

文章编号: 1001-1498(2001)06-0682-06

香梓楠栽培试验研究*

李运兴, 吕广阳, 麻 静

(中国林业科学研究院 热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600)

关键词: 香梓楠; 育苗; 造林技术; 幼林生长; 混交林

中图分类号: S725

文献标识码: A

香梓楠 (*Michelia hedyosperma* Law) 又名香籽含笑, 为热带和南亚热带木兰科 (Magnoliaceae) 常绿乔木, 国家三级保护树种。香梓楠主干通直圆满, 出材量大, 寿命长, 木材为散孔材, 纹理通直, 色泽美观, 干燥后少开裂不变形, 耐腐力强, 加工容易, 适用做横梁、桁条、门窗框以及车船、家具等优良用材; 此外其花芳香, 可提取芳香油, 枝叶浓绿, 树冠塔形, 挺拔秀丽, 是很优美的绿化树种^[1]。其天然分布于海南白沙、昌江、乐东、琼中, 广西那坡、靖西、龙州、凭祥, 云南西畴、西双版纳; 地理范围在 19°20' ~ 23°20' N, 100° ~ 110° E 之间, 垂直分布于海拔 300 ~ 1 000 m^[2], 在广西多散生在山坡中下部和沟谷两旁的常绿阔叶林内, 常与米老排 (*Mytilaria laosensis* Lec)、山桑 (*Morus wittiorum* H. M)、鱼尾葵 (*Caryota ochlandra* Hance)、山枇杷 (*Eriobotrya fragrans* Champ)、乌榄 (*Canarium pimela* Koen.)、鸭脚木 (*Schefflera octophylla* Harms) 和苦竹 (*Pleioblastus amarus* Keng f.) 等共生, 构成上层林冠。分布区年平均气温 20 ~ 22.5 °C, 最冷月平均气温 11 ~ 14 °C, 极端低温 -2 °C, 年降水量 1 200 ~ 1 500 mm, 干湿季节明显, 雨季集中在 4 ~ 9 月, 土壤多属页岩、砂页岩和流纹岩风化成的微酸性红壤土, 喜肥沃湿润、排水良好、阳光充足的立地。中国林业科学研究院热带林业实验中心 (21°57'47" ~ 22°19'27" N, 106°39'50" ~ 106°59'30" E) 自 60 年代起, 先后人工驯化栽培于四旁、丘陵及红壤低山, 种植结果表明, 该树种速生, 适应性较强。本文为该树种苗圃育苗和迹地造林试验研究总结。

1 材料与方 法

1.1 育苗

1.1.1 采种 香梓楠花期在 12 月至次年 1 ~ 2 月, 10 月中下旬聚合果由绿色变为红紫色时即采收。将采回的果实摊开风干, 待聚合果自然开裂后, 抖选出带红色假种皮种子, 渗沙搓去种皮, 洗净用 5 ~ 10 倍于种子质量的新鲜沙藏种, 鲜果出种率 16% ~ 18%, 种子千粒质量 250 ~ 270 g, 发芽率 70% ~ 80%。

1.1.2 藏种与催芽 含水 30% 的新鲜沙藏种, 在 10 月份 21 ~ 25 °C 常温下, 种子在 15 ~ 20 d 后陆续萌发; 在 4 ~ 5 °C 温度下, 湿沙藏种不会发芽, 用低温可将种子藏至次年 2 月播种, 经低

收稿日期: 2000-09-11

基金项目: “九五”院基金项目“热带南亚热带针阔混交林经营模式的研究”组成部分

作者简介: 李运兴 (1964-), 男, 广西北流人, 工程师。

* 参加研究的主要人员有付毓华、何日明等, 承蒙汪炳根高级工程师提出宝贵修改意见, 深致谢意。

温贮存后的种子, 发芽较集中。试验用随采随播方式播种。

1. 1. 3 播种移植 混入床土 20% 的草皮灰, 细致整地耙平床土, 将洗净后或经催芽后种子条播或撒播于畦面上, 覆土厚 0.5 ~ 0.6 cm, 经常淋水保持畦面湿润, 随采随播种子, 一般在播后 50 ~ 90 d 发芽, 经催芽后种子播后 7 d 始发芽。在 4 月上旬幼苗长出 1 ~ 2 张真叶时即可移植到容器或圃地, 移植宜选择阴天, 剪叶、浆根, 按株行距 15 cm × 20 cm 进行。

