

## 南方红豆杉海岛迁地栽培与繁殖试验

俞慈英<sup>1</sup>, 李修鹏<sup>2</sup>, 袁燕飞<sup>1</sup>, 陈叶平<sup>1</sup>, 李万兴<sup>3</sup>, 缪玲霞<sup>1</sup>

(1. 浙江省舟山市林业科学研究所, 浙江 定海 316000; 2. 浙江省宁波市农业科学院 林业研究所, 浙江 宁波 315000; 3. 浙江省舟山市临城街道, 浙江 定海 316021)

**摘要:** 南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei* 是我国特有的国家一级重点保护植物。自1999年12月开始, 在浙江定海首次进行海岛迁地保存育苗及种植栽培技术研究。通过播种、扦插、移栽和定植等迁地栽培与繁殖等各种试验, 结果表明, 南方红豆杉在舟山海岛苗期生长旺盛, 1年生平均苗高为18.9 cm, 地径0.32 cm, 最大植株苗高可达35.0 cm, 地径0.50 cm, 但必须采取必要的技术措施; 扦插育苗生根容易, 在备有遮阳网的钢质大棚内间歇喷雾条件下, 用5年生幼树做插穗母本, 未经任何处理的插穗生根率可达90%, 经ABT1号生根粉处理后, 生根率最高可达100%; 大棚内容器移栽育苗, 效果良好; 在土层深厚的稳风地带试栽, 6年生幼树平均高为2.30 m, 平均地径5.42 cm, 平均胸径2.37 cm, 平均冠幅东西2.42 m, 南北2.15 m, 幼树长势旺盛, 海岛迁地保存可望成功。表4参11

**关键词:** 森林培育学; 南方红豆杉; 迁地保存; 扩繁技术; 舟山海岛

中图分类号: S723.1 文献标志码: A 文章编号: 1000-5692(2008)01-0060-05

### Ex-situ island cultivation and propagation techniques for *Taxus chinensis* var. *mairei*

YU Ci-ying<sup>1</sup>, LI Xiu-peng<sup>2</sup>, YUAN Yan-fei<sup>1</sup>, CHEN Ye-ping<sup>1</sup>, LI Wan-xing<sup>3</sup>, MIAO Ling-xia<sup>1</sup>

(1. Zhoushan Forestry Institute, Dinghai 316000, Zhejiang, China; 2. Forestry Institute, Ningbo Agricultural Academy, Ningbo 315000, Zhejiang, China; 3. Lincheng Subdistrict Offices of Zhoushan, Dinghai 316021, Zhejiang, China)

**Abstract:** *Taxus chinensis* var. *mairei* is a unique Chinese species designated as a national level key protected plant. In this research, for the first time, ex-situ conservation and cultivation techniques in a series of trials with direct seeding, cuttings, transplants, and colonization were conducted in December, 1999 with *T. chinensis* var. *mairei* on Zhoushan Archipelago. Results showed that seedling growth had an annual average height of 18.9 cm and base diameter 0.32 cm, while with certain technical measures maximum height was 35.0 cm and base diameter was 0.50 cm. With intermittent spray in a canopy covered with shading nets, five-year-old seedlings from cuttings and direct seeding achieved a rooting rate of 90%; however, using ABT 1 rooting powder (a high efficiency plant growth regulator), it was possible to attain 100% rooting. Propagation of transplanted container seedlings in a greenhouse also achieved favorable results. In steady-wind-speed region with a thick soil layer, six-year-old saplings reached an average height of 2.30 m and base diameter of 5.42 cm with an average diameter at breast height of 2.37 cm; the average crown width from east to west reached 2.42 m and from south to north 2.15 m. [Ch, 4 tab. 11 ref.]

**Key words:** silviculture; *Taxus chinensis* var. *mairei*; ex-situ cultivation; propagation technique; Zhoushan Archipelago

南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei* 为红豆杉科 Taxaceae 红豆杉属 *Taxus* 裸子植物, 为我国特有的白垩纪孑遗植物<sup>[1]</sup>。约8种, 产于北半球, 我国2种2变种。其根、茎、叶、皮均可入药, 能通经

收稿日期: 2007-04-30; 修回日期: 2007-09-17

基金项目: 浙江省科学技术攻关项目(001102203)

