点内差异都不显著。而对地点间不同变种综合方差分析结果表明, 各变种成活率和保存率的

表 3 两地成活率和保存率综合方差分析

项 目	变异来源	自 由 度	平 方 和	均 方	F	F _α
成 活 率	地 点 B	1	491.96	491.96	8.72**	F(1,24) _{0.01} = 7.82
	品 种 A	4	351.03	87.75	1.55	
	A × B	4	152.09	38.02	0.67	
	误 差	24	1 352.75	56.36		
						F(4,24) _{0.01} = 4.22
保 存 率	地 点 B	1	758.75	758.75	9.65**	F(4,24) _{0.05} = 2.78
	品 种 A	4	948.31	237.07	3.01*	
	A × B	4	697.64	174.41	2.21	
	误 差	24	1 886.93	78.62		

地点间差异极为显著,地点与变种(品种)交互作用都不显著(表3)。

两地成活率和保存率比较,可以看出琼海高于临高(表4),临高试验林地杂草生长迅速,加勒比松早期生长缓慢,致使成活率和保存率降低。

表4 两地成活率和保存率比较

项 目	地 点	古巴本种	巴哈马变种	洪都拉斯变种		湿 地 松
				危地马拉种源	尼加拉瓜种源	
成 活 率	琼 海	100.00	93.75	97.92	95.84	100.00
	临 高	97.22	93.06	91.67	91.67	94.44
保 存 率	琼 海	97.92	87.50	89.58	91.67	100.00
	临 高	91.67	85.00	80.00	90.00	83.33

3.2 树高、胸径、材积生长

对两地试验结果分别进行方差分析和多重比较,结果表明,加勒比松的树高、胸径、材积生长都明显优于湿地松。3个变种间的树高生长在两地都有显著差异。在临高其胸径、材积生长也有显著差异。

同时表明,洪都拉斯变种在立地条件较差的琼海其树高、胸径、材积生长也很好,其中尼加拉瓜种源的树高、胸径、材积生长量分别是湿地松的1.77、1.96、7.07倍。巴哈马变种、古巴本种在立地条件较好的临高其树高、胸径、材积生长明显地好于洪都拉斯变种和湿地松。尤其是巴哈马变种,其树高、胸径、材积生长量分别是湿地松的1.61、1.61、4.17倍。湿地松在两地的生长不良(表5)。

表5 不同地点加勒比松和湿地松的生长比较

地 点	树 种	树 高	树 种	胸 径	树 种	材 积
		(m)		(cm)		(m ³ /ha)
琼 海 点 (62个月)	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	5.39	洪都拉斯变种 危地马拉种源	10.1	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	48.26
	洪都拉斯变种 危地马拉种源	5.08	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	10.0	洪都拉斯变种 危地马拉种源	46.17
	巴哈马变种	4.90	巴哈马变种	8.76	巴哈马变种	33.06
	古巴本种	4.78	古巴本种	8.41	古巴本种	30.85
	湿 地 松	3.04	湿 地 松	5.09	湿 地 松	6.83
临 高 点 (61个月)	巴哈马变种	6.89	巴哈马变种	12.36	巴哈马变种	91.77
	古巴本种	6.31	古巴本种	12.04	古巴本种	79.89
	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	6.03	洪都拉斯变种 危地马拉种源	12.02	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	75.17
	洪都拉斯变种 危地马拉种源	5.61	洪都拉斯变种 尼加拉瓜种源	11.93	洪都拉斯变种 危地马拉种源	70.53
	湿 地 松	4.29	湿 地 松	7.69	湿 地 松	22.03

注: Duncan 多重范围检验显著水平为0.05。

对两地的试验结果进行多点综合方差分析,结果表明,其树高、胸径、材积生长在地点间存在极显著差异。变种间的树高生长存在差异。树高基因型与环境的交互作用存在极显著差异(表6)。说明加勒比松3个变种在不同立地条件下适应程度的明显差异。

表 6 两试验点加勒比松生长综合方差分析

项目	变异来源	自由度	平方和	均方	F	F_{α}
树高	地点 B	1	12.89	12.89	94.23**	$F(1,18)_{0.01}=8.28$
	变种 A	3	1.38	0.46	3.37*	
	A × B	3	3.12	1.04	7.62**	
	误差	18	2.46	0.13		
						$F(3,18)_{0.01}=5.09$
						$F(3,18)_{0.05}=3.16$
胸径	地点 B	1	70.68	70.68	93.69**	
	变种 A	3	3.54	1.18	1.56	
	A × B	3	5.74	1.91	2.53	
	误差	18	13.57	0.75		
材积	地点 B	1	15 264.9	15 264.9	77.82**	
	变种 A	3	273.32	91.1	0.46	
	A × B	3	1 800.2	600.06	3.05	
	误差	18	3 530.71	196.15		

