

# 西南桦和南洋杉科树种在镇海的引种栽培效果\*

吕尚廉 梁称利 龙友深 胡启荣

(广东省开平市龙胜镇海林场 开平 529346)

**摘要** 三树种生长比较结果显示,西南桦在镇海林场即低山丘陵地有较大发展潜力,6.5 a 生平均树高 11.6 m,平均胸径 12.9 cm,年均生长量分别为 1.78 m,1.98 cm,最大径阶达到 21 cm,生长迅速,值得经营和发展。肯氏南洋杉和贝壳杉生长慢,其生长量只有西南桦的 50% 左右,发展潜力小,不宜作为用材林经营,而作为庭园绿化和美化树种则较好。

**关键词** 西南桦 生长表现 经营 发展潜力

**中图分类号:** S792.15, S791.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2009)03-0055-05

## The Introduction and Cultivation Effect of *Betula alnoides* and Araucariaceae Species in Zhenhai

Lu Shanglian Liang Chengli Long Youshen Hu Qirong

(Zhenhai Forest Farm of Longsheng Town, Kaiping, 529346)

**Abstract** In this article, there is a comparison about field growth tests of three trees in Zhenhai Forest Farm. The result showed that *Betula alnoides*, with a average 11.6 m height and 12.9 cm diameter in six year-old plantation, has a deep development potential. Compared with *B. alnoides*, *Araucaria cunninghamii* and *Agathis damara* have a slow growth, with a annual growth that is only half of the *B. alnoides*. So the two species were not suitable timber production, maybe were good choices for garden greening.

**Key words** *Betula alnoides*, growth performance, management, development potential

西南桦(*Betula alnoides* Buch Ham.)是桦木科分布最南的一种落叶乔木,树高、胸径可达 30 m 和 1 m 以上,生长迅速、适应性强、耐贫瘠、树干通直较圆满,树冠高大,每年 10 月前后落叶,落叶后约 2 周又开花展叶,柔荑花序,米黄色,为秋冬增加亮丽色彩。它既是良好的用材树种,又是很好的风景绿化和生态公益林建设树种,在热带、亚热带山区有很大发展潜力<sup>[1-3]</sup>。目前西南桦已在云南、广西大面积推广和发展,推广面积 2 万多公顷。广东和福建二十世纪 90 年代末期开始引种栽培试验。

南洋杉类树种原产澳大利亚、巴布亚新几内亚、新西兰及南美等地,多作为观赏树种栽培并被许多热带、亚热带国家引种栽培;作为用材林经营只有澳大利亚和新西兰两个国家<sup>[4]</sup>。肯氏南洋杉(*Araucaria cunninghamii* Sweet)和贝壳杉(*Agathis damara* Rich.)都是常绿高大乔木,高 30 m 以上,胸径 60 cm 以上。由于树冠舒展、树形美观,因此被广泛地作为庭园绿化树种栽培;树体高大、树干通直、木材纹理美观,材质较好,硬度适中,因此在澳大利亚作为良好的用材林经营,并以肯氏南洋杉为重点研究对象<sup>[4]</sup>,从二十世纪 20 年代开始在天然林内选优、采种并进行繁殖、育种和栽培技术等长期系统的研究,技术已成熟。肯氏南洋杉和贝壳杉引种我国已有百年历史,但都是作为四旁绿化树种引进。

\* 基金/项目:属于“948”农业引进项目“南洋杉科树种引进”项目(99-4-01)的部分研究内容。

第一作者简介:吕尚廉,男,工程师,广东社会科学院在职研究生毕业,镇海林场场长。

为丰富树种资源,2001 年开始我场引入南洋杉科树种,肯氏南洋杉和贝壳杉作为用材和绿化树种引进,与西南桦一起进行试验。现将引种结果报导如下。

1 试验地基本情况

镇海林场位于开平市的中部偏北,22°25′~22°40′N, 112°15′~112°45′E。海拔约 62 m,种植地平均坡度 10°,有些地段达 14°,属于低丘缓坡地。土壤是砂岩发育的赤红壤,土层较厚,在 50~80 cm 间,土壤肥力一般,有机质 20.5 g·kg<sup>-1</sup>,全 N 0.65 g·kg<sup>-1</sup>,有效 P 含量 0.63 mg·kg<sup>-1</sup>,有效 K 含量 15.12 mg·kg<sup>-1</sup>,P 的短缺较明显。植被有桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、大芒(*Miscanthus sinensis*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)等,盖度达 0.7 以上。

属亚热带季风气候区,高温多雨,4~10 月为多雨季节,其中 5~10 月为台风雨季节,每年经过台风 1~2 次,台风虽不多但受台风影响雨水较多,平均年降水 1 822 mm;年均温 22.1℃,极端最高气温 38.1℃,极端最低气温 1℃,每年有霜期平均 3 d 左右。相对湿度 80%。