表 1 育苗圃地气候因子

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温/	13.4	15.3	18.5	22.6	26.4	27.4	28.0	27.1	25.6	22.5	17.9	15.1
降水量/mm	23.4	21.5	32.1	112.2	188.5	246.2	226.4	239.2	117.3	67.7	22.2	20.0
日照时数/h	79.3	67.6	60.1	64.7	170.6	163.3	204.2	168.5	183.9	173.4	138.0	116.7

1. 1. 4 光照试验 试验在实验中心青山实验场横勒苗圃进行, 土壤为砖红壤性红壤, 轻粘土, pH 值 4.9 ~ 5.9, 土层 10 ~ 40 cm, 腐殖质 10.7 ~ 25.9 g · kg⁻¹, 全 N 0.99 ~ 1.23 g · kg⁻¹, 速效 P 2.00 ~ 2.88 mg · kg⁻¹, 气候因子见表 1。所用种子均来自该实验场橄门林区, 随采随播, 移植株行距为 15 cm × 20 cm, 设置搭棚遮荫(在 4 ~ 9 月搭网棚, 透光量 50%) 和全光照 2 处理, 每处理为 1 个小区, 畦面宽 1.05 m, 每小区 300 株, 随机区组设计, 5 次重复, 2 个试验处理均施用 0.2% 尿素水溶液 1 次, 其它管理措施相同。调查种子发芽始期、盛期、末期的出现时间及各时期发芽率, 出圃前对苗木进行苗高、苗径调查, 统计平均值和合格苗率等指标并进行方差分析。

1. 2 造林

1. 2. 1 纯林 试验地设在白云实验场山塘林区, 气候因子与横勒苗圃相近, 山坡中、上部, 东南坡, 海拔 400 m, 坡度 26 ~ 30°, 土壤为火山岩发育的砖红壤性红壤, 土层厚 > 150 cm, 表土层 8 ~ 20 cm, 有机质含量 25.2 ~ 28.1 g · kg⁻¹, 含 N 1.25 g · kg⁻¹, 含 P 0.61 g · kg⁻¹, pH 值 4.8 ~ 4.9。杉木 [*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook] 采伐迹地, 肥力较高, 采用明火炼山清理, 穴状整地, 穴规格 40 cm × 40 cm × 30 cm, 株行距 4 m × 4 m, 分上、中、下坡设 10 株 × 10 株固定样地 3 块。1987 年 3 月用 1 年生裸根苗造林, 成活率 98.5%, 在造林后头 3 年每月底和 4 ~ 9 年每年终进行树高、地径、胸径、冠幅及枝下高等测量统计, 采用多对多线型回归及聚类方法^[3]分析。

1. 2. 2 混交林 香樟楠杉木混交林设于伏波实验场丁兰林区内, 海拔 510 m, 年平均气温为 19.5, 最冷月均温 11.2, 降水量 1 400 mm, > 10 积温 6 500, 土壤为紫色砂岩发育而成的紫色土, 土层厚 100 ~ 120 cm, 表土层 10 ~ 15 cm, 有机质含量 9.5 ~ 16.5 g · kg⁻¹, 含 N 0.66 g · kg⁻¹, 含 P 0.48 g · kg⁻¹, pH 值 5.8。马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb) 采伐迹地, 整地方法同纯林试验, 株行距为 2 m × 2 m, 设(香樟楠与杉木列数比) 1 2、1 3、1 4(处理代号分别为 1 号、2 号、3 号) 共 3 个混交处理, 列状方式混交, 以 1 个处理为 1 个小区, 共 3 个小区, 小区面积 0.084 ~ 0.140 hm², 完全随机区组设计, 3 次重复, 分上、中、下坡排列, 本着立地条件相一致的原则, 在每重复混交小区的左侧或右侧同时种植的杉木纯林中, 设立 10 株 × 10 株样地共 3 块, 用作生长对照分析。1997 年 1 月 10 日和 3 月 18 日用 1 年生裸根苗分别营造杉木和香樟楠, 成活率为 97.1% 和 95.7%, 每年年终进行树高等生长指标调查统计。

2 结果与分析

2.1 幼苗生长

表2为横勒苗圃光照试验16个月生苗出圃调查数据。结果显示,移植后搭棚遮荫对苗木的苗高、苗径生长有利,搭棚遮荫较全光照下育苗,苗高、地径、出圃合格率平均值分别增加25.4 cm、0.17 cm和45.5%,变动系数也有所减少,这说明荫凉湿润环境有利于香梓楠幼苗生长。

