

南洋楹优良种源/家系选择的研究

郑永光¹, 周小珍¹, 陈红跃², 胡德活¹, 梁启英³

(1 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520; 2 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642;

3 广东省林业局, 广东 广州 510173)

摘要:以马来西亚和菲律宾引进的 25 个南洋楹 *Paraserianthes falcataria* 种源/家系为试验材料,并以早期引进的广东饶平次生种源作对照,在 4 个试验点进行测试.结果表明:各试验点多数种源/家系的树高、胸径和材积生长量大于对照,其中达较显著差异水平以上的种源有 3 个,家系有 11 个;部分种源/家系形质指标优于对照,达较显著差异水平以上的有 6 个家系.根据试验结果初步评选出生长和形质指标均显著优于对照的有马来西亚的一个家系(M4);形质指标中等、生长指标显著优于对照的有马来西亚的 1 个种源(M1)、菲律宾的 1 个种源(P10)及菲律宾的 3 个家系(P8、P4、P2);生长指标中等、形质指标显著优于对照的有菲律宾的一个家系(P7)和马来西亚的 4 个家系(M3、M7、M10、M11).

关键词:南洋楹;种源试验;种源选择

中图分类号:S722.33

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2004)03-0029-05

Study on the selection of *Paraserianthes falcataria* seedlots/families

ZHENG Yong-guang¹, ZHOU Xiao-zhen¹, CHEN Hong-yue², HU De-huo¹, LIANG Qi-ying³

(1 Forest Research Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510520, China;

2 College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

3 Forestry Bureau of Guangdong Province, Guangzhou 510173, China)

Abstract: Experiments of 25 superior exotic *Paraserianthes falcataria* seedlots/families were carried out at 4 places, using local Raoping seedlot of Guangdong as control. The results were as follows: Growth of tree height, diameter at breast-height and individual stem volume of most seedlots/families were greater than those of control and those of some seedlots were significantly different from control; form quality of some seedlots/families were greater than those of control and significantly different from control. According to the significant differences between tested seedlots/families and control, a selection was made as follows: Family of both growth and form quality being greatly higher than control was M4, seedlots/families of greatly higher growth but medium form quality were P8、P10、P4、P2、M1, and those of greatly higher form quality but medium growth were P7、M3、M7、M10、M11.

Key words: *Paraserianthes falcataria*; provenance experiment; provenance selection

南洋楹 *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen 是世界最速生树种之一,可营造速生丰产林,也用作庭园树和行道绿化树,木材用途广泛^[1,2].我国于 1940 年前后引种,但早期引进的南洋楹种源不清,生长上表

现为枝下高较低、生长量较小、耐寒性较差、对立地要求较严等.多年来,国内对于南洋楹的研究,多集中在栽培、育苗技术上^[3-8],鲜见涉及引种及种源试验的问题.为此,广东省林业科学研究院从 1999 年

收稿日期:2003-09-09

作者简介:郑永光(1964-),男,高级工程师.

基金项目:国家林业局“948”引进项目“南洋楹优良种质资源及栽培技术引进”(98-4-10)

开始引进南洋楹优良种源/家系,以扩充我国南洋楹基因资源,并在广东省增城、博罗等地开展了种源/家系试验,以便进一步了解所引进南洋楹种源/家系的遗传变异特性和生长表现.

1 试验地概况

试验点设于广东省增城市林科所、增城市镇龙镇、博罗县林科所和博罗县罗阳镇.增城市位于东经 $113^{\circ}22'$ ~ $114^{\circ}03'$,北纬 $23^{\circ}02'$ ~ $23^{\circ}34'$,海拔最高为494.6 m,一般海拔300 m左右,年平均气温 $21.6\sim 22.1\text{ }^{\circ}\text{C}$,年降水量1904 mm,属南亚热带季风气候,温暖湿润,雨量充沛.土壤为花岗岩、砂岩发育而成的赤红壤,pH值4.5~6.0.博罗县与增城市相毗邻,试验点的自然条件相似.

