

文章编号:1001-1498(2005)03-0325-06

## 湿地松 × 加勒比松 F<sub>1</sub> 杂种的扦插苗与 实生苗早期生长比较<sup>\*</sup>

赵奋成<sup>1</sup>, 张应中<sup>1</sup>, 李福明<sup>2</sup>, 钟岁英<sup>2</sup>, 刘宏杰<sup>2</sup>, 黄永权<sup>3</sup>

(1. 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520; 2. 广东省台山市红岭种子园,  
广东 台山 529223; 3. 广东省林业局, 广东 广州 510173)

**摘要:**利用湿地松与加勒比松的7个杂交组合的扦插苗和实生苗营建对比试验林,扦插苗和实生苗的造林成活率分别为97.19%和97.55%;造林后第4年,杂种松无性群体和实生群体相对于湿地松种子园种的树高、胸径、材积现实增益分别达29%与26%、34%与34%、133%与135%;杂种的无性群体在种植后的1~3a内生长比实生群体慢,但年生长量逐年增大,到第4年时可超过实生群体。初步的试验结果表明,优良杂种的扦插苗可在我国南方地区推广应用。

**关键词:**湿地松 × 加勒比松 F<sub>1</sub> 杂种; 扦插苗; 实生苗; 生长状况; 成活率

**中图分类号:** S723.1 **文献标识码:** A

### A Comparison on the Early Growth of Cutting Stock and Seedlings of Slash Pine × Caribbean Pine F<sub>1</sub> Hybrids

ZHAO Fei-cheng<sup>1</sup>, ZHANG Ying-zhong<sup>1</sup>, LI Fu-ming<sup>2</sup>, ZHONG Sui-ying<sup>2</sup>, LIU Hong-jie<sup>2</sup>, HUANG Yong-quan<sup>3</sup>

(1. Guangdong Forestry Research Institute, Guangzhou 510520, Guangdong, China; 2. Taishan Hongling Seed Orchard, Guangdong Province, Taishan 529223, Guangdong, China; 3. Forestry Department of Guangdong Province, Guangzhou 510173, Guangdong, China)

**Abstract:** The cutting stocks and seedlings of 7 full-sib families of slash pine (*Pinus elliottii* var. *elliottii*) × caribbean pine (*P. caribaea* var. *hondurensis*) F<sub>1</sub> hybrid were planted in a trial in Taishan (22°11'N, 112°49'E). The test was measured at age 1 for survival and height; and at age 3, 4 for height, diameter at breast height (DBH). The average survival rates of cutting stocks and seedling were 97.19% and 97.55%, respectively. All hybrid families performed better than seed-lot of slash pine first-generation seed orchard in Taishan, at the age of 4. Relative realized gains of cutting stocks and seedlings of the slash pine seed-lot were 29% and 26%, 34% and 34%, 133% and 135%, for height, DBH and volume, respectively. The total growth of cutting stocks was slower than that of seedlings, in the first 3 years. But the increment of cutting stocks increased gradually, and it exceeded the seedlings at the age of 4. It was suggested that the cutting stocks or seedlings of superior hybrid families could be planted extensively in the southern region of China.

**Key words:** slash pine × caribbean pine F<sub>1</sub> hybrids; cutting stock; seedling; growth traits; survival

湿地松 (*Pinus elliottii* Engelm.) × 加勒比松 (*P. caribaea* Morelet.) F<sub>1</sub> 杂种(简称杂种松)具有速生、生

长量大、树干通直、分枝良好、耐水浸、抗寒能力较强的特点,适合于我国南方省区造林推广。由于湿地

收稿日期:2004-10-27

基金项目:国家“九五”攻关专题“国外松多世代遗传改良及培育技术研究”、“十五”攻关子课题“杂交松良种选育及丰产栽培技术”的部分内容

作者简介:赵奋成(1963—),男,广东海丰人,研究员。

<sup>\*</sup>参加本研究的人员还有广东省台山红岭种子园的黄永达、杨春安等。

松与加勒比松的杂交亲和力低,导致杂种种子产量不高,种子产量与社会需求矛盾突出。为满足生产需要,广东省林科院于1996年起开展杂种松扦插繁殖技术研究,于2000年基本掌握杂种松规模化扦插繁殖配套技术,在广东省内指导建成了杂种松繁殖基地3处,面积近20 hm<sup>2</sup>。预计到2004年底,3处杂种松繁殖基地共生产杂种松扦插苗木400万株,可供营造速丰林3600 hm<sup>2</sup>。