表2 不同遮光方式16个月生苗木生长情况对比

光照度	苗 高			地 径			合格苗率 ^① /%
	平均/cm	变化范围/cm	变动系数/%	平均/cm	变化范围/cm	变动系数/%	
全光照	47.5	15~82	31.2	0.81	0.27~1.09	35.0	54.5
搭 棚	72.9	41~85	18.5	0.98	0.56~1.34	21.6	100.0

注: ①以苗高 26.0 cm 或地径 0.40 cm 为合格苗。

2.2 幼林月生长节律

香梓楠人工幼林生长月变化节律较明显,表3数据为1块生长情况具有代表性的纯林固定样地3a连续观测的月树高生长量、地径生长量平均值和对应月份月均温、降水量、日照时数平均值。由表3可见,树高生长规律明显,1~3月份几乎处于停滞状态,4月份生长开始加快,6月份出现第1个生长高峰期,月生长量最大,达11.5 cm,7~8月生长有所下降,9月份进入第2个生长高峰,月生长量达10.8 cm,稍比第1生长高峰小;地径生长也较有规律,1~3月份生长停滞,4月份开始增快,在5月份出现第1个生长高峰,月生长量达0.32 cm,随后生长减慢,8月份进入第2生长高峰,月生长量为0.22 cm,比第1高峰小,但在某些年份只在6月或7月出现1个生长高峰,总的来说,径生长高峰的出现要比树高生长高峰提前1个月,这与引种于同一林区的同科树种山白兰(*Paramichelia bailonii* Hu)月生长节律^[4]相似。以气温为第1自变量,降水为第2自变量,日照时数为第3自变量,树高生长量为第1因变量,地径生长量为第2因变量进行多对多线性回归分析(表4)显示,气候因子(气温、降水、日照)对树高生长较对地径生长的影响作用大,且气温的作用略大于降水,日照时数因子的影响作用不大(可忽略),在4~9月雨季、气温较高时,树高、径生长都较快,在10~3月旱季、气温又较低时生长减慢,甚至停滞。以树高、地径月生长量及相应的月平均气温、降水量4个变量作聚类分析,可归成3类,将生长季节划分为生长期(4~9月)、生长高峰期(5~8月)、滞生期(1~3月和10~12月)3个时期。

表3 树高、地径月生长量

项 目	月 份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
树高生长量/cm	0.07	0.1	0.2	5.0	3.2	11.5	6.9	3.1	10.8	2.6	1.0	0.4
地径生长量/cm	0.03	0.02	0.08	0.20	0.32	0.21	0.19	0.22	0.17	0.10	0.08	0.05
当月均温/	12.4	14.1	16.8	22.0	26.2	27.5	27.4	27.3	25.3	21.8	19.4	14.2
当月降水量/mm	35.8	90.7	37.8	124.7	193.4	315.9	246.5	293.1	187.3	115.8	124.3	9.6
当月日照/h	10.9	30.5	20.4	104.4	206.9	185.6	229.8	195.0	166.6	169.6	104.0	100.6

表 4 多对多线性回归分析

项目	标准回归系数			偏相关系数			复相关系数 <i>R</i>	复相关系数检验值 <i>R</i> _α
	<i>b</i> ₁ (气温)	<i>b</i> ₂ (降水)	<i>b</i> ₃ (日照)	<i>r</i> ₁ (气温)	<i>r</i> ₂ (降水)	<i>r</i> ₃ (日照)		
树高	1.126	-0.256	0.030 2	0.572	-0.163 2	-0.260 6	0.810 99**	<i>R</i> _{0.05} (2, 33) = 0.425 5
地径	0.809	0.097 3	0.066 1	0.310 7	0.083 5	-0.087 4	0.526 7**	<i>R</i> _{0.01} (2, 33) = 0.514 2