2 材料与方法

2.1 试验材料

试验材料为马来西亚和菲律宾引进的3个种源、22个家系,共25份.其中:马来西亚有1个种源(编号M1)、13个家系(编号M2~M11及M13~M15),菲律宾有2个种源(编号P10、P11)、9个家系(编号P1~P9).对照为广东饶平的次生种源(该种源在生产林分中随机采集).

2.2 试验方法

2.2.1 田间试验设计 试验采用随机区组设计,5×5(25株)正方形小区,重复4次.其中,博罗县林科所由于台风影响仅保存2次重复.

2.2.2 试验林的建立 各试验地采用打穴、表土回穴方式整地,每穴施0.1 kg过磷酸钙作基肥,株行距为3 m×3 m.增城市林科所和博罗县林科所的试验林于1999年5月下旬营造,增城市镇龙镇和博罗县罗阳镇试验林于2000年4月下旬营造.各试验林均采用统一的造林抚育管理技术措施.

2.2.3 试验林的观测 2002年11月下旬对各试验林进行调查观测,各小区的中央9株为观测株.调查因子有:胸径、树高、干形、分枝状况和枝下高.其中,干形分3级计分:主干明显且通直、圆满为Ⅰ级,给1分;主干明显但较为弯曲为Ⅱ级,给2分;主干不明显或主干极弯曲为Ⅲ级,给3分.分枝状况分为4级:枝条细小稀疏、最粗分枝与该分枝处主干直径之比小于1/5的为Ⅰ级,给1分;分枝稀疏或稍密、最粗分枝与该分枝处主干直径之比在1/5~1/3的为Ⅱ级,给2分;最粗分枝与该分枝处主干直径之比在

1/3~1/2的为Ⅲ级,给3分;最粗分枝与该分枝处主干直径之比达到1/2以上,或分枝过多、过粗以致主干不明显的为Ⅳ级,给4分.

2.3 统计分析

2.3.1 单株材积计算 单株材积(V)计算^[9]采用公式为:

$$V = \pi \cdot (d_{1.3}/2)^2 \cdot h \cdot f_{1.3},$$

$$f_{1.3} = 0.14 + 0.66q_2^2 + 0.32 / (q_2 \cdot h).$$

式中: $d_{1.3}$ 、 h 、 $f_{1.3}$ 、 q_2 分别表示树木的胸径、树高、胸高形数和胸高形率. q_2 为1/2树高处直径与胸径的比值,本文以实测20株3年生试验树计算出的胸高形数的平均值作为计算单株材积的胸高形数(0.46).

2.3.2 方差分析 各性状以小区平均值为基础,采用参考文献[10,11]介绍的方法进行单地点常规方差分析及最小显著性差数检验法(LSD法)测验.

3 结果与分析

3.1 不同种源/家系生长表现

因本研究的试验林为幼林,属于早期选择,为避免丢失一些后期速生资源,因此采用最小显著性差数检验法(LSD法)检验各种源/家系与对照种源之间的差异显著性,结果见表1.从表1可见,博罗县林科所试验点21个参试材料中,树高生长量有3个种源、15个家系大于对照,其中M3、M4和P7家系与对照之间存在较显著差异(0.1水平,下同),分别比对照大24.86%、23.55%和21.69%;胸径生长量有3个种源、14个家系大于对照,其中P8、P4家系与对照之间存在显著差异(0.05水平,下同),分别比对照大51.52%、22.22%;材积生长量有3个种源、15个家系大于对照,其中P8、P4家系与对照之间存在显著差异,均比对照大77.33%,P1、P7家系与对照之间存在较显著差异,分别比对照大63.73%、63.20%.