2 试验设计和技术措施

2.1 试验树种和设计

以树种(西南桦、肯氏南洋杉、贝壳杉)为处理,随机区组设计,3 次重复,每小区面积 20 m×20 m,共 0.36 hm<sup>2</sup>。造林株行距 2 m×3 m。

2.2 技术措施<sup>[5-7]</sup>

2.2.1 整地 林地先清杂后烧炼,然后清理剩余物堆烧后挖穴,穴规格 50 cm×50 cm×35 cm,造林株行距 2 m×3 m。挖穴后每穴施 150 g 磷肥为基肥,磷肥放在挖出的松土上后回土,边回土边混匀肥料,回满穴土后待植。

2.2.2 苗木 试验全部培育营养苗,高 20 cm 左右出圃造林,西南桦苗木较高,达 25 cm 左右。

2.2.3 定植 定植在 2001 年 4 月透雨后进行。定植前先将营养苗浇足水后起苗上山,先去袋,然后将去袋苗放在挖出的小穴(在穴中央挖深 10~15 cm,宽 10 cm 的小穴)中央,然后回细土并压实苗周围土壤,再回松土覆盖地表。

2.2.4 抚育管理 造林当年 9 月抚育松土 1 次,第 2、3 年每年 4~5 月和 10 或 11 月各抚育 1 次;全面铲除林地上的杂草。4 或 5 月抚育除草同时追肥 1 次,第 2 年每株施 100 g 尿素,第 3 年每株追施 200 g 复合肥。追肥全部采取沟施方式,距树头约 30 cm 挖长 40~50 cm、宽 10~15 cm、深 15 cm 的月牙形小沟,放肥后回土,回土 1/2 沟深时将肥与土混合均匀后再回土满沟。

3 结果与分析

3.1 引种树种胸径生长比较

3.1.1 胸径生长量 三树种 6.5 a 生时胸径生长差异显著( $F_d=3.79^*$ ),西南桦生长量显著大于肯氏南洋杉和贝壳杉。西南桦胸径比肯氏南洋杉大 74.1%,比贝壳杉大 117.9%;肯氏南洋杉比贝壳杉大 27.5%(表 1)。

表 1 6.5 a 生三树种生长量比较

| 项目   | 西南桦    |       | 肯氏南洋杉  |       | 贝壳杉    |       |
|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|      | 胸径(cm) | 树高(m) | 胸径(cm) | 树高(m) | 胸径(cm) | 树高(m) |
| 总生长量 | 12.9   | 11.6  | 7.41   | 5.81  | 5.92   | 4.70  |

3.1.2 胸径生长过程 三树种胸径生长过程见表 2。造林当年,除西南桦个别植株外,三树种胸径都未达到起测胸径,仅 1.5 a 生时西南桦胸径才全面可测,生长量大,接近 3 cm;而肯氏南洋杉和贝壳杉生长慢,2.5 a 生时才达到起测胸径,而且生长量小,肯氏南洋杉不足 1 cm,贝壳杉为 1.5 cm。

由三种树种生长过程看,西南桦属于速生树种,但1.5 a生时,因个体生长差异,仅部分植株树高超过1.3 m,1.5 a生才观测到胸径生长量,而且生长量相当高,达2.73 cm,3.5 a生前生长迅速,年生长量都在2 cm以上,4.5 a生后生长逐渐减缓,年生长量在1.5 cm以下。胸径的生长前4年为速生期,生长高峰期在2.5 a生,生长量最高达3.75 cm,高峰过后生长逐年减缓,到6.5 a生时当年生长量仅1.1 cm。

两种南洋杉科树种的生长过程与西南桦差异大,肯氏南洋杉的生长逐年加快,6.5 a生时达2.41 cm,生长较快,何时达生长高峰有待观测。贝壳杉3.5 a生后生长逐渐加速,但生长量都在1.5 cm以内,何时达生长高峰还需要观测。肯氏南洋杉后期生长量(5.5~6.5 a)比贝壳杉大近1倍。

表2 三树种胸径生长过程 单位:cm

| 树种    | 0.5 a |      | 1.5 a |      | 2.5 a |      | 3.5 a |      | 4.5 a |      | 5.5 a |      | 6.5 a |      |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|       | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 |
| 西南桦   |       |      | 2.73  | 2.73 | 6.48  | 3.75 | 9.10  | 2.62 | 10.70 | 1.50 | 11.80 | 1.20 | 12.90 | 1.10 |
| 肯氏南洋杉 |       |      |       |      | 0.87  | 0.87 | 1.88  | 1.01 | 2.90  | 1.02 | 5.05  | 2.15 | 7.46  | 2.41 |
| 贝壳杉   |       |      |       |      | 1.49  | 1.49 | 2.37  | 0.88 | 3.29  | 0.92 | 4.53  | 1.24 | 5.92  | 1.38 |

