

# 木麻黄种源试验\*

潘一峰 李炎香 谭天泳

**摘要** 在广东、海南和福建三省选试验点,对木麻黄 3 个树种,48 个种源进行了引种试验。5 年生的试验结果表明:普通木麻黄生长量普遍优于细枝木麻黄和粗枝木麻黄;种源间存在着显著的生长差异,普通木麻黄 C-1、C-3、14233 和细枝木麻黄 13513 等种源在 3 个试点均生长良好,但 14233 和 C-3 的抗风性较差。林木生长与苗期的相关性较差;普通木麻黄和粗枝木麻黄种源的适应性较差,而细枝木麻黄种源的适应性较强。

**关键词** 木麻黄、种源、生长、抗风性

木麻黄(*Casuarina* spp.) 自然分布于东南亚、太平洋群岛和澳大利亚,是营建沿海防风固沙林和薪炭林的优良树种,并具有共生固氮能力。50 年代以来,在我国南方沿海地区营造了约 100 万  $\text{hm}^2$  的木麻黄防风固沙林,形成了数千公里的“绿色长城”<sup>[1]</sup>。

本研究引进了 44 个澳大利亚种源和 1 个泰国种源,分别在我国木麻黄主要种植区的广东、海南和福建三省选点进行种源试验,筛选优良种源,以提高我国木麻黄防护林的生态和经济效益。本文主要报道造林试验的结果。

## 1 试验点概况

试点设在广东省湛江市东海林场、海南省文昌县岛东林场和福建省惠安县赤湖林场。各试点的地理气候和土壤条件见表 1。

表 1 各试验点的气象、土壤情况

项 目	海南岛东林场	广东东海林场	福建赤湖林场
地理位置	20 °N, 100 °E	21 °N, 110 °E	25 °N, 119 °E
海拔(m)	10	5	15
年降水量(mm)	2 022	1 855	1 033
年均温( )	23.8	22.9	19.8
最热月均温( )	28.2	28.5	30.5
最冷月均温( )	17.2	15.5	11.3
土壤有机质(%)	0.450	0.190	0.274
全氮(%)	0.016	0.010	0.012
全磷(%)	0.023	0.020	0.011
速效钾(mg/kg)	8.53	37.5	22.3
pH(H <sub>2</sub> O)	8.7	5.9	7.1

1995-01-07 收稿。

潘一峰助理研究员,李炎香(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520);谭天泳(广东省林业厅)。

\* 本文系法国政府和联合国粮农组织(FAO)1986~1989 年资助项目“固氮木本树种的改良利用”的研究内容之一。吴英标、潘志刚、黄远辉、李昌美、徐大平、魏素梅等参加了部分工作,谨致深切谢意。

## 2 试验材料和方法

### 2.1 试验材料

参试树种有细枝木麻黄(*Casuarina cunninghamiana* Miq.)、粗枝木麻黄(*C. glauca* Sieb.)和普通木麻黄(*C. equisetifolia* L.) 3种,包括种源 48 个,其中 45 个国外种源由联合国粮农组织(FAO)提供,其它 3 个为中国早期引种的次生种源。种源产地地理位置见下表 2。

在广东和福建两个点,有少数种源因种子质量及苗期病害而缺苗。

### 2.2 试验方法

造林密度为 2 m × 2 m, 1986 年 8~10 月用容器苗栽植。随机完全区组设计,36 株小区,4 次重复。观测小区中央的 16 株,测树因子为树高、胸(地)径和无风害率等。

### 2.3 数据分析

统计分析采用方差分析、Duncan 多重比较和相关分析;百分率经  $\text{Sin}^{-1} \bar{X}$  转换后进行方差分析<sup>[2]</sup>。胸径、树高、材积和抗风性均以小区平均值计算。

## 3 结果与讨论

### 3.1 树种间的差异

结果表明:在广东和海南两个试点,5 年生普通木麻黄的材积生长明显大于细枝木麻黄和粗枝木麻黄,但在福建试点,3 个树种无显著差异(表 3)。

表 3 3 种 5 年生木麻黄在不同试点的材积 (单位:  $\text{m}^3/\text{株}$ )

树 种	广东东海林场	海南岛东林场	福建赤湖林场
普通木麻黄	0.010 4 a	0.017 7 a	0.005 6 a
细枝木麻黄	0.006 5 b	0.004 9 b	0.005 5 a
粗枝木麻黄	0.006 0 b	0.003 3 b	0.005 2 a

$$F = 4.28 > F(0.05) = 3.23 \quad F = 45.06 > F(0.01) = 5.12 \quad F = 0.06 < F(0.01) = 2.44$$

