

洪都拉斯加勒比松种源试验研究

Provenance Test on *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

黄永利

Huang Yongli

杨章旗

Yang Zhangqi

(广西南宁地区林业科学研究所 武鸣 530107) (广西林业科学研究院 南宁 530001)
(Forestry Research Institute of Nanning Prefecture, Wuming, 530107) (Guangxi Forest Research Institute, Nanning, 530001)

摘要 分别于 1987 年和 1988 年在广西南宁地区林业科学研究所进行洪都拉斯变种的种源试验。结果洪都拉斯加勒比松种源间幼林生长差异显著,但随着林龄增加,差异减小。干形的选择改良效果明显,树种对比试验的生长排序为洪都拉斯变种 (*P. caribaea morelet* var. *hondurensis*) > 巴哈马变种 (*P. caribaea morelet* var. *bahamensis*) > 湿地松 (*P. elliottii*) > 马尾松 (*P. massoniana*) > 马斯特松。

关键词 洪都拉斯加勒比松 种源 树种

中图法分类号 S 722.7

Abstract The provenance test on *Pinus caribaea* var. *hondurensis* was conducted in Nanning Prefecture Forestry Research Institute, Guangxi, southern China from 1987 to 1988. There were significant differences between provenances of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* at young growth, but as age increased, the variances reduced. The improvement on stem form was obvious. Different species in growth was in the order of *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea morelet* var. *bahamensis*, *P. elliottii*, *P. massoniana* and mast pine.

Key words *P. caribaea morelet* var. *hondurensis*, provenance, species

加勒比松 (*Pinus caribaea*) 原产中美洲加勒比松海地区,是热带低海拔地区最速生的树种之一,加勒比松有 3 个变种,即古巴加勒比松 (*P. caribaea morelet* var. *caribaea*)、洪都拉斯变种 (*P. caribaea morelet* var. *hondurensis*) 和巴哈马变种 (*P. caribaea morelet* var. *bahamensis*)。其中洪都拉斯变种天然分布纬度最低 (12°N~18°N),即从伯利兹至尼加拉瓜北部中美洲的大西洋海岸。我国在海南、广东、广西等地引种洪都拉斯变种,与其他热带松比较,洪都拉斯变种表现了其速生性。为进一步了解种源间的差异,我们于 1987 年、1988 年在广西南宁地区林业科学研究所进行洪都拉斯变种的种源试验。

1 试验地概况

试验地设在广西南宁地区林业科学研究所,北纬 23°10',东经 108°,属北热带北缘季风气

候区。年平均气温 21.5℃, 最冷月 1 月平均气温 12.5℃, 极端最低温 -2.5℃, 最热月 7 月平均气温 29.7℃, 极端最高温 40.6℃, 霜日年平均 2 d~3 d, 年降雨量 1 246 mm, 年蒸发量 1 613.8 mm, 夏湿冬干, 干湿季变化明显, 相对湿度 79%。海拔 120 m, 地势平坦。土壤为第四纪红土发育形成的中壤厚层赤红壤, 土层厚 1 m 以上, pH 值 4.5~5.0。

2 材料与方 法

试验材料由中国林业科学院林业研究所提供。1987 年收集洪都拉斯变种 20 个种源、巴哈马变种 2 个种源、古巴正种 1 个种源, 另收集了湿地松 (*P. elliottii*)、马尾松 (*P. massoniana*) 等树种作对照, 共 25 个号。1988 年收集洪都拉斯变种 5 个种源, 其中 1 个来自原产地, 4 个为次生种源, 古巴正种 1 个种源, 对照与 1987 年相同, 共 9 个号。

