

舟山海岛秃杉引种试验

俞 慈 英

(浙江省舟山市林科所, 定海 316000)

摘要 70年代末, 舟山海岛引入秃杉。15 a来, 秃杉生长迅速, 其生长量超过杉木。迄今尚未发现病虫危害, 抗风、抗病虫害、抗盐碱等性能均比杉木强。引种试验结果表明, 秃杉在舟山海岛引种是成功的, 它具有较高的经济价值, 是适宜在舟山海岛推广的优良造林及园林绿化树种。

关键词 秃杉; 引种; 海岛

中图分类号 S722.7

舟山海岛林木分布以黑松为主, 树干弯曲不易成材, 并易遭松毛虫、松材线虫等危害。70年代初引种杉木, 普遍遭受杉梢小卷叶蛾、杉木叶枯病等危害, 并常受海风影响, 生长不良。

秃杉(*Taiwania flousiana* Gaußsen)属杉科台湾杉属, 为国家一级重点保护植物, 是世界著名的珍稀树种。常绿大乔木, 树干通直, 树姿雄伟, 木材纹理直, 结构致密, 易加工, 是我国优良的用材及园林绿化树种。原产云南西部和湖北西部海拔500~2 300m的山谷, 喜温凉气候, 冬季可耐-10℃的低温。侧根发达, 对土壤适应性强, 具生长迅速、寿命长等优良特性。

70~80年代, 秃杉已在全国各地扩大引种^[1]。舟山市林科所从1978年开始引种, 现将引种研究情况报告如下。

1 试验方法及过程

通过育苗和造林试验, 与原产地及其他引种地相比较, 分析、评定秃杉在舟山海岛引种栽培试验效果。

在1978~1987年期间, 进行3次播种育苗试验。选择了排水良好、肥力中等的砂质壤土作圃地。播种前, 施饼肥200 kg/667 m², 床面细作, 用板拍平, 播后覆盖草木灰, 以不见种子为度, 再覆薄层稻草。苗期做到及时管理, 见草就拔, 一般在雨后拔草, 注意拔草时不松动苗根。全年施人粪尿6~7次, 浓度宜稀, 逐次稍加浓。苗木出土后做到密切观察。在气温升高到25℃左右时(6月上旬)搭设荫棚, 夏季干旱季节做到每天喷水。10月份撤去荫棚。

收稿日期: 1993-06-07

2 造林和抚育

1980年和1987年春，分别在舟山市林科所滕坑湾和定海区紫薇乡先锋村进行造林试验。前者造林地为坟堆开荒地，造林前进行全面整地，按 $2.5\text{m} \times 3.0\text{m}$ 密度，挖大穴，施垃圾肥作基肥。造林当年和翌年，每年全面抚育3次，第3年进行块状抚育。当幼林郁闭后，自然整枝现象日趋严重时，进行全面修枝抚育，适当伐去被压木。后者林地设置在东南坡的中、下部，原为马尾松林地，按 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ 株行距规划，砍去栽植点周围的松树，造林前挖大穴（穴面为 $70\text{cm} \times 80\text{cm}$ ，穴底为 50cm 见方，穴深平均 45cm 左右），每穴施豆饼肥 1kg ，再回表土。幼林郁闭前每年6~7月份块状除草松土1次，每株施尿素 50g ，逐年增加为每株 100g 。9~10月份间，全面砍柴1次。目前，林地内马尾松对禿杉幼林生长已有影响，可逐渐将马尾松疏伐去。该两次造林均采用2年生苗木带土造林。1988年春，我们又在定海区三官堂村用3年生禿杉移植苗带土造林，同年，在沈家门泗湾村用1年生撒播裸根苗造林。

3 结果与分析

3.1 引种区与原产地气候、土壤条件比较

引种试验地位于 $30^{\circ}01' \text{N}$, $122^{\circ}06' \text{E}$ ，为海拔高 100m 左右的低山。原产地云南腾冲，位于 $25^{\circ}07' \text{N}$, $98^{\circ}25' \text{E}$ ，海拔高 1860m 。两地气候、土壤条件比较见表1。可见，两地所处地理位置虽然截然不同（沿海低山和内陆高原），而气候、土壤条件均较为接近。