2.3 纯林年生长规律

由纯林连续 9 a 的观测统计结果(表 5)可见, 香樟楠人工林前期较速生, 9 年生林分平均树高、胸径即达到 13.38 m 和 17.60 cm; 树高连年生长量最大值出现在 4 年生, 达到 2.33 m, 2 年生时起, 树高连年生长量达到 1.00 m 以上, 可持续到 8~9 a; 胸径连年生长量最大值也出现在第 4 a, 有 3.77 cm 之多, 造林后 3~8 a, 连年生长量都在 1.20 cm 以上。在对树冠和枝下高的调查中发现, 3 年生时塔形树冠初步形成, 自然整枝能力逐渐增强, 9 年生时平均枝下高占整个树高的 59.6%, 枯枝脱落干净, 没有必要进行人工整枝。由于初植密度较小(株行距 4 m × 4 m), 9 年生林分郁闭度在 0.85 上下, 林下植被生长较旺, 宜把初植密度设置为 1 112 株 · hm⁻² (株行距 3 m × 3 m)。

表 5 纯林年生长过程

项目	林龄/a								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
平均树高/m	0.75	1.88	3.98	6.31	7.96	9.16	10.26	12.19	13.38
树高连年生长量/m		1.13	2.10	2.33	1.65	1.20	1.10	1.93	1.19
平均胸径/cm		4.61	6.43	10.20	12.40	14.10	15.90	17.10	17.60
胸径连年生长量/cm			1.82	3.77	2.20	1.70	1.80	1.20	0.50

2.4 混交林试验

2.4.1 4 年生混交林生长特点 从 1~4 年生树高、胸径、冠幅生长量(表 6)来看, 2 年生前混交林个体间竞争还没有出现, 树种间矛盾较小; 3 年生时起个体间竞争逐渐增强, 同一树种林间生长分化出现, 香樟楠与杉木间也因树种特性的差异, 大部分杉木植株位于香樟楠之上; 4 年生时混交林中杉木平均树高比香樟楠高 1.26 m, 对香樟楠形成侧方遮蔽, 但由于香樟楠冠幅相对于同径级杉木冠幅要大(约 10.2%), 上方光源能保证其正常生长之需, 形成一个较稳定而树冠参差镶嵌, 与已取得成功的火力楠(*Michelia macclurei* Dandy) 杉木混交林^[5]的林分结构相似。4 年生时, 3 个混交试验处理间香樟楠、杉木各个生长指标差异不显著(见表 7), 3 个

表 6 香樟楠杉木混交试验林生长情况(各混交比例均值)

林龄/a	香 樟 楠				杉 木			
	平均树高/ m	树高连年生 长量/m	平均胸径/ cm	平均冠幅/ m ^①	平均树高/ m	树高连年生 长量/m	平均胸径/ cm	平均冠幅/ m ^①
1	0.71				0.86			0.77
2	1.35	0.64	1.61	0.54	1.93	1.07	2.69	1.08
3	1.94	0.59	3.64	1.44	3.19	1.26	4.88	1.93
4	3.49	1.55	5.58	2.18	4.75	1.56	8.10	2.51

①冠幅=(东西冠幅直径+南北冠幅直径)/2。

表7 4年生混交林生长状况

处理代号	林分类型	树种	平均树高/m	平均胸径/cm	平均冠幅/m
1	(1 2) 楠杉混交林	香樟楠	3.57	5.80	2.33
		杉木	4.40	7.73	2.63
2	(1 3) 楠杉混交林	香樟楠	3.99	6.18	2.27
		杉木	5.05	8.55	2.48
3	(1 4) 楠杉混交林	香樟楠	2.91	4.75	1.93
		杉木	4.79	8.01	2.43
	杉木纯林	杉木	4.54	6.92	2.28

试验处理的杉木与杉木纯林树高、胸径差异也不显著;据根系调查数据(表8)可知,4年生混交林香樟楠水平根系的平均根幅为2.46 m,比杉木窄23.1%,吸收根较分散,垂直侧根条数比杉木增加2~4倍,平均深度增加0.32 m,由此可见香樟楠杉木混交林的根系结构比纯林更合理,能减少水平方向的竞争,增加对垂直方向营养空间的利用。对4年生不同类型林分调查发现,杉木纯林枯落物层厚小于1 cm,而香樟楠杉木混交林为5~10 cm,显然混交林有较厚的枯落物层,既积聚了水分,又改良了林地的养分循环。

表8 4年生香樟楠杉木混交林根系分布情况^①

树种	平均树高/ m	平均胸径/ cm	平均冠幅/ m	水平根系			垂直根系		
				根幅/m	密集范围/ m	> 0.5 cm 侧根/条	深度/m	密集范围/ m	侧根/条
香樟楠	3.49	5.58	2.18	2.46	0.83	12	1.34	0.70	4
杉木	4.75	8.09	2.51	3.20	1.10	25	1.02	0.65	2