两次试验分别于 1986 年、1987 年冬季育苗, 次年 4~6 月造林, 机耕整地, 1987 年试验株行距为 2.75 m×2.75 m, 1988 年试验株行距为 2 m×3 m。均采用随机区组设计, 4 次重复, 25 株 (5×5) 小区, 中间 9 株为每年的固定观测株。数据的统计分析采用微机处理, 软件为 GNESTAR 数理统计软件。采用种内种源和种间树种的比较分析方法。树干通直率经反正弦处理: $X_{ij} = \arcsin \sqrt{\sin X_{ij}}$, 然后进行方差分析。

表 1 1987 年种源生长比较

种源号	树高 (m)	胸径 (cm)	干形			保存率 (%)
			A (%)	B (%)	C (%)	
1	7.202	13.149	25.81	64.52	9.68	86
2	7.393	13.844	44.44	48.15	7.14	75
3	7.997	12.796	31.25	53.12	15.62	89
4	6.999	12.977	38.24	55.88	5.88	94
5	7.972	13.029	33.33	60.00	6.67	83
6	8.096	13.294	64.52	25.18	9.68	86
7	8.319	13.565	67.74	32.26		86
8	8.077	12.811	25.71	62.86	11.43	97
9	7.491	12.661	24.24	54.55	21.21	92
10	7.191	12.437	10.71	60.71	28.57	78
11	8.387	13.182	54.55	42.42	3.03	92
12	7.616	12.770	44.12	47.06	5.88	94
13	7.999	13.659	40.62	59.38		89
14	7.420	12.484	32.26	51.61	16.13	86
15	7.486	13.616	50.00	46.88	3.12	89
16	7.575	12.160	54.29	37.14	8.57	97
17	8.105	13.431	27.27	69.70	3.03	92
18	7.813	13.290	52.94	44.12	2.94	94
19	8.445	14.389	90.32	6.68		86
20	8.105	13.884	42.42	57.58		92
21	7.314	11.717	72.22	25.00	2.78	100
22	7.485	12.233	77.14	22.86		97
23	6.352	11.215	79.41	20.59		94
24	6.646	11.028	55.88	38.24	5.88	94
25	4.133	7.580	6.67	46.67	46.67	83

3 结果

3.1 适应性及保存率

1987 年的种源试验, 当年的造林成活率为 99.3%, 种源间无显著差异。8 年生时, 试验林总的保存率 88.89%, 各种源的保存率无显著差异。产自洪都拉斯 Lepaguare (8 号)、Guanaja (4 号)、Ojo de Agua (9 号)、Trojes (11 号) 种源和尼加拉瓜 Puerto Cabezas (16 号)、Alamicamba (12 号)、Slilma Sia (18 号) 等种源保存率较高, 这些种源均分布在较低的纬度。来自洪都拉斯 Concordia (2 号)、San Jeronimo (10 号) 种源保存率低。作为对照的巴哈马变种的 2 个种源保存率高, 可见巴哈马变种的适应性稍强些。见表 1。1988 年的试验林, 7 年生时, 种源的保存率除来自

澳大利亚 (伯利兹) 的次生种源较低外 (59%), 其它种源的保存率在 85%~92%, 差异不大。而来自本地的次生种源保存率最高, 表明经引种驯化后有更好的适应性。

3.2 种源间差异及种源选择

3.2.1 种源间的生长差异

3.2.1.1 1987年的种源试验林

表2的方差分析结果表明,洪都拉斯变种内种源间的树高、胸(地)径在前5年显著差异,5年后随林龄增加而差异不明显。从单株个体的变异系数也看出,林木个体的差异在缩小。这是由于林木自然稀疏得到的保留木基本上是优势木和亚优势木,因此,种源间的差异缩小。据8年来的调查分析,表现较好的种源是来自澳大利亚昆士兰的Kennedy种子园(19号),原产地种源洪都拉斯的trojes(11号)、La Mosquita(6号)种源,伯利兹的Las Lomitas(7号)种源,尼加拉瓜的San Lorenzo(17号)、Karawala(13号)种源及澳大利亚昆士兰州的Byfields种子园(20号)种源,这6个种源8年生的平均树高、胸径比湿地松的高、径生长分别大24.5%和24.1%。伯利兹的Santos(1号)、洪都拉斯的San Jeronimo(10号)表现最差。8年生时最好种源比最差种源树高、胸径生长分别大20.66%和15.70%(表1)。