表1 引种地与原产地气候、土壤条件比较

Table 1 Comparison of natural factors in original and introduced area

| 地 点 | 年平均气温 /℃ | 最高气温 /℃ | 最低气温 /℃ | $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 /℃ | 年降水量 /mm | 年蒸发量 /mm | 年平均相对湿度 /% | 最旱月相对湿度 /% | 年日照时数 /h | 土壤 | 植被 |
|---------------|----------|---------|---------|-----------------------------------|----------|----------|------------|------------|----------|-----|-----------------|
| 引种地 (舟山海島) | 18.2 | 39.1 | -6.7 | 4897.6 | 1564.7 | 1633.5 | 78.8 | 69 | 2101.3 | 黄红壤 | 常绿阔叶林向落叶阔叶林过渡 |
| 原产地 (云南腾冲) | 14.8 | 30.5 | -4.2 | 4639.7 | 1467.0 | 1591.3 | 79.0 | 65 | 2138.0 | 黄红壤 | 樟科、木兰科、栎类、常绿阔叶林 |

3.2 引种区禿杉生长量、抗性与原产地及其他引种区比较

禿杉在舟山海島引种与原产地云南腾冲和国内其他引种地昆明、四川引种情况相比，高、径生长量高于原产地，略低于四川邛崃林场（表2）。说明禿杉适应性强，无论高海拔、低海拔、内陆和海岛均能适应生长。

3.3 与杉木生长量比较

经测定，12年生禿杉幼林生长已超过17年生的杉木林。禿杉的树高年平均生长量是杉木的1.71倍，单株材积生长是杉木的1.80倍（表3）。

3.4 育苗

3次育苗试验情况汇总于表4。

从表4可知，3次播种育苗的第3次（1987年）育苗发芽率及当年成苗率最高。在1987年

表2 舟山秃杉生长及抗性情况与原产地和国内其他引种地比较
Table 2 Growth and resistance of *Taiwania flousiana* in some sites in China

| 试 点 | 海 拔 /m | 土 壤 (或造林) | 生 长 及 抗 性 表 现 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|------------|------|------|-----|------|---|
| | | | 育 苗 试 种 树 龄 时间 / a | 总 生 长 量 | | | | 平 均 生 长 量 | | 生 长 | | 病虫害 | 冻害 | |
| | | | | 平均 树高 /m | 最 大 树高 /m | 平 均 胸 径 /cm | 最 大 胸 径 /cm | 树 高 /m | 胸 径 /cm | | | | | |
| 舟山海岛 (林科所引 种试验山) | 100 | 山地黄红壤, 土层1m左右, pH5.0 | 1978 1979 | 1980 | 12 | 8.37 | 10.50 | 14.2 | 19.0 | 0.70 | 1.18 | 良好 | 无 | 无 |
| 昆明 (1号试验地) | 1970 | 山地红壤,土层 1~3m,pH6.0 | 1975 | 1976 | 14 | 7.72 | 10.0 | 9.62 | 13.5 | 0.55 | 0.69 | 中等 | 蛀梢虫害 | 无 |
| 四川 (邛崃县林场 引种试验地) | 1200 1800 | — | — | 7 | 5.4 | — | 10.70 | — | — | 0.77 | 1.50 | 良好 | 无 | 无 |
| 云南腾冲 (原产地) | 1700 | 黄红壤呈酸性 以上 反应 | — | — | 7 | 4.9 | 6.5 | 7.00 | 8.4 | 0.70 | 1.00 | 良好 | 无 | 无 |