3.3 幼林生长过程比较

3.3.1 树高生长 两地试验结果表明(图 1), 古巴本种初期生长极为缓慢, 不及湿地松, 而洪都拉斯变种初期生长较快, 生长量远高于湿地松。植后 1~1.5 年时, 古巴本种生长逐渐加快, 其生长速率, 土壤条件较好的临高大于土壤条件较差的琼海。在临高, 植后 3 年的古巴

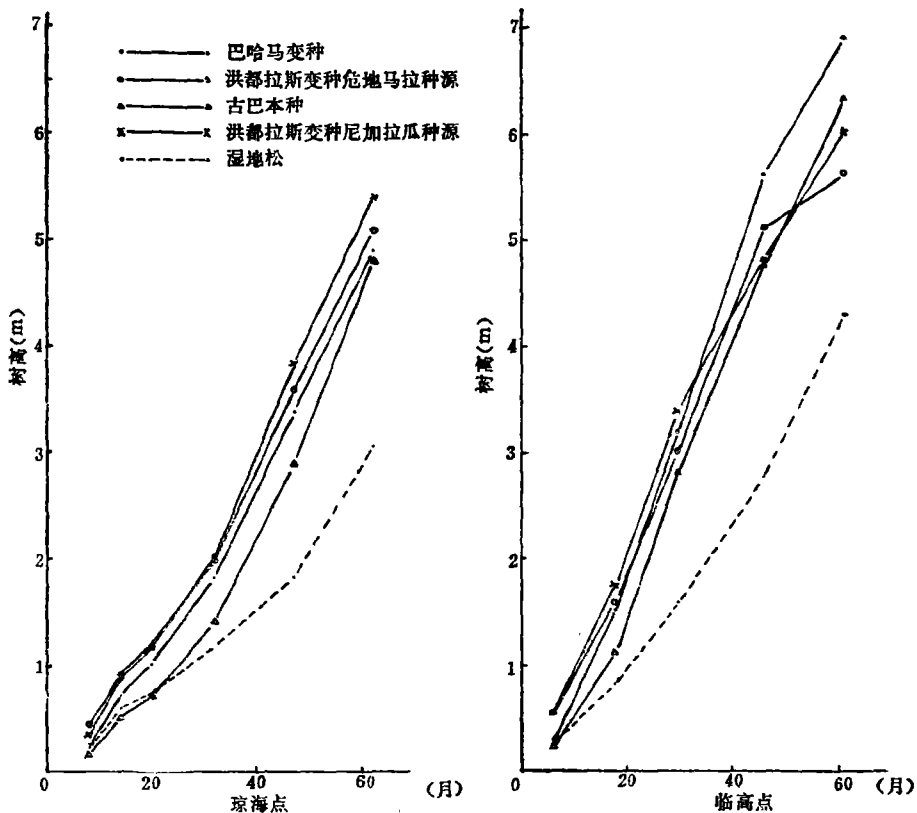


图 1 两试验地树高生长曲线

本种其树高超过洪都拉斯变种。

定植初期的巴哈马变种树高生长略大于古巴本种，但植后1.5~2.0年，生长速度加快，生长速率与古巴本种极为相似。在临高，植后3年其树高生长超过古巴本种和洪都拉斯变种。

3.3.2 胸径生长 加勒比松的胸径生长及生长速率与树高生长相一致。表7表明，植后3年内其胸径生长在两地一致，其排序：洪都拉斯变种>巴哈马变种>古巴本种>湿地松。但到第5年，在琼海仍保持原来的生长趋势，而在临高其排序为：巴哈马变种>古巴本种>洪都拉斯变种>湿地松。