扦插繁殖是无性繁殖的一种经济、简便的繁殖方式。采用扦插苗木造林,以桉树(*Eucalyptus* sp.)、杨树(*Populus* sp.)最为广泛<sup>[1,2]</sup>,新西兰的辐射松(*Pinus radiata* D. Don)<sup>[1]</sup>澳大利亚的杂种松<sup>[3]</sup>也相当普遍。对于扦插苗与实生苗的造林效果比较,国内外都有一些报道。在国内,有关于杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)扦插苗优于实生苗的报道<sup>[4,5]</sup>;在国外,扦插苗与实生苗的生长比较,正、反的结果都见有报道<sup>[6]</sup>,近年来的研究结果显示,扦插苗与实生苗的生长表现没有显著差异<sup>[6,7]</sup>。

澳大利亚是系统开展湿地松与加勒比松杂交育种研究最早、目前成绩最突出的国家<sup>[8]</sup>,但有关杂种松扦插苗与实生苗的生长以及其它经济性状的对比试验,则少见报道。为科学地评价杂种松扦插苗在我国南方省区的推广潜力,作者于1998年起设置了几批杂种松两种繁殖类型苗的造林对比试验,现将其中一批的试验结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料为湿地松×洪都拉斯加勒比松杂交组合7个,它们是12<sup>#</sup>、19<sup>#</sup>、20<sup>#</sup>、22<sup>#</sup>、23<sup>#</sup>、25<sup>#</sup>、80<sup>#</sup>。对照材料包括台山湿地松一代种子园混系种(简称湿地松,代号301)、湛江洪都拉斯加勒比松初级种子园混系种(简称洪都拉斯加勒比松,代号302)、湛江古巴加勒比松初级种子园混系种(简称古巴加勒比松,代号303)。

苗木培育:1997年12月,利用上述杂种种子和古巴加勒比松、洪都拉斯加勒比松种子,在台山市红岭种子园的苗圃中培育实生苗。1998年7月,在培育的实生苗中,挑选生长正常、健康的苗种植于台山市红岭种子园内的试验性采穗圃。1998年11月至翌年1月,在采穗圃中以杂交组合或树种为单位采集半木质化穗条,作扦插繁殖,用育苗袋培育扦插苗。扦插技术可参见文献[9]。在扦插繁殖的同时,

取上述7个杂交组合的种子以及湿地松、古巴加勒比松、洪都拉斯加勒比松种子播种育苗,用育苗袋培育实生苗。

### 1.2 造林地基本情况

试验林种植于台山市红岭种子园试验区内。该园地处22°11'N,112°49'E;属南亚热带海洋性气候,年均气温21.8℃,年降水量1940 mm;平均海拔30 m,土壤为花岗岩发育的酸性砖红壤,pH值5.0~5.5,土层深厚。林地前茬为桉树人工林。种植该试验林之前,砍除桉树、铲除萌条,挖穴50 cm×50 cm×40 cm,每穴施放过磷酸钙0.25 kg。

### 1.3 田间设计、研究性状的调查与观测

试验林采用随机完全区组设计,6个重复,5株单行小区,株行距3 m×3 m。四周种植杂种松扦插苗作保护行。造林日期为1999年9月7日,种植时苗的苗龄大约为10个月,实生苗平均高度35 cm,扦插苗平均高度20 cm,根系发育正常。

2000年、2002年和2003年的12月份,对试验林作全林每木调查,记录树高(*h*/m)、胸径(*d*/cm)和健康情况。利用树高、胸径计算单株材积(*v*/m<sup>3</sup>),计算式为: $v=0.125 \times d^2 \times h$ 。

### 1.4 统计分析

参试材料间的差异比较:以单株数据为基础,采用SAS软件的GLM过程<sup>[10]</sup>作方差分析。

杂交组合内繁殖类型间的差异比较:以小区平均值为基础,采用SAS软件的TTEST过程<sup>[10]</sup>进行组合内无性群体与实生群体的生长量差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 无性群体与实生群体均有较高的造林成活率