注: 舟山海岛为1989年测定, 昆明为1988年测定

表3 秃 杉 与 杉 木 生 长 量 比 较

Table 3 Growth of *Taiwania flousiana* and *Cunninghamia lanceolata*

| 树 种 | 树 龄 / a | 树高生长量/m | | 胸径生长量/cm | | 材积生长量/m ³ | |
|-----|------------|---------|------|----------|-----|----------------------|--------|
| | | 总 的 | 平 均 | 总 的 | 平 均 | 总 的 | 平 均 |
| 秃 杉 | 12 | 8.37 | 0.70 | 14.2 | 1.2 | 0.0756 | 0.0063 |
| 杉 木 | 17 | 8.68 | 0.51 | 12.5 | 0.7 | 0.0602 | 0.0035 |

注: 林地立地条件均为中等

表4 3 次 育 苗 试 验 汇 总 表

Table 4 Three seedling raising trials

| 育苗 年份 | 种 源 | 种 子 千粒 重 /g | 播 种 日 期 | 揭 草 日 期 | 发 芽 率 /% | 当 年 成 苗 数 /株 | 当 年 生 长 | | 翌 年 移 植 苗 培 育 情 况 | | | | |
|--------------------|-----|----------------------|------------|------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------|------------|------------|------------|-------------------------|
| | | | | | | | 高 径 /cm | 移 植 数 /株 | 年 终 保 存 数 /株 | 保 存 率 % | 苗 高 /cm | 根 径 /cm | 其 他 |
| 1978 浙江省 林业厅 | — | 3月底 | — | — | 2065 62 | 15.3 | — | 未移植 | — | — | 43.7 | 0.870 | 播种子500g, 条播苗, 苗床1a, 未移植 |
| 1985 贵州省 林科所 | 1.3 | 3月21日 | 5月6日 | 9.5 | 2500 68 | — | — | 1241 | 1178 | 95 | 34.1 | 1.005 | 播种子500g, 撒播, 翌年移植 |
| 1987 云南省 林科院 | 1.2 | 4月4日 | 5月13日 | 44 | 1817 90 | 14.0 最高 | 0.216 最粗 | 未移植 | — | — | 44.0 | 1.365 | 播种子50g, 当年生苗出圃造林 |
| | | | | | | 18.0 | 0.36 | | | | | | |

注: 当年成苗数一栏中横线下的数字为成苗率/%

度的育苗过程中，我们主要是把握好播种关及管理关，提高了育苗效果。我们还曾作过种子贮藏试验。结果是：秃杉种子以袋装干藏法为妥，湿砂低温贮藏会减低发芽率，苗木易得病，遭至严重死亡。

我们于1987年度对播种苗和移植苗分别进行半月1次高生长量和每月1次根径生长量测定。结果是：移植苗生长全年出现了3次高峰，即5月下半月、7月上半月和9月下半月，以7月上半月高峰最明显；播种苗生长高峰出现在5月下半月和7月下半月，以7月下半月较明显。7月底之前是全年生长量最大的季节，此时，加强苗木抚育管理，勤施追肥对促进苗木生长是很有效的。

年终时，我们对移植苗分壮、中、差3个等级，分别取其具代表性的植株观测根系生长特性，苗木的高、径生长，侧根数量，侧根长度，根幅等，结果均具有明显差异（表5）。

表5 不同等级苗木根系生长情况

Table 5 Growth of root system of different seedlings

| 苗木等级 | 苗高/cm | 根径/cm | 侧根数 | 最长侧根长度/cm | 根幅/cm×cm |
|------|-------|-------|-----|-----------|----------|
| 壮苗 | 44.0 | 1.365 | 9 | 29 | 25×27 |
| 中等苗 | 36.5 | 1.130 | 8 | 15 | 26×21 |
| 差等苗 | 24.0 | 0.855 | 5 | 14 | 20×15 |

3.5造林

秃杉造林无论用1年生、2年生甚至是3年生苗木，造林成活率是很高的，均可达90%以上。1年生苗木可以裸根上山，但2~3年生苗木必须带土造林。我们还作了不同立地条件造林和采取不同经营措施对秃杉生长影响的对比试验，结果分述如下。