作者简介: 俞慈英, 教授级高级工程师, 从事林木引种驯化等研究。E-mail: 0580-2031647@163.com

利尿, 治疗疥癣、高血压、心脏病和糖尿病等<sup>[2-4]</sup>。20世纪60年代, 美国科学家从短叶红豆杉 *Taxus brevifolia* 树皮中分离得到一种抗癌活性强、作用机制独特的紫杉醇(tax 01)。自20世纪80年代以来, 紫杉醇的独特药用价值引起国内红豆杉资源分布区及相关研究单位的高度重视。据报道, 产于我国云南、东北、江西、浙江等地的西藏红豆杉 *Taxus wallichiana*, 紫杉(东北红豆杉) *Taxus cuspidata*, 红豆杉 *Taxus chinensis* 和南方红豆杉均含有紫杉醇<sup>[3-6]</sup>。此外, 南方红豆杉为雕刻、工艺品和高档家具的珍贵用材树种; 树形美观, 枝叶浓密, 假种皮肉质鲜红色, 宜作园林绿化树种<sup>[7-9]</sup>。南方红豆杉幼年耐庇荫, 生长缓慢, 雌雄异株, 结实量少, 且种子有生理后熟特性, 故天然更新不良, 造成其分布局限性和种群的萎缩; 又因森林过度砍伐, 其生存环境遭到严重破坏, 进一步加剧了生存危机, 加强红豆杉资源保护已迫在眉睫。浙江省舟山市林科所于2000年开始研究南方红豆杉海岛迁地保存栽培技术, 现报道如下。

## 1 南方红豆杉的地理分布

南方红豆杉主要分布于我国秦岭—淮河以南亚热带山地丘陵, 向南间断分布于台湾中部山地。位于23°10′~35°10′N, 98°00′~121°00′E。该区域主要包括浙江中西部、安徽南部和西部、福建北部及西部、江西、湖南、湖北西部、广东北部、广西北部、贵州、重庆、四川北部和东南部、云南东北部、山西东南部、陕西东南部及台湾中部等。垂直分布为300~1 900 m的丘陵和中低山地, 其中华东各省分布于海拔300~1 200 m, 华中各省分布于海拔500~1 200 m, 贵州分布于800~1 900 m, 广西分布于440~1 940 m, 云南分布于900~1 600 m, 山西分布于500~1 300 m, 陕西分布于500~1 000 m<sup>[1]</sup>。

## 2 迁地保存区——舟山海岛的自然概况

舟山海岛地处东南沿海, 由1 390个岛屿组成, 位于长江口南侧, 杭州湾外缘的东海海域, 地理坐标为29°32′~31°04′N, 121°31′~123°25′E, 陆地面积1 400 km<sup>2</sup>。以海拔250 m以下低丘为主, 海拔最高处为桃花岛对峙山(544.5 m), 其次是舟山本岛的黄杨尖(503.6 m)。

气候属北亚热带南缘海洋性季风气候区, 年平均气温为15.6~16.6℃, 极端最低气温-7.9℃; 年降水量为936.3~1 330.2 mm, 无霜期251~303 d。

丘陵山地土壤属红壤和粗骨土类。植被属中亚热带常绿阔叶林北部地带的浙闽甜槠 *Castanopsis eyrei*-木荷 *Schima superba* 林区(IV Aiiia-2)<sup>[10]</sup>。自20世纪30年代引种黑松 *Pinus thunbergii* 之后, 尤其在50~60年代全面绿化海岛, 黑松和马尾松 *P. massoniana* 在海岛森林分布中占了绝对优势, 到90年代初, 松林受松材线虫 *Bursaphelenchus xylophilus* 病危害, 遭到毁灭性破坏。现有丘陵山地植被除部分更新松林外, 以林相破残、林分质量差的次生阔叶林和灌木林为主, 常见的有枫香 *Liquidambar formosana*, 白栎 *Quercus fabri*, 山合欢 *Albizia kalkora*, 黄檀 *Dalbergia hupeana*, 化香 *Platycarya strobilacea* 等落叶混交林<sup>[11]</sup>。