试验林中各种参试材料的造林成活情况见表1。杂种松实生群体(实生苗组成的群体)与无性群体(扦插苗组成的群体)总的造林成活率都达到97%以上。7个杂交组合中,有4个组合的实生群体造林成活率达到100%,最低的1个成活率为92.86%;有3个组合的无性群体造林成活率达100%,最低的也达到93.33%,超过了国家制定的速生丰产林的造林成活率指标<sup>[11]</sup>。参试的湿地松、洪都拉斯加勒比松和古巴加勒比松的实生或无性群体的造林成活率都在90%以上(表1)。综合而言,利用由容器培育的、苗龄为10个月的扦插苗或实生苗,在9月份的阴雨天气造林,仍然保证有较高的造林成活率。

表 1 参试材料的造林成活率

树种	繁殖类型	参试材料/个	成活率/ %	
			平均值	变异范围
杂种松	种子	7	97.55	92.86 ~ 100.00
	扦插	7	97.19	93.33 ~ 100.00
湿地松	种子	1	96.88	
	扦插	-	-	
洪都拉斯加勒比松	种子	1	100.00	
	扦插	1	100.00	
古巴加勒比松	种子	1	100.00	
	扦插	1	90.00	

2.2 杂种松生长优于湿地松种子园种

参试材料 4 年生时的生长量方差分析结果表明(表 2):19 个参试材料间生长存在着极显著的差异。在此前提下把每个参试材料与湿地松作 Dunnett 的差异显著性测验,结果见表 3。造林后第 4 年,作为对照的湿地松的树高、胸径、材积分别为 4.36 m、7.33 cm、0.009 7 m<sup>3</sup>。由表 3 可见,7 个杂交组合的无性群体或实生群体的生长均大于湿地松对照用种,极大多数的生长量的优异程度达到显著甚至极显著的水平。其中,19<sup>#</sup> 杂种的实生群体(19s)的平均树高、胸径、材积比湿地松的分别大 42.43%、53.21% 和 230.93%,25<sup>#</sup> 杂种的无性群体(25c)的平均树高、胸径、材积比湿地松的分别大 41.06%、44.88% 和 185.57%。7 个组合的实生群体和无性群体的生长量平均值极为接近,其相对于湿地松的树高、胸径、材积现实增益分别为 26% 与 29%、34% 与 34%、135% 与 133%,显示出较高的生长量优势,也反映了杂种松优良组合的扦插苗与实生苗一样,可在生产上推广应用。

表 2 参试材料 4 年生时生长量方差分析

变异来源	自由度	树高/m		胸径/cm		材积/m <sup>3</sup>	
		均方差	F 值	均方差	F 值	均方差	F 值
区组间	5	0.774	1.24	7.042	2.78*	0.000 16	2.18
材料间	18	9.135	14.58**	41.478	16.35**	0.001 31	17.47**
区组 × 材料	89	0.828	1.32*	4.275	1.68**	0.000 13	1.68**
误差	445	0.626		2.537		0.000 07	

注: \*\*表示有极显著差异,\*表示有显著差异,下同。

在加勒比松的 2 个变种中,洪都拉斯加勒比松的两种苗木类型(302s、302c)均显著大于湿地松实生群体,古巴加勒比松的实生群体的生长显著大于湿地松,无性群体生长略差,但没有达到显著水平。

总体而言,在本测定林中,杂种松、洪都拉斯加勒比松的生长优于湿地松实生苗,古巴加勒比松的实生苗生长比湿地松大。在生产实践中,可利用杂

种松、洪都拉斯加勒比松的优良家系做大量的无性繁殖,并推广应用。

表 3 参试材料 4 年生相对于台山湿地松一代种子园种的生长量现实增益 %

参试材料	树高	胸径	材积	参试材料	树高	胸径	材积
12c	32.34**	37.79**	150.52**	23s	29.36**	45.7**	171.13**
12s	11.47	8.73	3.09	25c	41.06**	44.88**	185.57**
19c	30.50**	27.01**	113.40**	25s	23.62**	21.42*	92.78*
19s	42.43**	53.21**	230.93**	80c	17.66**	30.97**	107.22**
20c	22.71**	21.15*	85.57*	80s	15.60	31.79**	111.34**
20s	19.04**	18.69	71.13	302c	26.15**	33.42**	121.65**
22c	34.40**	40.79**	168.04**	302s	10.55	33.97**	100.00**
22s	41.97**	58.80**	262.89**	303c	- 2.29	- 3.41	- 6.19
23c	24.54**	32.74**	117.53**	303s	16.51*	37.24**	120.62**