3.5.1 山地与海涂轻度盐碱地造林生长对比 试种于山地和海涂轻度盐碱地的秃杉生长均属旺盛，后者略低于前者，说明秃杉对土壤适应性是较强的（表6）。

表6 山地与海涂轻度盐碱地秃杉造林生长比较

Table 6 Growth of plantations in mountain and in slightly saline-alkali soil along sea side

| 试 点 | 立地类型 | 土 壤 | | 树 龄 | 树高生长量/m | | | 胸径生长量/cm | | | 长 势 |
|-------------|---------|-----|-----------------|-----|---------|------|-----|----------|------|-----|-----|
| | | pH | 含盐量/ ‰ | | / a | 总 计 | 平 均 | 总 计 | 平 均 | 长 势 | |
| 本所试验山 | 山 地 | 5.0 | 0 | 12 | 8.37 | 0.70 | | 14.2 | 1.20 | 旺 盛 | |
| 水产学院 校园内 | 海涂轻度盐碱地 | 8.0 | 1 | 12 | 7.00 | 0.58 | | 11.9 | 0.99 | 旺 盛 | |

3.5.2 土壤质地及小地形对秃杉幼林生长的影响 从表7可以看出，在土层厚度和土壤酸碱度相接近，土壤中氮、磷、钾含量相差不悬殊的情况下，小地形和土壤质地对幼林生长起着主导作用。由于山脚平凹地土壤疏松，湿润，排水良好，有利于秃杉生长，该处秃杉幼林生长量高于山坡中、上部。

3.5.3 造林时施基肥与不施基肥的对照 1987年，我们在侯家先锋村造林时，每株施豆饼基肥1kg，并用空白对照。结果施基肥的秃杉植株生长明显优于未施基肥的，结果见表8。

表7 土壤质地及小地形对秃杉幼林生长的影响

Table 7 Influence of soil texture and micro-topography on young plantations

| 试种点 | 土层 厚度 | 土壤 | | | | | | 树龄 /a | 树高生长量/m | | 胸径生长量/cm | | |
|------------|-----------|-----|-----------------|----------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| | | pH | 有机质 含量 /% | 石砾 含量 /% | 含砂 量/% | 碱解 氮/% | 速效磷 /mg·kg ⁻¹ | | 总计 年平均 | 总计 年平均 | 总计 年平均 | 总计 年平均 | |
| 侯家山坡 上部 | 1 m 以上 | 5.0 | 1.37 | 21.7 | 31.8 | 111 | 痕迹 | 90 | 5 | 1.53 | 0.31 | 3.592 | 0.72 |
| 侯家山坡 中部 | 1 m 以上 | 5.0 | 1.73 | 18.3 | 30.8 | 93 | 1 | 50 | 5 | 2.03 | 0.41 | 4.214 | 0.84 |
| 侯家山坡 凹地 | 1 m 以上 | 6.0 | 1.22 | 48.6 | 62.48 | 46 | 1 | 50 | 5 | 2.34 | 0.47 | 5.7 | 1.14 |

表8 施基肥与不施基肥对幼林生长影响的比较

Table 8 Influences of fertilization on growth of juvenile plantation

| 处 理 指 标 | 造 林 时 | 高 生 长/cm | | | 根 径 生 长/cm | | | 施 肥 情 况 | |
|---------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|----------------------|
| | | 1987 (年终) | 1988 (年终) | 1989 (年终) | 1987 (年终) | 1988 (年终) | 1989 (年终) | | |
| 施 基 肥 | 总生长量 | 27.8 | 81.7 | 129.0 | 154.0 | 1.11 | 1.557 | 2.503 | 3.02 造林时,每穴施豆饼肥1kg,造 |
| | 连年生长量 | — | 53.9 | 47.3 | 25.0 | — | 0.447 | 0.946 | 0.67 林后,每年施尿素1次,追肥 |
| 未施基肥 | 总生长量 | 24.5 | 62.2 | 94.0 | 115.0 | 0.996 | 1.394 | 1.787 | 2.530 造林后,每年施尿素1次,追 |
| | 连年生长量 | — | 37.7 | 31.8 | 21.0 | — | 0.398 | 0.393 | 0.743 肥 |