3.1.3 径阶分布 6.5 a生时,三树种的径阶分布差异大(图1)。西南桦径阶分布从7 cm开始,最大达21 cm,共15个径阶,分布宽又不太规则,曲线跳跃较大,表明株数分布变动较大,株数最多(高峰)是15径阶,高峰前后逐渐减少,12径阶是株数分布次高峰,平均径所在的径阶也是株数最多的径阶,占总株数的13.2%,12 cm以上径阶的林木占75.5%,11 cm及其以下的林木仅占24.5%,小径材少,林木向大径阶方向倾斜,大径木材比例占绝对优势,林分出材率高。

两种南洋杉科树种生长慢,径级小,都在西南桦的平均径级以下。肯氏南洋杉径阶4~13 cm共10个径阶,其分布规律是自4径阶开始逐渐增大,到9径阶(占总株数的22.0%)达高峰,高峰过后株数逐渐减少,曲线逐渐下降,13径阶比例少。贝壳杉径阶比肯氏南洋杉少3个(分布是4~10共7个径阶,4径阶后株数逐渐增多,7径阶为高峰,8径阶后株数逐渐减少,曲线逐渐下降。

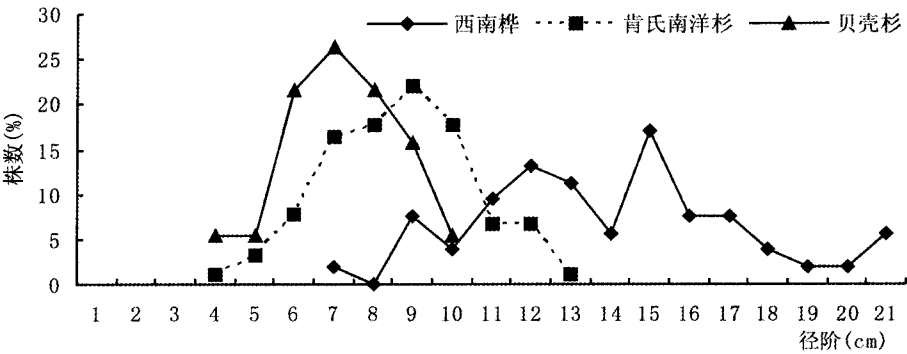


图1 三树种径阶分布图

3.2 引种树种树高生长比较

3.2.1 树高生长量 6.5 a生时,三树种树高总生长量差异显著( $F_b=4.573^*$ ),以西南桦最大,显著大于肯氏南洋杉和贝壳杉,比肯氏南洋杉高99.7%,比贝壳杉高146.8%;肯氏南洋杉比贝壳杉高23.6%(见表1)。可见西南桦高生长优势明显,而肯氏南洋杉和贝壳杉两者间的差异较小。

3.2.2 树高生长过程 从表3可知,西南桦树高生长显著比肯氏南洋杉和贝壳杉快,总生长量大约1倍。造林当年,西南桦生长慢,生长量不足1 m,第2年开始生长加速并进入速生期,第2年是高生长的高峰,年生长量达2.3 m,此后生长量逐年减慢,但每年仍维持在2 m以上,4.5 a时年生长量开始下降到2 m以下,

到 6.5 a 生时,年生长量降到 1.1 m。

表 3 三树种树高生长过程

单位:cm

| 树种    | 0.5 a |      | 1.5 a |      | 2.5 a |      | 3.5 a |      | 4.5 a |      | 5.5 a |      | 6.5 a |      |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|       | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 | 总生长量  | 年生长量 |
| 西南桦   | 0.84  | 0.84 | 3.14  | 2.30 | 5.29  | 2.15 | 7.41  | 2.12 | 9.16  | 1.76 | 10.5  | 1.34 | 11.6  | 1.10 |
| 肯氏南洋杉 | 0.2   | 0.2  | 0.57  | 0.37 | 1.33  | 0.66 | 2.23  | 1.0  | 2.74  | 0.51 | 4.2   | 1.46 | 5.81  | 1.61 |
| 贝壳杉   | 0.23  | 0.23 | 0.81  | 0.58 | 1.83  | 1.02 | 2.57  | 0.74 | 3.29  | 0.72 | 4.12  | 0.83 | 4.73  | 0.61 |

肯氏南洋杉和贝壳杉树高生长显著慢于西南桦,1.5 a 生前生长都非常缓慢,2 a 后生长开始加速,肯氏南洋杉 3.5 a 时树高年生产量为 1 m,到 4.5 a 生长量下降,5.5 a 后生长快,6.5 a 生时达到 1.61 m,何时达生长高峰尚须观测。贝壳杉造林当年生长缓慢,1 a 后生长加速,2.5 a 为高生长高峰,2.5 a 后生长逐渐减慢,但年生长量维持在 0.6~0.8 m 间。