注:参试材料中,字母 c 和 s 分别表示无性群体和实生群体。

2.3 无性群体与实生群体的生长相关分析

对 7 个杂交组合的两种繁殖类型的 4 年生生长量数据做相关分析,结果显示:实生群体与无性群体间树高、胸径、材积的简相关系数分别为 0.30、- 0.01、0.06(*df* = 5),没有达到显著水平。考虑到杂种松采穗圃的建设,是淘汰劣质苗木的过程。因此,在计算简相关系数前,仅以实生群体内生长量最大的 1/3 的树木代表群体的生长水平,以此计算两个群体生长量的简相关系数,得到的树高、胸径、材积的相关系数分别为 0.34、0.25、0.33(*df* = 5),此相关值比没有经过筛选的略有提高,但仍然没有达到显著以上水平。

通过相关分析可知,若杂交组合的实生群体生长量较大,则其无性群体也有表现较好的趋势,但没有达到显著程度。因此,在杂种松的大规模推广过程中,为取得较高的增益,建议在有性测定的基础上,再做无性评价。

2.4 杂交组合树高生长的年度变化情况

计算了每个杂交组合实生群体和无性群体在造林后第 1、3、4 年的树高总生长量和年度生长量,并用 *T* 检验对组合内群体间的树高生长作差异显著性检验,结果见表 4。表中以比值的形式反映实生群体与无性群体的相对大小,比值大于 1,说明实生群体高生长大于无性群体;比值小于 1,则无性群体大于实生群体。就树高生长总量来看,在 1 年生时,7 个组合的实生群体均大于无性群体,其中有 4 个组合内的群体差值达到极显著水平;到 3 年生时,有 4 个组合内的实生群体大于无性群体,其中 2 个的差值达到显著水平,

表4 杂交组合内实生群体与无性群体树高生长比较

组合	树高生长量		树高年度增量	
	树龄/a	比值	年份间隔	比值
12 <sup>#</sup>	1	1.05	00-99	1.05
	3	0.83 <sup>**</sup>	02-00	0.75 <sup>**</sup>
	4	0.84 <sup>**</sup>	03-02	0.89 <sup>*</sup>
19 <sup>#</sup>	1	1.50 <sup>**</sup>	00-99	1.50 <sup>**</sup>
	3	1.18 <sup>*</sup>	02-00	1.07
	4	1.09 <sup>*</sup>	03-02	0.80
20 <sup>#</sup>	1	1.38 <sup>**</sup>	00-99	1.38 <sup>**</sup>
	3	0.99	02-00	0.87 <sup>**</sup>
	4	0.97	03-02	0.90
22 <sup>#</sup>	1	1.22 <sup>**</sup>	00-99	1.22 <sup>**</sup>
	3	1.09	02-00	1.04
	4	1.06	03-02	0.94
23 <sup>#</sup>	1	1.20 <sup>**</sup>	00-99	1.20 <sup>**</sup>
	3	1.10 <sup>*</sup>	02-00	1.05
	4	1.04	03-02	0.84
25 <sup>#</sup>	1	1.01	00-99	1.01
	3	0.88	02-00	0.83 <sup>**</sup>
	4	0.88 <sup>*</sup>	03-02	0.88
80 <sup>#</sup>	1	1.14	00-99	1.14
	3	1.02	02-00	0.97
	4	0.98	03-02	0.87