3.5.4 抚育对幼林生长影响 从舟山市林科所西门藤坑湾、定海区三官堂、侯家先锋村与沈家门泗湾村4片秃杉幼林来看,造林后头2~3 a,抚育与不抚育幼林生长状况是截然不同的。在幼林内套种作物能促进幼林生长(表9)。

表9 抚育对幼林生长影响

Table 9 Influences of cultural operations on juvenile plantations

| 种植点 | 抚 育 措 施 | 树龄/a | 生 长 量/cm | | 生长状况 | 其 他 |
|----------|---------------------------------|------|------------|------------|------|------------------------------|
| | | | 平 均 树 高 | 平 均 根 径 | | |
| 本所西门藤坑湾 | 造林后套种西瓜2 a,全面抚育,每年施人粪尿3次 | 5 | 219.0 | 5.05 | 良好 | 1980年,3年生苗木造林,为1982年年终测定值 |
| 定海区三官堂 | 全年全面抚育2次,每次每株施尿素100~150 g | 5 | 173.0 | 5.29 | 良好 | 1988年,3年生苗木造林,为1990年5月8日测定值 |
| 定海区侯家先锋村 | 全年块状抚育1次,施尿素1次,每株100~150 g,秋季砍柴 | 5 | 154.0 | 3.02 | 较 好 | 1987年,2年生苗木造林,为1989年年终测定值 |
| 普陀区城关泗湾村 | 不抚育,长满茅草 | 4 | 48.0 | 0.84 | 差 | 1987年育苗,1988年造林,1990年9月中旬测定值 |

3.6 生长进程及幼林生长规律

据测定,12年生林分生长量为:平均树高8.37 m,平均胸径14.2 cm。最高植株高10.5

m(胸径15.5 cm), 最粗植株胸径19.0 cm(树高9.5 m)。林分的平均单株材积为0.075 6 m³, 平均出材8.981 0 m³/667 m²。最大植株12年生的单株材积为0.148 8 m³。

每年年终对秃杉幼林进行定株测定高和径, 结果见表10。

表10 秃 杉 幼 林 生 长 过 程
Table 10 Growth of juvenile plantation

| 树龄 /a | 树 高 /m | | | 直 径 /cm | | | | | | 材 积 /m ³ | | |
|----------|-------------|-------|-------|---------|-------|-----------|------|-----------|---------|---------------------|---------|---------|
| | 总 生 连 年 平 均 | | | 总 生 长 量 | | 连 年 生 长 量 | | 平 均 生 长 量 | | 总 生 长 量 | | 连 年 平 均 |
| | 长 量 | 生 长 量 | 生 长 量 | 根 径 | 胸 径 | 根 径 | 胸 径 | 根 径 | 胸 径 | 生 长 量 | 生 长 量 | |
| 1 | 0.153 | 0.153 | 0.153 | 0.30 | — | 0.30 | — | 0.30 | — | — | — | — |
| 2 | 0.437 | 0.384 | 0.192 | 0.87 | — | 0.57 | — | 0.44 | — | — | — | — |
| 3 | 0.880 | 0.343 | 0.293 | 2.30 | — | 1.43 | — | 0.77 | — | — | — | — |
| 4 | 1.500 | 0.620 | 0.375 | 3.75 | — | 1.45 | — | 0.94 | — | — | — | — |
| 5 | 2.190 | 0.690 | 0.438 | 5.05 | — | 1.20 | — | 1.01 | — | — | — | — |
| 6 | 2.960 | 0.770 | 0.493 | — | 3.49 | — | — | 0.58 | 0.002 4 | — | 0.000 4 | |
| 7 | 3.770 | 0.810 | 0.539 | — | 5.10 | — | 1.61 | — | 0.73 | 0.005 8 | 0.003 4 | 0.000 8 |
| 8 | 4.670 | 0.900 | 0.584 | — | 6.93 | — | 1.83 | — | 0.87 | 0.008 2 | 0.002 4 | 0.001 0 |
| 9 | 5.650 | 0.980 | 0.628 | — | 9.70 | — | 2.77 | — | 1.08 | 0.028 8 | 0.018 6 | 0.003 0 |
| 10 | 6.830 | 1.180 | 0.683 | — | 12.34 | — | 2.64 | — | 1.23 | 0.049 4 | 0.022 6 | 0.004 9 |
| 11 | 7.390 | 0.560 | 0.672 | — | 13.45 | — | 1.11 | — | 1.22 | 0.062 0 | 0.012 6 | 0.005 6 |
| 12 | 8.370 | 0.980 | 0.698 | — | 14.20 | — | 0.75 | — | 1.18 | 0.075 6 | 0.013 6 | 0.006 3 |