表2 1987年种源生长变异方差分析

性状	年龄(年)	F值	平均值	变幅	单株个体变异系数(%)	最好/最差种源
高生长(m)	1	4.224*	0.5059	0.36~0.61	25.5	19/1
	2	3.473*	1.293	0.95~1.54	21.3	19/1
	3	3.500*	2.26	1.84~2.56	22.2	19/1
	4	2.182*	3.337	2.74~3.78	21.4	3/1
	5	2.372*	4.565	3.93~5.07	19.3	13/1
	7	1.627	6.832	6.10~7.41	17.7	19/4
	8	1.281	7.784	7.19~8.45	17.0	19/10
	径生长(cm)	1	1.838*	1.608	1.355~1.748	25.1
2		0.530	4.805	4.447~5.093	20.2	19/15
3		2.618*	3.052	2.146~3.739	36.2	19/1
4		1.955*	5.304	4.198~6.279	28.7	19/1
5		1.334	7.636	7.064~8.666	23.9	19/1
7		1.072	11.532	10.87~12.83	21.5	19/14
8		0.992	13.17	12.44~14.39	20.9	19/4

3.2.1.2 1988年的种源试验林

从表3的方差分析结果表明,变种内种源的树高生长差异显著。径生长在3、4年明显,2、7年不明显。表现最好的是尼加拉瓜波普顿种源(1号),最差的种源是来自澳大利亚(伯利兹)的次生种源(4号)。7年生时,最好种源比最差种源树高大29.79%,胸径大20.70%。来自我国引种的3个次生种源和尼加拉瓜波普顿种源差别不大。

3.2.2 干形差异

干形的调查分通直(A)、稍直(B)、弯曲(C)3个等级。结果见表1,方差分析结果表明,树干的通直率有显著差异。最好的种源为来自澳大利亚昆士兰州的Kennedy种子园(19号),而最差的种源为来自洪都拉斯的San Jeronimo种源(10号),由此可见,经遗传选择后,种子园子代生长速度和树干性状都得到了改良。

3.3 树种(或变种)间的差异

3.3.1 1987年试验林

表4表明树种(或变种)间的生长差异显著,洪都拉斯变种生长最快,8年生时20个洪

都拉斯变种内种源的生长量几乎都超过对照树种。几个树种的排列次序为洪都拉斯变种>巴哈马变种>湿地松>古巴正种>马尾松。8年生时洪都拉斯变种最好种源树高生长分别比巴哈马变种(安得鲁斯岛和湛江)、古巴正种、湿地松、马尾松大12.83%、32.95%、27.07%、104.33%，胸径生长大22.80%、17.62%、28.30%、30.48%、89.83%。

表3 1988年试验变种内种源生长变异方差析

性状	年龄(年)	F值	平均值	变幅	单株个体变异系数(%)	最好/最差种源
高生长(m)	2	15.920*	1.229	0.88~1.51	22.0	2/4
	3	5.937*	2.131	1.78~2.36	21.9	2/4
	4	7.00*	3.185	2.39~3.65	22.5	2/4
径生长(cm)	7	4.444*	6.800	5.64~7.32	19.0	5/4
	2	3.158	3.848	3.25~4.15	23.0	2/4
	3	5.269*	2.809	2.14~3.42	31.8	2/4
	4	5.423*	5.010	3.44~5.69	32.0	2/4
	7	2.674	12.030	10.58~12.77	22.7	5/4