注: 比值 = 实生群体/无性群体; 年份间隔中, 99、00、02、03 分别为 1999 年、2000 年、2002 年、2003 年。

3 个组合的无性群体优于实生群体; 到 4 年生时, 仅有 3 个组合的实生群体大于无性群体。考察树高生长的年度增量同样可以发现(表 4), 实生群体年度增量大于无性群体年度增量的组合数逐年减少, 在第 1 年为 7 个, 第 3 年有 3 个, 到第 4 年已经出现了逆转, 7 个组合的无性群体的年度增量大于实生群体。虽然在 4 年生时, 一些组合的无性群体还低于实生群体, 但其年度增量已经超过了实生群体。这种现象说明, 无性群体早期生长较慢, 但在正常生长之后, 其生长量可得到补偿。可以预见, 在接下来的 1~2 a 内, 无性群体的树高生长有希望完全达到甚至超过实生群体的水平。

## 2.5 杂交组合内无性群体与实生群体的生长比较

分析 7 个杂交组合内实生群体和无性群体 4 年生的树高、胸径、材积的生长特点(表 5), 发现群体的平均值, 既与群体内最大值、最小值有关, 与偏度关系更大。在 7 个组合中, 仅 25<sup>#</sup> 杂种的无性群体的树高最大值大于实生群体的最大值, 其余 6 个组合中, 都以实生群体的最大值居上。12<sup>#</sup> 杂种中, 无性群体的树高最大值、最小值都小于实生群体, 但无性群体的平

表5 7个杂交组合2种繁殖类型的生长性状变异分析

性状	特征值	繁殖类型	杂交组合						
			12 <sup>#</sup>	19 <sup>#</sup>	20 <sup>#</sup>	22 <sup>#</sup>	23 <sup>#</sup>	25 <sup>#</sup>	80 <sup>#</sup>
树高/m	平均值	实生	4.86	6.18	5.19	6.19	5.62	5.38	5.02
		扦插	5.77	5.73	5.35	5.83	5.45	6.15	5.12
	最大值	实生	7.00	7.00	6.94	7.87	7.50	6.52	6.94
		扦插	6.80	6.94	6.82	7.18	7.18	7.08	6.57
	最小值	实生	3.68	4.57	3.18	2.68	3.90	4.37	2.57
		扦插	3.57	3.94	2.92	4.14	3.90	4.98	3.28
偏度	实生	1.198	-1.118	-0.157	-1.625	-0.107	0.185	-0.823	
	扦插	-0.811	-0.920	-0.743	-0.445	-0.153	-0.300	-0.386	
胸径/cm	平均值	实生	7.97	11.13	8.70	11.61	10.60	8.92	9.65
		扦插	10.10	9.41	8.89	10.28	9.74	10.61	9.60
	最大值	实生	12.55	13.78	12.34	14.68	13.34	12.88	13.68
		扦插	12.78	12.38	12.18	13.54	11.68	13.68	13.84
	最小值	实生	5.88	6.58	5.98	2.78	7.04	6.15	3.84
		扦插	5.84	5.91	5.04	5.65	6.25	8.68	4.18
偏度	实生	1.380	-1.178	0.578	-2.038	-0.455	0.566	-0.939	
	扦插	-0.416	-0.193	-0.099	-0.511	-0.795	0.448	-0.121	
材积/m <sup>3</sup>	平均值	实生	0.013	0.031	0.017	0.035	0.026	0.019	0.020
		扦插	0.024	0.021	0.018	0.026	0.021	0.028	0.020
	最大值	实生	0.042	0.050	0.038	0.059	0.044	0.041	0.043
		扦插	0.043	0.040	0.040	0.045	0.038	0.044	0.045
	最小值	实生	0.004	0.009	0.005	0.001	0.007	0.007	0.002
		扦插	0.005	0.006	0.003	0.007	0.007	0.018	0.002
偏度	实生	2.567 5	-0.661 3	1.048 6	-0.245 1	-0.084 6	0.802 9	0.247 5	
	扦插	0.173 2	0.331 0	0.987 5	-0.057 1	0.073 5	0.594 7	0.770 2	