注:采用 Duncan 多重比较(90%), (以下相同)。

### 3.2 树种内种源间的生长差异

3.2.1 普通木麻黄 在 3 个试验点,5 年生种源间在材积生长上均有极显著差异(表 4)。

表 4 5 年生木麻黄种源单株材积的方差分析

地点	误差来源	普通木麻黄			细枝木麻黄			粗枝木麻黄		
		自由度	均方	F 值	自由度	均方	F 值	自由度	均方	F 值
广东	种源	9	$1.53 \times 10^{-4}$	23.35***	22	$2.41 \times 10^{-5}$	3.84***	8	$4.72 \times 10^{-5}$	11.74***
	重复	3	$1.14 \times 10^{-5}$	1.75	3	$5.67 \times 10^{-5}$	9.01***	3	$2.26 \times 10^{-5}$	5.62***
	剩余	27	$6.55 \times 10^{-6}$		66	$6.29 \times 10^{-6}$		24	$4.02 \times 10^{-6}$	
海南	种源	10	$2.18 \times 10^{-4}$	8.01***	27	$3.55 \times 10^{-5}$	2.71***	8	$2.63 \times 10^{-6}$	0.59
	重复	3	$8.10 \times 10^{-5}$	2.98**	3	$2.99 \times 10^{-5}$	2.27*	3	$1.15 \times 10^{-5}$	2.56*
	剩余	30	$2.72 \times 10^{-5}$		81	$1.31 \times 10^{-5}$		24	$4.49 \times 10^{-6}$	
福建	种源	9	$2.01 \times 10^{-5}$	5.77***	21	$2.56 \times 10^{-5}$	1.57*	8	$3.85 \times 10^{-5}$	2.06*
	重复	3	$6.79 \times 10^{-5}$	19.56***	3	$3.42 \times 10^{-4}$	21.03***	3	$6.07 \times 10^{-5}$	3.24**
	剩余	27	$3.47 \times 10^{-6}$		63	$1.63 \times 10^{-5}$		24	$1.87 \times 10^{-5}$	