由表1可知,增城市林科所试验点14个参试材料中,树高生长量有3个种源、10个家系大于对照,其中P10种源、M4家系与对照之间存在显著差异,分别比对照大16.40%、16.18%;胸径生长量有3个种源、11个家系大于对照,其中P8家系与对照之间存在极显著差异(0.01水平,下同),比对照大22.44%,P10、M1种源和P2、M4家系与对照之间存在显著差异,分别比对照大20.12%、19.83%、18.96%、16.34%,P11种源和M9、P6、P5家系与对照之间存在较显著差异,分别比对照大13.93%、

13.54%、13.35%、13.15%;材积生长量有3个种源、11个家系大于对照,其中P8家系与对照之间存在极显著差异,比对照大74.15%,P10、M1种源和M4、P2家系与对照之间存在显著差异,分别比对照大69.54%、60.92%、59.08%、56.31%,P5家系与对照之间存在较显著差异,比对照大44.62%。

表1 南洋楹种源/家系在不同试点生长情况及与对照种源比较的LSD检验结果¹⁾

Tab. 1 LSD test on comparison of growth of *Paraserianthes falcataria* from different sites with control

种源/家系 seedlots /families	树高 height/ m				胸径 d_{BH} / cm				单株材积 single tree volume/m ³			
	博罗 Boluo	增城 Zengcheng	罗阳 Luoyang	镇龙 Zhenlong	博罗 Boluo	增城 Zengcheng	罗阳 Luoyang	镇龙 Zhenlong	博罗 Boluo	增城 Zengcheng	罗阳 Luoyang	镇龙 Zhenlong
对照 control	9.13	9.27	9.33	8.90	11.16	10.34	11.64	10.24	0.037 5	0.032 5	0.043 0	0.033 1
M3	11.40 ^(*)	10.22			12.62	10.96			0.059 9	0.040 6		
M4	11.28 ^(*)	10.77 [*]			12.35	12.03 [*]			0.057 8	0.051 7 [*]		
P7	11.11 ^(*)	9.22	9.17	8.72	12.77	11.50	11.16	9.81	0.061 2 ^(*)	0.041 4	0.038 3	0.028 5
P4	10.83				13.64 [*]				0.066 5 [*]			
M10	10.62				11.50				0.047 5			
P6	10.58	10.20		9.89	11.39	11.72 ^(*)		10.83	0.045 3	0.046 5		0.038 5
P1	10.51	10.30			13.03	10.93			0.061 4 ^(*)	0.042 0		
M1	10.19	10.31			12.20	12.39 [*]			0.052 8	0.052 3 [*]		
M9	10.09	9.60			11.50	11.78 ^(*)			0.044 8	0.044 3		
P10	10.09	10.79 [*]	9.33	10.33 [*]	12.96	12.42 [*]	11.42	11.40 ^(*)	0.055 9	0.055 1 [*]	0.040 7	0.045 1 [*]
P8	10.08	10.23	9.63	9.05	13.91 [*]	12.66 ^{**}	11.85	10.76	0.066 5 [*]	0.056 6 ^{**}	0.045 2	0.034 9
M7	10.03				12.55				0.052 2			
P2	9.84	9.93	9.70	9.80	12.29	12.30 [*]	11.54	10.72	0.049 1	0.050 8 [*]	0.043 8	0.038 7
M6	9.43				11.26				0.039 7			
P3	9.35				11.58				0.041 7			
P11	9.33	9.89	9.86	9.23	11.77	11.74 ^(*)	11.61	9.46	0.044 2	0.045 3	0.044 6	0.029 7
P9	9.26	10.28			11.06	11.55			0.037 2	0.045 9		
M8	9.16				11.08				0.038 2			
P5	8.89	10.18	9.53	8.70	9.84	11.70 ^(*)	10.93	9.82	0.031 8	0.047 0 ^(*)	0.037 8	0.027 8
M2	8.72	9.75			11.83	10.87			0.042 3	0.038 4		
M5	7.89				10.31				0.028 1			
M11			10.46 [*]	8.80			11.86	9.50			0.049 3	0.026 8
M13				8.84				10.65				0.034 8
M14				8.69				10.32				0.031 4
M15				10.00				11.21				0.044 2

1) (*), *、** 分别表示与对照比较在 0.1、0.05、0.01 水平上有显著差异;博罗、增城、罗阳、镇龙依次为博罗县林科所和增城市林科所 3.5 年生、博罗县罗阳镇和增城市镇龙镇 2.5 年生南洋楹生长性状数据