## 3 迁地保存育苗技术研究

### 3.1 材料与方法

3.1.1 播种育苗材料与与方法 2001年3月初和2005年1月下旬, 先后进行2次播种育苗试验。所用种子均由江西省九江市林科所提供。种子播种前均经过14个月湿沙储藏。其中第1次育苗地选择在舟山市林科所附近的山地苗圃, 砂质壤土, 肥力中等; 第2次育苗地选择在舟山市林科所实验基地, 地址在定海区盐仓共裕村所辖的山间腹地, 为农耕地改成苗圃地的菜园土, 肥力较高。2次育苗, 技术措施均属常规育苗, 要求整地细致, 床面平整, 以5 cm×10 cm株行距点播, 然后用焦泥灰覆土, 再覆盖遮阳网, 经常喷水, 保持床面湿润。待种子发芽出土后开始采取遮阳措施。第1次育苗时采取简易低棚遮阳网遮阳, 第2次育苗时改用钢质大棚和遮阳网遮阳。苗期遇猝倒病时用多菌灵或多菌灵加三唑酮喷药, 拔草、抗旱等措施均较及时。

3.1.2 扦插育苗材料和方法 在钢质大棚内用砖块筑床,用净河沙作基质,扦插前用500倍高锰酸钾溶液喷洒床面进行消毒。扦插时间:从11月上旬开始至12月下旬,进行逐旬扦插。采取了不同部位插穗、不同处理和不同基质的效果对比试验。插穗采自自育的5年生幼树,长度一般取10~12 cm。到翌年8月测定各组试验的生根效果,随即进行容器移栽,日后观测经容器移栽后的扦插苗生长状况。

### 3.2 结果与分析

3.2.1 播种育苗结果与分析 经过先后2次育苗试验,结果表明,南方红豆杉种子播种前必须经过两冬一夏的湿沙储藏,否则会严重影响其正常发芽出土,这是播种育苗成败的关键。经湿沙储藏14个月后的种子播种,一般于4月上旬种子开始发芽,到4月底基本齐苗,发芽率可达到80%以上,5月苗木易得猝倒病,用1:500倍多菌灵喷洒苗木,能控制猝倒病,用1:500倍多菌灵与1:500三唑酮混用,效果更明显。苗期遮阳对南方红豆杉来说特别重要,最好是在备有遮阳网的钢质大棚内育苗,既能避免强烈的光照,又具备一定的透光度,有利于苗木正常生长。选择土肥结构良好,肥力较高的土壤育苗,对增加苗木生长量效果也是很显著的。第1次(2001年)在肥力中等的苗圃地上育苗,当年生苗木平均高仅为8.0 cm,地径0.15 cm,而第2次(2005年)在肥力较高的圃地上育苗,当年生苗木平均高为18.9 cm,平均地径为0.32 cm,最大植株当年生苗高为35.0 cm,地径0.50 cm。

3.2.2 扦插育苗结果与分析 从11月上旬到12月下旬逐旬扦插结果表明,无论是哪一组试验,南方红豆杉的扦插成活率均在90%以上,效果良好。各组试验具体结果分析如下:①用不同方法处理插穗对生根效果的影响。分别用不同质量浓度ABT1号生根粉,100 mg·L<sup>-1</sup>吡啶丁酸溶液、清水浸泡6 h后扦插,并用未作任何处理者作对照,其生根率和平均每株发根数量(侧根数)调查结果如表1。

表1 不同方法处理插穗生根效果测定

Table 1 Rooting effects of cuttings by different processings

处 理	溶液质量浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )	插穗生根率/%	插穗生根数/(根·条 <sup>-1</sup> )
ABT 1 号生根粉	50	93	25
	100	93	32
	150	87	41
	200	100	34
吡啶丁酸	100	96	23
清水浸泡	0	96	23
未作处理(边剪边插)		90	20

说明:溶液浸泡6 h,2004年11月5~6日扦插;2005年8月15日调查。

从表1中可知,在自动喷雾条件下,未作任何处理的插穗生根率可达90%,而在溶液浸泡6 h处理的情况下,以ABT1号生根粉150 mg·L<sup>-1</sup>质量浓度较好,表现为发根数量明显多于其他各组处理,而且发根率也较高。②不同部位之插穗扦插效果。从表2中可知,南方红豆杉插穗在ABT1号生根粉100 mg·L<sup>-1</sup>溶液浸泡15.5 h处理情况下,其插穗无论是主枝的任何部位或是侧枝,生根率均较高。③颗粒粗细不同的河沙基质对扦插生根效果的影响。从表3中可知,南方红豆杉插穗在ABT1号生根粉100 mg·L<sup>-1</sup>溶液浸泡15.5 h处理情况下,无论主枝或侧枝在粗细不同的河沙基质中扦插,插穗生根率均较高。