注: \* 表示在 0.10 水平上显著; \*\* 表示在 0.05 水平上显著; \*\*\* 表示在 0.01 水平上显著(以下相同)。

表 2 木麻黄种源的地理位置

种源号	树 种	纬度(°)S	经度(°)E	海拔(m)	产 地
13125	细枝木麻黄	33 20	149 37	700	澳, 新南威尔士, 巴瑟斯特
13127	细枝木麻黄	32 33	151 10	110	澳, 新南威尔士, 辛哥顿
13129	细枝木麻黄	29 01	151 32	320	澳, 新南威尔士, 坦特菲尔德
13148	细枝木麻黄	36 24	149 56	100	澳, 新南威尔士, 科巴戊
13508	细枝木麻黄	25 47	146 36	370	澳, 昆士兰, 奥格特拉
13510	细枝木麻黄	24 31	150 07	150	澳, 昆士兰, 巴纳纳
13511	细枝木麻黄	23 49	150 18	120	澳, 昆士兰, 摩根山
13512	细枝木麻黄	19 49	146 03	280	澳, 昆士兰, 恰特兹堡
13513	细枝木麻黄	18 44	144 19	460	澳, 昆士兰, 绿州
13514	细枝木麻黄	17 25	144 59	560	澳, 昆士兰, 夫鲁
13515	细枝木麻黄	17 04	145 28	400	澳, 昆士兰, 马里巴
13516	细枝木麻黄	15 46	144 59	110	澳, 昆士兰, 诺曼比河
13517	细枝木麻黄	15 41	145 12	100	澳, 昆士兰, 赫林威勒
13518	细枝木麻黄	16 44	145 21	380	澳, 昆士兰, 莫洛山
13519	细枝木麻黄	19 01	146 20	20	澳, 昆士兰, 罗令士东
13720	细枝木麻黄	22 21	149 06	140	澳, 昆士兰
13908	细枝木麻黄	19 00	145 03	427	澳, 昆士兰
14919	细枝木麻黄	35 14	148 57	420	ACT
14997	细枝木麻黄	33 53	145 44	330	澳, 新南威尔士
15099	细枝木麻黄	33 33	150 19	690	澳, 新南威尔士
15000	细枝木麻黄	32 12	148 36	380	澳, 新南威尔士
15001	细枝木麻黄	31 17	149 11	670	澳, 新南威尔士
15002	细枝木麻黄	29 50	152 53	140	澳, 新南威尔士
15003	细枝木麻黄	31 27	152 40	120	澳, 新南威尔士
15005	细枝木麻黄	34 52	150 27	70	澳, 新南威尔士
15006	细枝木麻黄	36 37	149 50	85	澳, 新南威尔士
15007	细枝木麻黄	34 43	150 32	200	澳, 新南威尔士
14996	细枝木麻黄	35 05	147 18	230	澳, 新南威尔士
13128	粗枝木麻黄	32 32	151 17	90	澳, 新南威尔士
13137	粗枝木麻黄	28 57	153 28	0	澳, 新南威尔士
13139	粗枝木麻黄	30 03	153 11	0	澳, 新南威尔士, 伍谷加
13141	粗枝木麻黄	30 26	153 01	20	澳, 新南威尔士, 科菲斯港
13142	粗枝木麻黄	31 54	152 29	0	澳, 新南威尔士, 塔里的道森
13143	粗枝木麻黄	33 23	151 09	20	澳, 新南威尔士, 克列红树林
13144	粗枝木麻黄	35 24	150 26	0	澳, 新南威尔士, 布雷利南
13146	粗枝木麻黄	36 02	150 05	0	澳, 新南威尔士, 图路斯湖北
13147	粗枝木麻黄	30 18	153 08	1	澳, 新南威尔士, 拜菲斯港
14196	普通木麻黄	16 41	145 35	2	澳, 昆士兰, 旺芝地海滨
14195	普通木麻黄	18 59	146 22	1	澳, 昆士兰, 罗令士东西北
14194	普通木麻黄	19 06	146 31	1	澳, 昆士兰, 罗令士东
14468	普通木麻黄	11 54	130 55	20	澳, 新南威尔士, 梅维尔岛
14233	普通木麻黄	12 33	101 24	2	泰国, 罗勇
14193	普通木麻黄	21 08	149 13	1	澳, 昆士兰
14192	普通木麻黄	23 13	150 48	3	澳, 昆士兰
14462	普通木麻黄	26 37	153 05	4	澳, 昆士兰
C-1	普通木麻黄	19 15 N	111 11	8	中国, 海南文昌, 岛东
C-2	普通木麻黄	21 00 N	110 10	5	中国, 广东湛江, 东海
C-3	普通木麻黄	24 20 N	118 09	10	中国, 福建漳州

广东点 C-1、C-2、14233 和 C-3 等种源的单株材积显著大于其它种源;海南点 C-3、14233 和 C-1 的单株材积明显高于除 C-2 以外的其它种源;福建点 14233、C-3、C-2 和 C-1 的单株材积明显优于除 14192 和 14196 以外的其它种源(表 5)。

表 5 5 年生普通木麻黄种源的生长情况

广东			海南			福建					
种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)
C-1	8.13	10.75	0.018 5 a	C-3	9.73	11.18	0.029 1 a	14233	6.87	6.63	0.008 5 a
C-2	7.95	10.50	0.018 2 a	14233	9.30	11.65	0.026 6 a	C-3	6.77	7.00	0.008 5 a
14233	8.06	10.18	0.017 3 a	C-1	9.15	11.55	0.025 7 ab	C-2	6.23	6.55	0.007 5 ab
C-3	7.60	10.15	0.015 6 a	C-2	8.29	9.53	0.017 1 bc	C-1	6.25	6.90	0.007 4 ab
14193	5.90	7.75	0.007 1 b	14195	7.67	8.98	0.015 2 cd	14196	5.59	6.48	0.005 7 abc
14196	5.75	7.73	0.006 9 b	14193	7.79	8.88	0.014 1 cd	14192	5.25	6.33	0.005 1 bc
14192	5.63	7.63	0.006 7 b	14196	7.57	8.03	0.013 2 cd	14194	4.53	5.83	0.003 5 c
14195	5.50	8.13	0.006 4 b	14468	7.48	8.28	0.012 7 cd	14195	4.40	5.93	0.003 4 c
14194	4.95	6.55	0.004 5 b	14462	7.11	8.78	0.012 1 cd	14193	4.12	5.15	0.003 1 c
14462	4.05	5.90	0.003 0 b	14194	6.82	7.15	0.009 0 cd	14462	4.13	5.20	0.003 1 c
				14192	6.19	7.03	0.007 1 d				