均值却大于实生群体,原因在于其偏度较小。从数理统计理论可知<sup>[12]</sup>,偏度是表明一个随机变量概率分布的偏斜方向与偏斜程度的特征数。偏度值大于零,表示概率分布向左偏斜;偏度值小于零,表示概率分布向右偏斜。偏度绝对值逾大,表明偏斜程度逾大。12# 杂种的无性群体的偏度为 - 0.811,说明群体内,高生长较大的个体较多;12# 杂种的实生群体偏度为 1.198,说明群体内高生长较大的个体较少,而高生长较小的个体偏多。因此,在 12# 杂种的实生群体内,虽然存在高生长最大的个体,但由于群体内多数个体表现较差,导致整体高生长水平低于无性群体的情况。在对其它杂种的两类群体的比较中,都可看到相同的现象。

上述分析表明,决定群体平均水平的主要因素不在于群体内个别树木的特殊表现,关键在于群体内多数个体的集体贡献。在群体内,虽然没有表现极突出的个体,但如果生长量较大的个体占多数,那么,群体的平均值也能达到较高的水平。由于无性繁殖可对一个个体做大量复制,因此,只要大量繁殖并推广那些表现好的个体,就可以提高群体的总体水平,取得明显的增产效果。

### 3 讨论

(1) 杂种松多数组合的生长均远大于湿地松一代种子园混系种,4年生时的材积增益达到130%以上,显示出明显的杂种优势。本试验的杂种松实生苗和扦插苗的造林成活率达到了97%,在作者其它的试验和示范林中,杂种松扦插苗的造林成活率都保持在90%以上,说明利用容器培育的杂种松扦插苗造林是可行的,不存在技术问题。

(2) 本试验结果表明:在造林后的1~3a,组合内的无性群体生长不如实生群体,但随着时间的推移,无性群体的生长速度有大于实生群体的趋势。在作者近年来营建的杂种松无性系测定林或丰产林中,都出现相似的情况,至于这种趋势能否长期保持,则需要继续观测。针对扦插苗造林后生长较慢的情况,在生产实践中可考虑采用如下几方面的对策:1) 杂种松扦插苗早期生长较慢,造林后应该加强幼林的抚育工作,避免苗木受杂草遮盖,影响生长;2) 生长与根系发育有关,根系发育好的扦插苗,种植后生长较快。因此,需要适当延长扦插苗在苗圃内的培育时间,以保证苗木根系充分发育;3) 扦插苗间可能存在发根时间和生根速度的差异,因此,在苗圃内根据苗木的地上、

地下的生长情况对苗木分级,仅让符合规格的苗木出圃。

(3) 杂种松较低的种子产量,在推广优良杂种中必须走有性制种、无性利用的途径。林木扦插繁殖技术简单,成本低,易推广应用。目前,杂种松规模化扦插繁殖技术已基本掌握,但技术还需要进一步改进与完善,重点探索缩短生根时间、促进根系生长的有效措施。此外,加强杂种松家系、无性系选育研究,根据扦插生根力、树木的生长与形质等指标选择优良的推广材料。

一个树种的扦插苗与实生苗的生长比较,不同的试验可以得出绝然不同的结论<sup>[13~17]</sup>。结合本试验结果,作者同样认为,出现相互矛盾的结果归因于原株的年龄、生根穗条的生理因素和种植时的植株大小<sup>[6]</sup>。因此,要取得可靠的试验结果,制订合理的试验设计极为重要。