博罗县罗阳镇试验点 7 个参试材料中,树高生长量有 1 个种源、5 个家系大于对照,其中 M11 家系与对照之间存在显著差异,比对照大 12.11%;胸径生长量有 2 个家系大于对照,但未达到显著差异水平;材积生长量有 1 个种源、3 个家系大于对照,但未达到显著差异水平(表 1)。

增城市镇龙镇试验点 11 个参试材料中,树高生长量有 2 个种源、4 个家系大于对照,其中 P10 种源与对照之间存在显著差异,比对照大 16.07%;胸径

生长量有 1 个种源、6 个家系大于对照,其中 P10 种源与对照之间存在较显著差异,比对照大 11.33%;材积生长量有 1 个种源、5 个家系大于对照,其中 P10 种源与对照之间存在显著差异,比对照大 36.25% (表 1)。

3.2 不同种源/家系形质指标差异

博罗县林科所和博罗县罗阳镇试验点的 LSD 法检验结果见表 2(其中枝下高越大越好,干形指标与分枝指标值越小越好)。从表 2 可看出,博罗县林科

所试验点有3个种源、12个家系的干形指标优于对照,其中M10、M7、M4、P7、M3等5个家系干形指标与对照之间分别达到极显著、显著及较显著差异;3个种源、14个家系的分枝指标优于对照,其中M7家系分枝指标与对照之间达到较显著差异;2个种源、9

个家系枝下高优于对照,其中P7家系枝下高与对照之间达到较显著差异.博罗县罗阳镇试验点7个参试材料在干形和分枝指标上与对照之间没有显著差异,而枝下高指标有1个种源、5个家系优于对照,其中M11家系与对照之间达到显著差异.

表2 南洋楹种源/家系在不同试点形质指标及与对照种源比较的LSD检验结果¹⁾

Tab. 2 LSD test on comparison of form quality of *Paraserianthes falcataria* from different sites with control

种源/家系编号 seedlots/families	干形 stem form		分枝 branch characteristics		枝下高 height below the first branch/m	
	博罗 Boluo	罗阳 Luoyang	博罗 Boluo	罗阳 Luoyang	博罗 Boluo	罗阳 Luoyang
对照 control	1.90	1.28	2.82	1.65	2.82	2.60
M10	1.08**		2.00		3.26	
M7	1.28*		1.89(*)		3.13	
M4	1.35(*)		1.93		3.43	
P7	1.39(*)	1.15	2.29	1.54	4.32(*)	2.65
M3	1.40(*)		2.05		3.70	
P11	1.53	1.60	2.13	2.02	2.49	2.91
M9	1.56		2.11		3.14	
P4	1.57		2.36		2.59	
M6	1.61		2.33		2.74	
M8	1.63		2.73		2.69	
P1	1.64	1.66	2.11		3.12	
P6	1.72		2.47		3.14	
M2	1.77		2.67		2.36	
M1	1.78		2.66		3.87	
P10	1.82		2.59	2.14	2.48	2.58
P5	1.92	1.48	2.68	1.97	2.08	2.69
M5	2.00		2.67		2.37	
P8	2.03	1.54	2.96	2.19	2.51	2.99
P2	2.10	1.54	3.06	2.12	3.33	2.85
P3	2.16		3.02		2.90	
M11		1.24		1.80		3.53*

1) (*)、*、** 分别表示与对比较在0.1、0.05、0.01水平上有显著差异;博罗、罗阳分别为博罗县林科所3.5年生、博罗县罗阳镇2.5年生南洋楹的调查数据

3.3 优良种源/家系的初步选择及评价

本文主要根据参试种源生长指标和形质指标与对照之间的比较来进行选择.选择中掌握如下标准:(1)生长指标和形质指标同时显著或较显著优于对照者入选;(2)生长指标优于对照并达到显著或较显著差异水平,但形质指标中等以上(视数据与对照的比较而定)或不显著低于对照者入选;(3)以形质指标为主进行选择,形质指标优于对照达到较显著差异水平,生长指标中等以上或不显著低于对照者入选.根据上述标准衡量,初步选择出生长指标和形质指标均优良的家系有M4;生长指标优良、形质指标中等的种源有P10、M1,家系有P8、P4、P2;形质指标

优良、生长指标中等的家系有P7、M3、M7、M10、M11.