C-1、C-2 和 C-3 均为我国早期引种的种源,经过长期驯化已适应本区域的自然条件,C-2 和 C-3 在所有 3 个试点都生长很好,C-2 在广东和福建两个试点生长良好。14233 是来自泰国罗勇省的种源,在 3 个试验点均生长突出。普通木麻黄是泰国唯一有自然分布的木麻黄树种,沿海岸线广泛栽植,是其海岸林中最主要的树种<sup>[3,4]</sup>。建议开展国内种源的筛选试验,并在以后的引种试验中注意增加泰国种源。

3.2.2 细枝木麻黄 在 3 个试点,5 年生种源间在材积生长上存在着显著或极显著的差异(表 4)。广东点 13516、13513 和 13519 等种源生长突出,单株材积明显优于 13 个生长较差的种源;海南点 13519、13518 和 13513 种源生长最好,单株材积显著优于 16 个其它种源;福建点 13513 种源的单株材积显著大于 11 个生长最差的种源(表 6)。

来自澳大利亚昆士兰州的 13513 种源在 3 个试点上都生长良好,而来自该州的 13519 种源则在广东和海南两试点也生长良好。

3.2.3 粗枝木麻黄 在广东和福建点,5 年生种源间在材积生长上差异显著或极显著,但在海南点差异不显著(表 4)。广东点 13146 种源的单株材积显著高于所有其它种源;海南点所有种源的生长都较差;福建点 13141 种源的单株材积明显高于 3 个生长最差的种源(表 7)。

### 3.3 种源的生长与林龄的相关

表 8 列出了广东和海南两个试点上 5 年生木麻黄的单株材积与苗期和各年树高、胸径的相关关系,可以看出各树种 5 年生材积与苗期高和地径的相关不显著,与其它各林龄树高和胸(地)径的相关性较密切(粗枝木麻黄除外),并随着林龄的增长相关性增加。因此,木麻黄各树种均不适宜在苗期进行选优,粗枝木麻黄幼林中选优也是不可靠的。

### 3.4 抗风性

在我国,木麻黄主要沿海岸线作为防风林种植,其抗风性是一个重要的引种指标。普通木麻黄种源间在抗风性方面存在显著差异,14233 和 C-1 的抗风性较差,明显低于大部分其它种

源,这两个种源虽然在生长上表现很好,但不适于种植在台风影响严重的地区;细枝木麻黄和粗枝木麻黄的抗风性在种源间无显著差异,所有种源的无风害率均在 97%~100%之间(表 9)。