### 参考文献:

- [1] 王明麻. 林木遗传育种学[M]. 北京:中国林业出版社,2001:200~223
- [2] 祁述雄. 中国桉树(第二版)[M]. 北京:中国林业出版社,2002:14~32
- [3] Haines R J. Clonal forestry in Queensland and implications for hybrid breeding strategies[A]. In Proc. of Symposium on Hybrid Breeding and Genetics[C]. 9~14 April, 2000, Noosa (QFRI/ CRC-SPF), 386~390
- [4] 阮梓材. 杉木遗传改良[M]. 广州:广东科技出版社,2003:274~302
- [5] 来端,林开敏,王锦上,等. 马尾松扦插育苗及造林效果的研究[J]. 林业科学研究,2004,17(4):434~440
- [6] Stelzer H E, Foster G S, Shaw D V, et al. Ten-year growth comparison between rooted cuttings and seedlings of loblolly pine[J]. Can J For Res, 1998 (28): 69~73
- [7] Frampton J, Li B, Goldfarb B. Early Field Growth of Loblolly Pine Rooted Cuttings and Seedlings[J]. South J Appl For, 2000, 24(2):98~105
- [8] Nikles D G. Experience with some *Pinus* hybrids in Queensland, Australia [A]. In Proc. of Symposium on Hybrid Breeding and Genetics[C]. 9~14 April, 2000, Noosa (QFRI/ CRC-SPF), 27~43
- [9] 张应中,赵奋成,钟岁英,等. 湿地松 × 加勒比松杂种松扦插繁殖技术研究[J]. 林业科学研究,2002,15(4):437~443
- [10] 董大钧. SAS - 统计分析软件应用指南[M]. 北京:电子工业出版社,1993:110~126
- [11] 郭怀让,彭庆光,李一功,等. 造林技术规程[S]. 中华人民共和国国家标准 GB/ T15776-1995
- [12] 北京林学院. 数理统计[M]. 北京:中国林业出版社,1979:38~41
- [13] Fielding J M. Trees grown from cuttings compared with trees grown from seed (*Pinus radiata* D. Don) [J]. Silvae Genet, 1970,19:54~63
- [14] Pawsey C K. Comparisons of vegetatively propagated and seedling trees of *Pinus radiata* [J]. Aust For Res, 1971, 5: 47~57
- [15] Sweet GB, Wells L G. Comparison of the growth of vegetative propagules

- and seedlings of *Pinus radiata*[J]. N Z J For Sci, 1974, 4: 399~409
- [16] Foster G.S, Lambeth C.C, Greenwood M.S. Growth of loblolly pine rooted cuttings compared with seedlings [J]. Can J For Res, 1987, 17: 157~164
- [17] Foster G.S. Growth and morphology of rooted cuttings and seedlings of

loblolly pine and their genetic analysis[A]. In: Worrall J, Loo-Dinkins J, Lester D P. Proceedings of the 10th North American Forest Biology Workshop [C]. 20~22 July 1988, Vancouver, B. C. University of British Columbia, Vancouver, 1988:67~78

## 首届“全国森林文化学术研讨会”征文通知

为进一步落实中央关于“树立科学发展观”的战略决策,提高全社会对人与自然关系重要性的认识,正确理解森林的作用,促进我国生态文明建设,北京林业大学提出召开首届“全国森林文化学术研讨会”的倡议。希望我国各有关单位和个人积极响应。

### 一、会议的主要议题与征文范围包括:

(一) 森林文化的概念、内涵与外延及研究意义;(二) 森林文化研究与生态文明建设的关系;(三) 森林文化在社会主义先进文化建设中的地位和作用;(四) 森林文化研究的范畴与理论框架;(五) 不同树种、林种、森林动植物、森林生态系统和森林景观的文化研究;(六) 国内不同区域、民族、宗教的森林文化研究;(七) 国外森林文化及中外森林文化比较研究;(八) 如何研究和弘扬我国古代优秀的森林文化传统;(九) 森林经营、自然保护、森林旅游与森林文化及森林美学的关系;(十) 林业高等学校、科研院所、林业企事业单位、新闻媒体、林业自然保护区、森林公园和国家风景名胜区等有关机构如何开展森林文化教育;(十一) 如何传播森林文化(包括学术传播和大众传播等);(十二) 如何开展森林文化学术研究和宣传教育的国际交流与合作;(十三) 其他与森林文化有关的问题

会议论文的题目和摘要(300字)左右,请于2005年6月15日前发给会议筹备组。

### 二、会议安排

会议拟定于2005年8月中下旬召开,会期预计3天,会议地点待定。会议代表的食宿自理,并另交不超过600元会议资料费。论文的出版费自理。

请各位同志接到本通知后,于2005年6月15日前,将您单位拟参加会议的人数、姓名及对会议议题、内容、议程、经费和时间地点等问题的意见和建议发电了邮件、传真、电话告知或邮寄给会议筹备组,以便落实会务安排。请各位同仁之间互相转告此会议信息。

会议筹备组将于2005年7月初发出会议的正式通知。

会议筹备联系方式如下:

邮编 100083

地址 北京海淀区清华东路35号

联系人:北京林业大学期刊编辑部 胡 涌 孙艳玲

电话 010-62337673

传真 010-6238090

Email:huyong@bjfu.edu.cn

北京林业大学

2005-03-22