从表10可知, 秃杉幼林高生长从第4年开始逐年加快, 径生长从第3年开始逐年加快, 材积生长每年在递增, 呈上升趋势。

4 小结

秃杉在舟山海岛引种是成功的。其高、径生长量均与原产地区和我国其他引种点相接近。秃杉对海岛的适应性比杉木强, 12年生的秃杉生长量超过了相同立地条件下的17年生杉木生长量, 其抗风、抗病虫害、抗盐碱等性能均比杉木强。在疏松、湿润、排水良好的土壤中生长良好。

秃杉播种育苗技术关键在于遮荫和抗旱, 造林时施足基肥, 造林后细致抚育, 适当套种农作物, 能促进秃杉幼林生长。

致谢 本研究得到云南省林科院张茂钦高级工程师和贵州省林科所张晓洲工程师的热情指导和支持。参加本试验的有卢小根高级工程师及姜小康、袁燕飞、姚海燕等同志。本文蒙刘洪涛教授审阅。在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 李达孝, 张瑾杨等. 云南林业科技, 1989(3): 19

Yu Ciying (Forest Institute of Zhoushan City, Dinghai 316000, Zhejiang, PRC). An introduction of *Taiwania flousiana* into Zhoushan Island. *J Zhejiang For Coll*, 1994, 11(1): 26~32

Abstract: After fifteen year's introduction of *Taiwania flousiana* into Zhoushan isle, it has been found that this is a fast-growing tree species resisting disease, pest, wind and saline-alkali soil. It's successful introduction into Zhoushan demonstrated that this species is of high economic value for extend reforestation as well as for ornamental planting in this area.

Key words: *Taiwania flousiana* Gaußen; introduction; islands

本刊1994年起使用条码

新闻出版署《关于在出版物上全面使用推广条码的通知》规定，从1994年起在出版物上全面推广使用条码，并成立新闻出版署条码中心。

本刊从今年第1期起使用具有977前缀的条码。期刊使用的条码结构是：977 + ISSN号的前7位 + 2位特别数位 + 校验位。期刊的条码由主码(EAN 13位码)和2位附加码组成。附加码用于识别期刊的刊期和出版时间。季刊是在出版月份上加上01。本刊为季刊，逢3、6、9、12月出版。因此，本刊的主码是9771000569002，附加码是04、07、10、13。

使用条码不仅是中国出版物适应国际标准化的需要，有利于中国出版物走向世界，而且有利于出版物的发行部门建立全国范围的发行信息网络，全面及时掌握市场信息，有利于销售网点对库存、订货和营业活动进行更有效的管理；有利于出版单位及时掌握销售信息和趋势，增强其产品在国内外市场的竞争力；也便于图书馆和资料室对出版物进行计算机管理；同时还为出版管理机构提供了加强对出版物进行管理的技术手段，以遏制非法出版活动。

(吴)