表2 不同部位之插穗扦插效果测定

Table 2 Rooting rate of cuttings from different parts of the plant

扦插基质材料	主枝生根率/%				侧枝生根率/%
	顶梢	上中段	下中段	带踵基段	
河沙	97	98	100	98	98

说明:所有参试因子均用ABT1号生根粉100 mg·L<sup>-1</sup>溶液浸泡15.5 h处理;2004年11月11日扦插;2005年8月15日调查。

表3 颗粒粗细不同河沙基质扦插生根效果测定

Table 3 Rooting rate of cuttings cultivating in sands with different diameters

扦插基质材料	主枝生根率/%				侧枝生根率/%
	顶梢	上中段	下中段	带踵基段	
粗河沙	99	100	100	98	97
细河沙	99	99	98	97	99

说明：①所有参试材料均用 ABT 1 号生根粉  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  浸泡 15.5 h 处理，粗河沙和细河沙是指市场上供应的沙子种类；②2004 年 11 月 23 日扦插，2005 年 8 月 15 日调查。

## 4 苗木移栽技术

### 4.1 材料与方

4.1.1 大地移栽材料与方 于 2002 年春，取 1 年生播种苗进行移栽。首次移栽应掌握适当密植，在 1 m 宽的畦中，每行移栽 5 株为宜，行距 30 cm，翌年可继续留床，首次移栽后的 2 a 中，一定要搭设荫棚，期间抚育管理以中耕除草施肥为主。留床 1 a 后的苗木进行隔株疏间再移栽。

4.1.2 容器移栽材料与方 ①当年生实生苗；②扦插苗；③塑料营养钵；④钢质大棚和遮阳网。

### 4.2 结果与分析

大地移栽采取适当密植，一则促使了苗高生长，减少基部侧枝，培养良好冠形；二则可以节省遮阳材料，便于集中管理。因为南方红豆杉苗期的前 3 a 中，必须要遮阳，所以移栽后再留床 1 a 较妥。南方红豆杉播种后前 3 a 生长缓慢，3 年生苗木平均高为 41.0 cm，平均地径 0.44 cm。

于 2005 年 8 月，在舟山市林科所实验基地钢质大棚内分期分批进行了扦插苗和实生苗的容器移栽试验，结果如下：①扦插苗容器移栽。2005 年 8 月 17~22 日，将经过 8~9 个月培育的扦插苗移入营养钵（钵内用土是肥力较高的圃地土），经过 1 a 多的生长，已明显地可以看出，采于萌芽枝之插穗经扦插、移栽后的容器苗干形通直，长势旺盛，而用主、次侧枝培养的扦插苗均存在严重的偏冠现象，若培养苗木的目的为用于园林绿化，则只能从萌芽枝上采集插穗，否则效果不佳。迄今萌芽枝扦插苗长势旺盛，平均苗高为 59.20 cm，平均地径 0.71 cm；最大植株苗高为 88.0 cm，地径 0.99 cm。②实生苗容器移栽。2005 年 8 月 25 日至 9 月 1 日，进行了当年生实生苗容器移栽（所采用的实生苗是 2005 年 1 月下旬播种的）。移栽时，采取了苗木优劣分级。结果表明，壮苗移栽的苗木平均苗高为 49.40 cm，地径 0.68 cm，最大植株苗高 94.00 cm，地径 1.04 cm；而劣质苗移栽的平均苗高为 20.00 cm，地径 0.44 cm，最大植株苗高 30.0 cm，地径 0.58 cm。

## 5 迁地保存多点栽植技术研究

### 5.1 材料与方

选择立地条件各不相同 3 个点进行栽植试验，其中第 1 个和第 2 个试点均为山坡下部梯地，土层深度为 60 cm 以上的砂质壤土，pH 6.0~6.5，土壤肥力较高。两者之不同在于，第 1 个种植点之东面和北面均有毛竹 *Phyllostachys pubescens* 林所挡，形成一个日照时间较短，光照强度较弱，稳风的小气候条件，而且排水良好；而第 2 个种植点处于空旷处，受日照强度和海风影响较大；第 3 个种植点位于山坡中部梯地，土层相对较浅，深度为 30~40 cm，土壤砂性较重，pH 6.0，土壤肥力较差，受海风影响较大。