表7 加勒比松胸径生长过程

树 种	琼 海 上 埔 林 场						临 高 博 厚 农 场						
	32 个月		47 个月		62 个月		30 个月		46 个月		61 个月		
	地径 (cm)	排序	胸径 (cm)	排序	胸径 (cm)	排序	地径 (cm)	排序	胸径 (cm)	排序	胸径 (cm)	排序	
洪都拉斯变种	危地马拉种源	7.15	1	6.57	1	10.10	1	4.65	2	9.71	1	12.02	3
	尼加拉瓜种源	6.77	2	6.17	2	10.00	2	4.95	1	9.32	2	11.93	4
巴哈马变种		6.03	3	5.43	3	8.76	3	4.52	3	9.27	3	12.36	1
古巴本种		5.49	4	4.53	4	8.41	4	3.60	4	8.42	4	12.04	2
湿地松		5.25	5	2.72	5	5.09	5	1.85	5	4.86	5	7.69	5

3.4 虫害与风害调查

对两个试验点的加勒比松3个变种进行虫害调查，结果表明，洪都拉斯变种受松梢螟危害严重，其中危地马拉种源在两地受害率分别为35.19%、43.63%；尼加拉瓜种源分别为32.42%、29.86%。古巴本种和巴哈马变种受害较轻，平均受害率不足5%，湿地松未受危害(表8)。

表8 加勒比松松梢螟危害率(%)

地 点	巴哈马变种	古巴本种	洪都拉斯变种		湿地松
			尼加拉瓜种源	危地马拉种源	
琼 海	0	6.74	32.42	35.19	0
临 高	2.5	2.50	29.86	43.63	0

1988年、1989年对琼海试验点加勒比松进行两次风害调查，其中洪都拉斯变种受害率分别为15.3%、10.0%，古巴本种受害极轻，受害率分别为1.6%、1.7%，巴哈马变种具有较强的抗风能力，没有受害植株。

3.5 干形调查

对临高点的加勒比松3个变种的干形进行调查，用通直和弯曲两级加以表示。调查结果表明，巴哈马变种干形最佳，通直率达96.68%，古巴本种为88.13%，洪都拉斯变种危地马拉种源、尼加拉瓜种源分别为74.18%、62.84%，湿地松为88.82%。

3个变种中，以巴哈马变种树形最好，树干通直、饱满，尖削度小，侧枝发达，主干明显，个体间差异较小，高、径生长均匀。洪都拉斯变种的树干2m以下松针枯黄凋落，树顶端侧

枝发达, 主梢不明显, 主干尖削度大, 树干扭曲; 古巴本种侧枝发达, 主干明显, 树干通直、且较饱满。

4 结语

(1) 参试的加勒比松 3 个变种和湿地松, 在不同的立地上生长表现不一。在立地条件较差的海南岛东部, 洪都拉斯变种的树高、胸径、材积生长量都优于古巴本种和巴哈马变种。在立地条件较好的西北部, 巴哈马变种、古巴本种其树高、胸径、材积生长量都高于洪都拉斯变种。

(2) 两地试验结果的综合分析表明, 加勒比松的树高、胸径、材积生长量, 地点间的差异极显著, 变种的树高与地点交互作用极显著。说明了变种间树高基因型在不同立地条件下, 遗传性不稳定。

(3) 加勒比松 3 个变种对风害和虫害的抗性不一, 洪都拉斯变种抗性较差, 巴哈马变种抗性较好。

(4) 3 个变种中以巴哈马变种的干形最好、通直(通直植株占 96.68%), 古巴本种次之(通直植株占 88.13%), 洪都拉斯变种略差(通直植株占 74.18%、62.84%)。

参 考 文 献

- [1] 中国树木志编委会, 1976, 中国主要树种造林技术(上册), 中国林业出版社, 169~174。
- [2] 朱志淞等编, 1985, 加勒比松, 广东科技出版社。
- [3] 童一中, 1986, 生物统计法, 湖南科学技术出版社。

The Early Performance of Pinus caribaea in the East and Northwest of Hainan Island

Liang kunnan Zhou Wenlong

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract This paper analyzed the growth of *Pinus caribaea* plantations of 5-year-old at two sites in the east and northwest of Hainan Island. The experimental results showed that the growth of *P. caribaea* between two sites were different significantly. *P. caribaea* in the northwest performed better than that in the east. The growth among the three varieties of *P. caribaea* in two sites also performed differently. On the rich soil with thick soil layer in the northwest of Hainan Island where *P. caribaea* var. *caribaea* and *P. caribaea* var. *bahamensis* had best performance, their increments in diameter, tree height and volume were superior to *P. caribaea* var. *hondurensis*. While on relatively meager soil in the east, *P. caribaea* var. *hondurensis* grew better.

Key words *Pinus caribaea*; early growth