M4家系在增城市林科所试验点树高、胸径、材积生长量均显著大于对照,在博罗县林科所试验点树高生长量和形质指标较显著优于对照.

P8家系在博罗县林科所和增城市林科所的试验点都是生长表现最好的家系,在这两个试验点胸径和材积生长与对照相比较都达到显著差异水平,在增城市镇龙镇和博罗县罗阳镇两试验点生长表现处于中上水平.P10种源在增城市林科所和增城市镇龙镇试验点树高、胸径、材积生长均优于对照达到显著差异水平,而在其他试验点生长表现处于中上水平,在所有参试种源/家系中,P8家系和P10种源是

生长指标表现最为突出的2个。M1种源和P4、P2家系都是在某些试验点生长表现显著优于对照而在其他试验点表现处于中等或以上。

P7家系在博罗县林科所试验点干形和枝下高指标均优于对照且达显著差异水平,在博罗县罗阳镇试验点其干形和分枝指标均为最优但与对照之间未达到显著差异。M3、M7、M10、M11家系均有1个以上的形质指标与对照之间达到显著差异。

4 讨论与结论

(1)分析表明,大多数引进种源/家系的生长指标高于对照,其中达较显著差异水平以上的种源有3个,家系有11个。部分引进种源/家系的形质指标优于对照,其中达较显著差异水平以上的有6个家系。有些种源/家系在试验点间表现不一,这可能是由于各试点立地条件的差异所造成的,说明随着立地条件的变化,不同种源/家系的适应性也有所不同。

(2)经综合选择,初步筛选出生长和形质指标均优良的家系有M4;生长指标优良、形质指标中等的种源有P10、M1,家系有P8、P4、P2;形质指标优良、生长指标中等的家系有P7、M3、M7、M10、M11。

(3)本次种源/家系试验时间较短,需要对试验林作进一步的观测研究,为南洋楹推广应用提供依据。从本次试验可知,新引进的南洋楹种源/家系多数优于国内早期引进的南洋楹,因此应加大引进材

料的推广力度,这对提高我国南洋楹人工林的生产力水平,保证商品林基地建设,具有重大的意义。

参考文献:

- [1] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京:中国林业出版社,1981. 669-672.
- [2] 潘志刚,游应天. 中国主要外来树种引种栽培[M]. 北京:北京科学技术出版社,1994. 414-417.
- [3] 伍灶城. 低成本高效益速生丰产林营造技术小结[J]. 广东林业科技,1994,(4):17-19.
- [4] 舒薇,徐英宝,林民治. 南洋楹幼苗生长的土培试验[J]. 华南农业大学学报,1995,16(3):56-61.
- [5] 冉梦莲,王鸿博. 南洋楹的塑料棚扦插繁殖[J]. 惠州学院学报(自然科学版),2002,22(3):51-53.
- [6] 奚伟鹏,张华通. 南洋楹快速繁殖技术[J]. 广西林业科学,2003,32(2):81-90.
- [7] 叶功富,沈德炎,许文宝,等. 闽南山地引种树木的中试造林效果研究[J]. 福建林业科技,2003,30(4):1-6.
- [8] 郑永光,韦如萍,周小珍. 南洋楹的栽培技术[J]. 广东林业科技,2003,19(4):69-71.
- [9] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,1996. 26-35.
- [10] 莫惠栋. 农业试验统计[M]. 上海:上海科学技术出版社,1984. 157-159.
- [11] 刘权,马宝昆,曲泽洲. 果树试验设计与统计[M]. 北京:中国林业出版社,1992. 80-84.

【责任编辑 李晓卉】