表 6 5 年生细枝木麻黄种源的生长情况

广 东 东 海			海 南 岛 东			福 建 赤 湖					
种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)
13516	7.07	8.08	0.0108 a	13519	7.09	7.95	0.0116 a	13513	7.33	6.63	0.0114 a
13513	6.92	8.03	0.0102 ab	13518	5.95	7.18	0.0115 a	13512	6.20	5.93	0.0095 ab
13519	6.96	7.90	0.0102 ab	13513	6.80	7.53	0.0103 ab	15002	6.60	6.45	0.0090 ab
13908	6.95	7.90	0.0101 ab	13515	6.22	7.40	0.0078 abc	13515	6.22	6.48	0.0088 ab
13720	6.43	7.90	0.0092 abc	13511	6.37	6.85	0.0076 abcd	15007	6.28	6.30	0.0082 abc
13515	6.84	7.70	0.0090 abcd	13908	6.35	6.28	0.0069 abcde	13511	6.13	6.08	0.0072 abc
13511	6.47	7.65	0.0088 abcde	13512	6.01	6.25	0.0069 abcde	13519	5.35	5.50	0.0063 abc
13518	5.82	7.58	0.0080 abcdef	13720	6.16	6.73	0.0067 abcde	13720	5.19	5.98	0.0055 abc
15007	5.83	6.58	0.0072 abcdefg	13508	6.35	5.33	0.0067 abcde	15099	5.49	5.33	0.0054 abc
15000	6.15	6.35	0.0064 bcdefg	15007	6.19	6.35	0.0066 abcde	14919	5.16	4.98	0.0050 abc
13517	5.32	6.65	0.0058 cdefg	15002	6.70	6.65	0.0064 bcde	13148	5.15	5.25	0.0048 abc
13510	5.66	6.85	0.0058 cdefg	13129	5.70	5.45	0.0048 cde	13518	4.80	5.38	0.0047 bc
14996	4.90	6.08	0.0054 cdefg	15005	5.34	5.25	0.0042 cde	15000	4.89	5.23	0.0046 bc
15003	5.33	6.50	0.0052 cdefg	15006	5.35	4.90	0.0042 cde	14996	4.81	4.48	0.0041 bc
15002	5.37	6.00	0.0051 cdefg	15000	5.24	5.08	0.0040 cde	15005	4.95	4.90	0.0041 bc
13514	6.84	7.53	0.0050 defg	15003	4.77	5.00	0.0037 cde	14997	5.15	5.30	0.0038 bc
15006	5.26	6.05	0.0047 efg	13127	4.98	5.13	0.0035 cde	13516	4.64	4.05	0.0038 bc
15001	5.34	5.70	0.0046 fg	13516	4.61	4.73	0.0035 cde	13514	4.67	4.58	0.0035 bc
15005	5.22	5.80	0.0043 fg	13148	4.82	4.95	0.0031 cde	15006	4.39	4.68	0.0030 bc
15099	5.15	5.73	0.0042 fg	13514	4.71	4.70	0.0030 cde	13517	4.66	4.73	0.0030 bc
14997	5.07	5.60	0.0041 fg	14997	4.75	4.75	0.0028 cde	15001	4.66	4.65	0.0029 bc
14919	4.58	5.35	0.0033 g	13517	4.37	4.78	0.0025 cde	13510	3.72	4.30	0.0017 c
13148	4.51	5.45	0.0030 g	14996	4.38	4.53	0.0024 cde				
				15099	4.22	3.30	0.0018 cde				
				13510	3.69	3.90	0.0017 de				
				15001	4.02	3.50	0.0015 e				
				13125	3.89	3.03	0.0014 e				
				14919	3.50	3.43	0.0013 e				

表 7 5 年生粗枝木麻黄种源的生长情况

广 东 东 海			海 南 岛 东			福 建 赤 湖					
种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)	种源	胸径 (cm)	树高 (m)	材积 (m <sup>3</sup> /株)
13146	7.43	10.28	0.0150 a	13142	5.70	5.75	0.0050 a	13141	6.82	6.75	0.0103 a
13139	5.60	7.15	0.0060 b	13143	5.00	5.23	0.0038 a	13146	6.28	6.68	0.0093 ab
13137	5.39	6.85	0.0055 b	13146	4.61	4.90	0.0035 a	13139	5.82	6.23	0.0064 abc
13143	5.52	6.80	0.0054 b	13137	4.63	4.30	0.0034 a	13142	5.74	5.80	0.0059 abc
13144	5.15	6.40	0.0052 b	13128	4.92	5.00	0.0032 a	13144	5.73	5.75	0.0051 abc
13141	5.25	6.55	0.0050 b	13144	4.64	5.20	0.0029 a	13128	4.75	4.78	0.0032 abc
13128	5.22	6.00	0.0040 b	13141	4.76	4.28	0.0026 a	13147	4.15	4.18	0.0023 bc
13142	4.60	5.83	0.0040 b	13147	4.41	4.45	0.0025 a	13137	3.78	4.15	0.0023 bc
13147	4.87	5.85	0.0040 b	13139	4.40	4.40	0.0025 a	13143	3.50	4.00	0.0018 c

表 8 5 年生木麻黄的材积与苗期和各林龄生长的相关关系

地点	各树种材积	苗期		1 年生		2 年生		3 年生		4 年生	
		地径	树高	地径	树高	胸径	树高	胸径	树高	胸径	树高
广东	普通木麻黄材积	0.72**	0.84***	0.96***	0.80***	0.97***	0.94***	0.98***	0.97***	0.99***	0.99***
东海	细枝木麻黄材积	-0.13	-0.08	0.62***	0.62***	0.90***	0.92***	0.90***	0.92***	0.93***	0.94***
	粗枝木麻黄材积	-0.37	0.14	0.94***	0.96***	0.97***	0.97***	0.99***	0.99***	0.98***	1.00***
海南	普通木麻黄材积	-0.22	-0.07	0.65**	0.59*	0.78***	0.77***	0.77***	0.77***	0.73**	0.80***
岛东	细枝木麻黄材积	0.09	0.18	0.71***	0.60***	0.89***	0.76***	0.92***	0.95***	0.95***	0.93***
	粗枝木麻黄材积	0.60*	0.31	0.43	0.31	0.33	0.45	0.73**	0.57	0.77**	0.86**