肯氏南洋杉和贝壳杉高生长过程不大稳定,可能与环境因子有关。

## 4 结论与讨论

4.1 西南桦的胸径显著大于两种南洋杉科树种,生长优势明显。三者比较,西南桦总生长量比肯氏南洋杉大 74%,比贝壳杉大 1.2 倍。树高则分别大 1 倍和 1.5 倍。可见西南桦生长迅速,年均生长量胸径 1.98 cm,树高 1.78 m;而肯氏南洋杉为 1.14 cm、0.89 m;贝壳杉分别仅 0.91 cm、0.72 m。

4.2 不同林龄不同树种生长比较,西南桦树高第一年生长慢,第二年进入速生期,速生期持续 4 a,树高年生长量在 2.34~1.76 cm 间,5~6 a 生时生长慢但年生长量也在 1.1 cm 以上;胸径生长滞后,1.5 a 生时才全部测到,而且生长非常迅速达 2.74 cm,生长高峰为 2.5 a,生长量达 3.75 cm,此生长量可与桉树媲美,此后生长量逐年下降,3.5 a 时为 2.62 cm,4.5 a 时生长量明显下降为 1.5 cm,到 6.5 a 生时为 1.1 cm,可见西南桦生长迅速。

4.3 肯氏南洋杉和贝壳杉与西南桦相比较生长显著落后,但肯氏南洋杉生长属于前期生长缓慢型,4 a 后生长加速,到 6.5 a 生树高尚未达到生长高峰,生长高峰何时出现还需要观测;其径生长慢,2.5 a 生时才全部达到观测条件,2.5 a 后生长不断加速,到 6.5 a 生时达到 2.41 cm,何时达生长高峰尚无定论。贝壳杉生长与肯氏南洋杉有些相似,也是 2.5 a 生才全部达到起测胸径,3.5 a 生时生长略有下降,此后生长逐渐加速,6.5 a 生时尚未达生长高峰;贝壳杉树高生长与肯氏南洋杉不同,前 2 年生长缓慢,2.5 a 达生长高峰,虽然是生长高峰但生长量仅 1.02 m,此后生长逐年下降,生长量都在 1.0 m 以下,属于生长缓慢型。两者生长差异是肯氏南洋杉属于前期生长慢,慢慢适应环境后生长逐渐加速;而贝壳杉看来不大适应我场立地条件,生长一直缓慢,与原产地生长差距大。

4.4 由林木的径阶分布看,西南桦在我场生长表现较好,径阶分布宽(7~21 cm)但优势林木多,6.5 a 生平均径 12.9 cm,平均径以下林木仅占 1/4,而平均径以上者占 3/4,最大林木达 21 cm,占林木总株数的 5.7%。这种林木分布状态选择性大,对于选育良种及培育大径用材非常有利,在引种地低山丘陵地有较大发展潜力,值得研究和开发。

4.5 两种南洋杉科树种生长表现不太理想,径级小,径阶分布虽然较正常,但生长慢,与现代用材林营林要求有一定差距,难以推广和发展;而作为绿化和美化树种则已在华南各地尤其是广东和福建广泛栽培。肯氏南洋杉比贝壳杉生长快,有一定栽培前景。贝壳杉生长缓慢,不大适宜作为用材经营。

### 参考文献

- [1] 西南林学院,云南林业厅. 云南树木图志:中册[M]. 昆明:云南科技出版社,1990:388-389.
- [2] 广西林业厅,广西林学会. 阔叶树种造林技术[M]. 南宁:广西人民出版社,1980:12-116.
- [3] 曾杰,郑海水,汪炳根,等. 热带南亚热带速生珍贵用材树种——西南桦[J]. 林业科技通讯,1998(4):18-20.
- [4] 潘志刚. 中国主要外来树种引种栽培[M]. 北京:北京科学技术出版社,1994:72-80.
- [5] 郑海水,曾杰,翁启杰. 西南桦育苗基质选择试验初报[J]. 林业科技通讯,1998(10):23-24.
- [6] 郑海水,曾杰,翁启杰,等. 西南桦的栽培技术[J]. 林业科学研究,2001,14(6):668-673.
- [7] 郑海水,何克军,黄世能,等. 短周期薪材林用材林培育技术[M]. 北京:中国林业出版社,1990:43-63.

---

### 勘 误

《广东林业科技》2008年第6期《土壤微生物生物量碳研究进展》作者黎荣彬单位更正为:广东省岭南综合勘察设计院。

《广东林业科技》编辑部