表4 1987年种源试验的树种间方差分析及生长量比较

龄阶(年)	树种	树高(m)	%	F值	胸径(cm)	%	F值
1	洪都拉斯变种	0.50	100.00	32.31*	1.61	100.00	38.61*
	巴哈马变种	0.32	64.00		0.96	59.63	
	古巴正种	0.24	48.00		0.90	55.90	
	湿地松	0.30	60.00		1.28	79.50	
	马尾松	0.30	60.00		0.91	56.52	
2	洪都拉斯变种	1.29	100.00	18.74*	4.81	100.00	43.14*
	巴哈马变种	1.06	82.17		3.53	73.39	
	古巴正种	0.85	65.89		3.30	68.61	
	湿地松	1.00	77.51		3.58	74.43	
	马尾松	0.67	51.93		2.29	47.61	
4	洪都拉斯变种	3.34	100.00	14.96*	5.30	100.00	24.80*
	巴哈马变种	3.05	91.31		4.07	88.11	
	古巴正种	2.74	82.03		4.03	76.04	
	湿地松	3.00	89.82		4.66	87.92	
	马尾松	1.93	57.78		2.03	38.30	
5	洪都拉斯变种	4.57	100.00	21.72*	7.64	100.00	31.36*
	巴哈马变种	4.22	92.34		6.98	91.36	
	古巴正种	4.03	88.18		6.45	84.42	
	湿地松	4.04	88.40		6.60	86.39	
	马尾松	2.45	53.61		3.57	46.72	
7	洪都拉斯变种	6.83	100.00	28.09*	11.53	100.00	41.26*
	巴哈马变种	6.59	96.48		10.56	91.59	
	古巴正种	5.73	83.89		10.19	88.38	
	湿地松	6.04	88.43		9.81	85.08	
	马尾松	3.61	52.85		5.54	48.05	
8	洪都拉斯变种	7.78	100.00	26.14*	13.17	100.00	33.78*
	巴哈马变种	7.40	95.11		11.98	90.96	
	古巴正种	6.33	81.36		11.21	85.19	
	湿地松	6.65	85.47		11.03	83.75	
	马尾松	4.13	53.08		7.58	57.56	

3.3.2 1988 年试验林

表 5 表明树种间的高、径生长差异极显著, 而生长最快的仍为洪都拉斯变种。几个树种的排列次序为洪都拉斯变种 > 湿地松 > 古巴正种 > 马尾松 > 马斯特松。7 年生时洪都拉斯变种最好种源比古巴正种(湛江)、湿地松、马尾松、马斯特松树高生长分别大 22.40%、14.73%、23.86%、34.56%, 胸径生长分别大 16.30%、19.68%、26.94%、71.41%。

表 5 1988 年生树种间的生长量比较

树 种	树高 (m)	%	F 值	胸径 (cm)	%	F 值
洪都拉斯变种	6.80	100.00	4.344*	12.02	100.00	19.041**
古巴变种	5.98	87.94		10.98	91.35	
湿地松	6.38	93.82		10.67	88.76	
马尾松	5.91	86.91		10.06	83.69	
马斯特松	5.44	80.00		7.45	61.98	

4 结语

洪都拉斯加勒比松属低纬度、低海拔的热带针叶树种, 2 次种源试验结果均表明洪都拉斯变种在本地的引种生长表现为最速生, 几个对照树种生长速度依次为巴哈马变种、湿地松、古巴正种、马尾松、马斯特松。

洪都拉斯变种种源间生长, 幼林时差异显著, 随林龄增长差异减小。种源间干形通直度有一定的差异, 来自种子园经遗传改良的种源生长速度快、干形好, 原产地选出的几个优良种源也有较好的表现。

我国的洪都拉斯变种次生种源(如本所种源和遂溪种源)生长迅速, 表明引种原产地种群质量较高或已经得到遗传改良。

巴哈马变种 2 个种源保存率、树干通直度等比洪都拉斯变种一般种源稍好。

参考文献

- 1 吴中伦等. 国外树种引种概论. 北京: 科学出版社, 1983.
- 2 潘志刚, 游应天. 湿地松、火炬松、加勒比松引种栽培. 北京: 北京科学出版社, 1991.