①表中根冠等数据均系6株胸径与平均木相近样木的根系调查数据平均值。

3 小 结

(1) 搭棚遮荫是香樟楠育苗成功必备条件之一,在4月份移植后至9月上旬,搭棚或网遮荫,加强水肥管理,能促进苗木生长,使苗木大小整齐,提高合格苗率。

(2) 香樟楠纯林以株行距3 m × 3 m 种植为好,纯林月生长高峰期为5~8月,生长期为4~9月,滞生期为1~3月和10~12月,造林后第4年为树高和胸径连年生长量增长最大年份;在4月份实施铲草抚育,在4年生前适时进行透光伐和疏伐都对幼林生长有利。

(3) 香樟楠杉木混交林有减少杉木纯林个体间竞争、充分利用地下营养空间、改善林地物质循环等方面的作用,从混交林4_a的试验结果看,列状混交可以取得较理想的混交效果,但这仅是初步结论。各混交处理的树种间生长能否相互促进以及林分结构能否长期稳定,尚有待继续试验观察。为摸索出结构合理、生态效益更好、经济效益显著的栽培模式,宜以行间、列间或块状等多种方式,开展香樟楠与马尾松等针阔叶树种的混交试验。

参考文献:

- [1] 广西林业局,广西林学会.阔叶树种造林技术[M].南宁:广西人民出版社,1980.67~70.
- [2] 叶桂艳.中国木兰科树种[M].北京:中国农业出版社,1996.121~122.
- [3] 郎奎健,唐守正.IBM-PC系列程序集[M].北京:中国林业出版社,1989.
- [4] 郭文福.热带树种山白兰人工幼林的生长规律[J].林业科学研究,1997,10(1):60~63.
- [5] 王宏志,林祥钦,许绍远,等.中国南方混交林研究[M].北京:中国林业出版社,1993.127~138.

Cultivation trial of *Michelia hedyosperma*

LI Yun-xing, LU Gnan-gyang, MA Jing

(Experimental Centre of Tropical Forestry, CAF, Pingxiang 532600, Guangxi, China)

Abstract: The results of seedling stage trial showed that with the pattern of sowing seeds as they are collected, transplanting in the row spacing of 15 cm × 20 cm, shading and under normal cultivation conditions, the mean height and basal diameter of 16-month-old seedlings were 72.9 cm and 0.98 cm, respectively. The survival rate of afforestation of bare-rooted seedlings reached as high as 98.5%. The increment peak of tree height and DBH is in May–August. The growth period is in April–September and the stagnant period of growth is in January–March and October–December. At the age of 4 years old, the current annual increments of height and DBH were the maximum. The mixed stand of *M. hedyosperma* and *Cunninghamia lanceolata* has well stand structure. Under the optimal mixing treatment, the mean tree height and DBH of 4-year-old *M. hedyosperma* are 3.99 m and 6.18 cm, while that of *C. lanceolata* are 5.05 m and 8.55 cm, which is 10.1% and 19.1% higher than that of *C. lanceolata* pure stand.

Key words: *Michelia hedyosperma*; seedling culture; afforestation technique; young plantation growth; mixed stand

欢迎订阅 2002 年《福建林业科技》

《福建林业科技》是福建省林学会、福建省林业科学研究院主办的国内外公开发行的综合性林业科技刊物,为全国中文核心期刊、福建省优秀科技期刊,为《中国林业文摘》、“中国林业文献数据库”、“中国学术期刊综合评价数据库”等数据来源期刊,并加入《中国学术期刊(光盘版)》和《中国期刊网》。主要刊载与林业有关的研究报告、学术论文、文献综述、专题讨论、技术开发等文章。具有较强的指导性、技术性、知识性、实用性,是广大从事林业生产、科研、设计和教学工作者和果农必不可少的科技参考资料。

本刊为季刊,国内外公开发行,刊号:CN 35-1136/S,ISSN 1002-7351,每期定价 6.50 元,全年 26.00 元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:34—34。也可直接汇款至本刊编辑部订阅。并真诚欢迎广大读者、作者踊跃投稿,欢迎社会各界来刊宣传产品、展示形象。

编辑部地址:福建省福州市新店福建省林科院内

邮 编: 350012

电 话: (0591)7911427

开户银行: 农行福州市新店营业所

开户名称: 《福建林业科技》编辑部

帐 号: 605508010065989