表 9 海南岛东 5 年生木麻黄种源的抗风性

普通木麻黄		细枝木麻黄		粗枝木麻黄	
种源	无风害率(%)	种源	无风害率(%)	种源	无风害率(%)
]] C-3	100 a	15007	100 a	13514	100 a
C-2	100 a	15006	100 a	13512	100 a
14192	100 a	15003	100 a	13510	100 a
14193	100 a	15002	100 a	13508	100 a
14468	100 a	15001	100 a	13129	100 a
14194	100 a	15000	100 a	13127	100 a
14195	100 a	15099	100 a	13125	100 a
14196	100 a	14997	100 a	15005	98 a
14462	98 ab	14919	100 a	13908	98 a
C-1	95 bc	13720	100 a	13513	98 a
14233	94 c	13519	100 a	13511	98 a
		13518	100 a	14996	98 a
		13517	100 a	13516	98 a
		13515	100 a	13148	97 a

 $F = 3.34 > F(0.01) = 3.00$ 
 $F = 1.07 < F(0.10) = 1.46$ 
 $F = 0.50 < F(0.10) = 1.94$ 

与其它树种比较, 尽管本试验林位于滨海沙滩上, 但参试木麻黄种源的平均风害率仅为 0.81%, 即使风害最严重的 14233 种源的受害率也仅为 6%, 大大低于桉树<sup>[5]</sup>, 充分反映了木麻黄具有很强的抗风能力, 是营建沿海防护林的优良树种。

### 3.5 种源与地点的交互

对材积进行多点方差分析(表 10)发现: 3 个树种种源间的差异十分显著, 与单点分析的结果相同, 证明木麻黄种源间确实存在显著的差异; 普通木麻黄和粗枝木麻黄种源与地点的交互作用明显, 说明这两个树种种源的适应性较差, 同一种源在不同地点的生长变化很大; 而细枝木麻黄种源与地点的交互作用不显著, 该树种种源的适应性较强, 可在较广的区域内引种推广。

表 10 5 年生木麻黄种源单株材积的多点方差分析

误差来源	普通木麻黄			细枝木麻黄			粗枝木麻黄		
	自由度	均方	F	自由度	均方	F	自由度	均方	F
种源	9	0.000 270	7.65***	20	0.000 563	3.31***	8	0.000 043	3.72***
种源 × 地点	18	0.000 058	1.58*	40	0.000 124	0.73	16	0.000 023	1.95**
剩余	89	0.000 035		189	0.000 170		81	0.000 012	

### 3.6 种源的地理差异

对5年生木麻黄种源的单株材积与其原产地的经、纬度和海拔进行相关分析的结果(表11)表明:普通木麻黄种源的材积生长在3个试点与原产地的经度呈显著或极显著负相关,与纬度相关不显著,而与海拔的相关在不同试点变化很大;细枝木麻黄种源的材积在广东和海南试点与经度呈显著负相关,并与纬度呈极显著负相关,但在3个点都与海拔相关不显著;粗枝木麻黄种源的材积在所有试点与经、纬度和海拔均无显著相关。因此,在广东和海南适宜引种低纬度的细枝木麻黄。

表 11 5年生木麻黄种源材积与原产地地理位置的相关关系

地 点	项 目	普通木麻黄			细枝木麻黄			粗枝木麻黄		
		经度	纬度	海拔	经度	纬度	海拔	经度	纬度	海拔
广东东海	材 积	-0.97***	-0.32	-0.62*	-0.50***	-0.75***	-0.13	-0.53	0.56	-0.26
海南岛东	材 积	-0.73**	-0.14	0.07	-0.34*	-0.53***	-0.21	-0.19	0.23	-0.05
福建赤湖	材 积	-0.91***	-0.32	0.65**	-0.06	-0.21	0.05	-0.13	0.23	-0.20