于 2004 年春同时在以上预先选择好的 3 个试点分别进行栽植试验。栽植前，均用全垦法整地，栽植时苗木均为 3 年生实生苗，并选择无病虫害之壮苗。栽植后，每年中耕除草 3~4 次，夏季采取培土覆草等抗旱措施。观测各点幼树的生长情况。

### 5.2 结果与分析

从生长情况来看，3 个立地条件栽植效果截然不同（表 4）。

试验结果表明,南方红豆杉在土层深厚、具有侧方庇荫的稳风地带生长良好,反之,生长就差。由此可见,要达到南方红豆杉海岛迁地保存的目的,必须选择立地条件好的地方栽植,否则会事与愿违。

表4 不同立地条件对南方红豆杉种植效果的影响

Table 4 Influence of different site conditions to the cultivating effect of *Taxus chinensis* var. *mairei*

测定指标	平均树高/ cm	平均地径/ cm	平均胸径/ cm	平均冠幅(东西×南北)/ (cm×cm)
①山坡下部梯地 土层深厚,肥力较高,东面和背面均有毛竹林 所挡,具有稳风的小气候条件	230	5.42	2.37	242×215
②山坡下部梯地 土层深厚的空旷地带,受海风影响较大	191	4.67	1.30	207×210
③山坡中部梯地 土层相对较浅,受海风影响较大	150	3.49	0.61	120×130

## 6 小结与讨论

南方红豆杉首次引入舟山海岛进行迁地保存研究,已初见成效,6年生幼树平均树高为2.30 m,平均地径5.42 cm,平均胸径2.37 cm,平均冠幅2.42 m×2.15 m,生长正常,能安全越夏过冬。

播种育苗技术要点为:选择肥力较高的圃地进行播种育苗,种子自采集后开始用湿沙储藏14个月左右,经过两冬一夏后方可播种,否则会严重影响正常发芽;播种后的头3 a苗期均必须采取遮阳措施;5月份为当年播种苗猝倒病盛发期,可用1:500倍多菌灵溶液与1:500倍三唑酮溶液混合使用,每隔10~15 d喷药1次,效果良好。1年生苗平均苗高为18.9 cm,地径0.32 cm,最大植株苗高可达35.0 cm,地径0.50 cm。

扦插育苗技术要点为:遮阳和间歇性喷雾。若以园林绿化用苗为目的者必须采集萌发枝作插穗,否则偏冠现象十分严重。

容器移栽育苗成活率高,效果好,为日后扩大试种营造山地迁地保存林奠定基础。

试验表明,南方红豆杉对生态环境要求较高,适宜于土层深厚、土壤肥沃及稳风处生长。在海岛迁地保存过程中,应加强抚育管理,如及时中耕和施肥等。

## 参考文献:

- [1] 詹选怀,王江林.南方红豆杉的地理分布和资源现状评价[M]//王豁然,江泽平,李延峻,等.格局在变化:树木引种与植物地理.北京:中国林业出版社,2005:223-226.
- [2] 张钢民,王建中,杨文利.我国红豆杉属植物资源及保护发展对策[J].河北林学院学报,1996,11(3-4):205-208.
- [3] 吴榜华,张启昌,李德志,等.红豆杉属植物保护生物学及其化学成分和生理活性的研究[J].中华林学季刊,1994,27(2):147-158.
- [4] 陈未名.红豆杉属植物的化学成分和生理活性[J].药学学报,1990,25(3):227-240.
- [5] 罗上德,宁冰梅.红豆杉及其近缘植物中紫杉醇与同系物的高效液相色谱分析[J].植物资源与环境,1994,3(2):31-33.
- [6] 王喜年,孙晖.东北红豆杉中紫杉醇的化学分析及比较[J].中国中药杂志,1994,19(9):523-524.
- [7] 张茂钦,左显军,李达孝,等.云南红豆杉的发展与利用[J].中国野生植物资源,1994(4):6-10.
- [8] 张茂钦,朱开甫.城市森林与造林树种[M].广州:南方日报出版社,2006:106-109.
- [9] 章绍尧.浙江植物志第1卷:蕨类植物及裸子植物[M].杭州:浙江科学技术出版社,1986:385-387.
- [10] 吴征镒.中国植被[M].北京:科学出版社,1980:851-853.
- [11] 王国明,陈斌,王美琴,等.舟山群岛野生木本观赏植物资源及分布[J].浙江林学院学报,2007,24(1):55-59.