## 4 结 论

(1)在我国南方沿海地区,普通木麻黄的生长普遍优于细枝木麻黄和粗枝木麻黄;在3个木麻黄树种中,细枝木麻黄种源的适应性较强。

(2)在广东,生长较好的有普通木麻黄 C-1、C-2、14233 和 C-3,粗枝木麻黄 13146,细枝木麻黄 13516、13513 和 13519 等种源;在海南适于引种的有普通木麻黄 C-3、14233 和 C-1,细枝木麻黄 13519、13518 和 13513 等种源,参试的粗枝木麻黄种源普遍生长较差;在福建生长较好的有普通木麻黄 14233、C-3、C-2 和 C-1,细枝木麻黄 13513 和粗枝木麻黄 13141 等种源。适应3个试点的有普通木麻黄 C-1、C-3、14233 和细枝木麻黄 13513 等种源。但 14233 和 C-3 种源的抗风性较差。

(3)3个树种5年生的林木生长与苗期的相关性较差,苗期选优不可靠。

### 参 考 文 献

- 1 徐燕千,劳家琪.木麻黄栽培.北京:中国林业出版社,1983.
- 2 北京林学院主编.数理统计.北京:中国林业出版社,1980.
- 3 Board on science and Technology for International Development, National Research Council. *Casuarinas*: nitrogen-fixing trees for adverse sites. Washington: National Academy Press, 1984. 55 ~ 65.
- 4 Chittachumnonk P. Silviculture of *Casuarina junghuhniana* in Thailand. in: Midgley S J, Turnbull J W, Johnston R D. *Casuarina* Ecology, Management and Utilization. Melbourne: CSIRO, 1983. 102 ~ 106.
- 5 梁坤南,周文龙,仲崇禄,等.海南岛东部地区桉树树种/种源试验.林业科学研究,1994,7(4):399~407.

## Casuarina Provenance Test

Pan Yifeng Li Yanxiang Tan Tianyong

**Abstract** In each of the three sites located at three provinces, 48 provenances of three species were tested. The results showed that *Casuarina equisetifolia* at the age of five was superior, in growth, to both *C. cunninghamiana* and *C. glauca*, and the growth variation among provenances within each of the species was significant. Some provenances, such as C-1, C-3 and 14233 from *C. equisetifolia* and 13513 from *C. Cunninghamiana* grew well at all three sites, but 14233 and C-3 were poor in resistance to wind. The provenances of *C. cunninghamiana* had better adaptability to different sites.

**Key words** *Casuarina*, provenance, growth, resistance to wind

Pan Yifeng, Assistant Professor, Li Yanxiang (The Research Institute of Tropical Forestry, CAF Guangzhou 510520); Tan Tianyong (Forestry Bureau of Guangdong Province).

## “贫瘠丘陵地短轮伐期能源、用材树种选择 及栽培技术研究”成果通过鉴定

“华南贫瘠丘陵地短轮伐期能源、用材树种选择及栽培技术研究”系 1986 年加拿大国际发展研究中心 (IDRC) 资助的中国热带薪材林研究项目一部分, 由中国林业科学研究院热带林业研究所承担, 广东省花都市林业局协作完成的。经过 8 年的系统研究, 于 1995 年 12 月 5 日由广东省林业厅科技处主持在广州通过鉴定。鉴定委员会一致认为, 该成果填补了我国南亚热带贫瘠丘陵地区多个多用途树种综合系统研究的空白, 达到国际同类研究的先进水平。

通过对国内外 20 个树种/种源和 14 个斑皮桉、大叶相思种源试验, 筛选出尾叶桉、马占相思、粗果相思和粗皮桉等一批适合贫瘠丘陵地生长的优良速生、适应性强的树种/种源。这些优良树种/种源在同样的立地上比原推广的窿缘桉生长量高 30% ~ 67%, 产量高 42% ~ 365%。实践证明, 经营短轮伐期能源、用材林必须采取集约经营技术, 即坡地带垦或穴垦, 原平台地全垦, 施复合肥, 适当密植等措施。在有条件地区林下间种作物(菠萝), 不仅获得短期经济效益, 而且促进林木生长, 提高林分产量。桉树与相思类树种混交林以行间混交为宜, 林分生长比纯林快 3.5% ~ 3.7%, 产量高 20% ~ 64.3%, 同时提高地力, 改良土壤。开展的 Nelder(放射型) 密度试验为国内首次应用。为华南贫瘠丘陵地短轮伐期能源、用材树种提供了一整套较为完整的栽培技术措施, 具有十分明显的社会效益和经济效益。

(中国林业科学研究院热带林业研究所 陈荷美)