

文章编号: 1001-1498(1999) 05-0539-05

南方红豆杉嫩枝扦插生根性研究

张志权¹, 廖文波¹, 陈志明², 莫炳友²

(1. 中山大学生命科学学院, 广东广州 510275; 2. 南岭国家级自然保护区大东山管理站, 广东连州 513400)

关键词: 南方红豆杉; 扦插繁殖; 出根率; 存活率

中图分类号: S723.1 文献标识码: A

南方红豆杉(*Taxus mairei* (Lemee et Levl.) S. Y. Hu ex Liu) 是红豆杉科(Taxaceae) 红豆杉属(*Taxus*) 植物, 分布于我国浙江、台湾、福建、江西、广东北部、广西北部及东北部、河南、湖北及湖南西部、甘肃南部、四川、贵州及云南东北部等地 600 ~ 1 200 m 的亚热带山地^[1]。南方红豆杉是一种珍贵的裸子植物, 材质坚硬、水湿不腐, 是雕刻、家具、水利工程等用材的优良树种, 因而长期以来也就成为被严重砍伐的对象^[2]。近几十年来对红豆杉的应用研究取得了很大的突破, 使它作为资源植物的地位更加突出。80 年代末至 90 年代初, 发现红豆杉植物的叶片及树皮细胞中含有的紫杉醇(taxol) 成分, 是当时唯一能促进微管蛋白凝聚并不可逆解聚的天然抗肿瘤特效药。尽管各国都试图通过人工合成或植物细胞悬浮培养来生产紫杉醇, 但目前距商业性生产尚需时日。而且, 天然的药物无论在何时都具有其不可替代的价值。鉴于南方红豆杉在自然植被中仅以偶见种存在, 加上长期以来又是被严重砍伐的对象, 因此, 以种植园等形式, 大量种植这一重要资源植物已刻不容缓。南方红豆杉种子具有因胚后熟而引起的休眠^[5], 当年采收播种要到第 3 年春夏才陆续萌发, 缓慢而耗工。利用枝条扦插, 既可以增加种苗来源及获得数量大而相对整齐的幼苗; 而且, 营养繁殖有可能保持某些具优良性状的母株, 如紫杉醇含量高的种源或个体所具有的优良性状。因此, 嫩枝扦插生根性对于实际生产有重要意义。本研究拟探讨南方红豆杉枝条的生根性及利用现已广泛使用的生根粉(ABT) 促进其生根的效果。

1 材料与方法

1.1 扦插材料

来自广东省南岭国家级自然保护区大东山管理站附近的风水林区, 母株固定为两株, 其胸径分别为 59 cm 和 110 cm。剪采当年生枝条。截成长约 8 ~ 10 cm 小段, 并剪去下半部叶片。

1.2 扦插基质

红壤与蛭石以 3 : 1(体积比) 的比例混合, 盛于 78 cm × 48 cm × 18 cm 的大号塑料盆中(底部钻有排水孔) 作为育苗床。试验在荫棚园中进行。

收稿日期: 1998-07-13

基金项目: 广东省自然科学基金(950091, 1996 ~ 1998 年)、华南科学与技术研究中心基金和林业部保护司 GEF 小型科研基金资助项目。

第一作者简介: 张志权(1942-), 男, 广东花都人, 副教授。

1.3 试剂及处理

试剂采用生根粉1号(ABT_1)和生根粉2号(ABT_2)。此外,根据预备试验,红豆杉插穗需经3个月后方开始生根,需时较长,因而多设置两个处理:在两个生根粉中各选取一个浓度加入 $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的激动素,以探讨其对延长插穗寿命和增加生根率是否有所帮助。试验设计如表1所示:

表1 项目试验设计

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$

代号	CK	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
处理	蒸馏水 (对照)	ABT_1 50	ABT_1 100	ABT_1 200	ABT_2 50	ABT_2 100	ABT_2 200	ABT_1 + 激动素 100+ 2	ABT_2 + 激动素 100+ 2

将配好的试验溶液(对照组用蒸馏水)与滑石粉调成糊状(1 mL 试液加入 1.25 g 滑石粉),蘸上插穗后,以 $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ 株行距育到育苗床中,每一处理设3个重复,每一重复插50株。

1.4 观察与测量

1.4.1 存活数 扦插1个月开始,定期清点存活插穗数,并参考预备试验的结果,在扦插3个月后,定期对每一处理抽查小部分插穗的生根情况。

1.4.2 生根调查 扦插6个月后,将所有存活插穗挖起,计数生根穗数、每穗生根数、根长等指标。

1.5 统计

1.5.1 测度指标 分别统计不同时间段内的插穗死亡数及存活率、生根率、生根穗的平均根数(条)及根长(cm)。

1.5.2 相对增量百分率 由于红豆杉嫩枝扦插后,不作任何试剂处理亦会自然生根。为了比较各种药剂处理对促进插穗生根行为的有效性,特统计一组以对照组为尺度,各处理的测度指标的相对增量百分率:

$$\text{相对增量百分率} = \frac{\text{处理组测度指标} - \text{对照组相应测度指标}}{\text{对照组相应测度指标}} \times 100\%$$

2 结果

2.1 在不同的时间段内插穗死亡数与生根时间

在扦插后90 d 每一处理挖取9株插穗检查生根情况,以后每隔15 d 对前次检查尚未生根的处理再抽检,直至所有处理均检出有根产生为止,结果如图1所示。以A2、B2及B3处理为最早(约90 d)检出生根插穗,其余处理在以后1个半月内也陆续生根,对照组最迟,约需5个月。而不同时间段内各处理插穗死亡情况如图2所示,各个处理在不同的时段内死亡的插穗株数不同,但基本上反映一个趋势是在后期(与插穗开始生根以后的时间相当)有较多插穗死亡。加有激动素的生根粉1号处理(C1)在早期似乎表现出较低的死亡率,但到后期仍有较多的插穗死亡。

2.2 各处理插穗的测定指标

扦插半年后,将全部插穗挖起检查,各项测定指标如表2所示。从表2的结果可以看出,扦插半年后,存活率通常可达到70%~80%左右,相对增量0.4%~18.9%;但生根率普遍偏低,

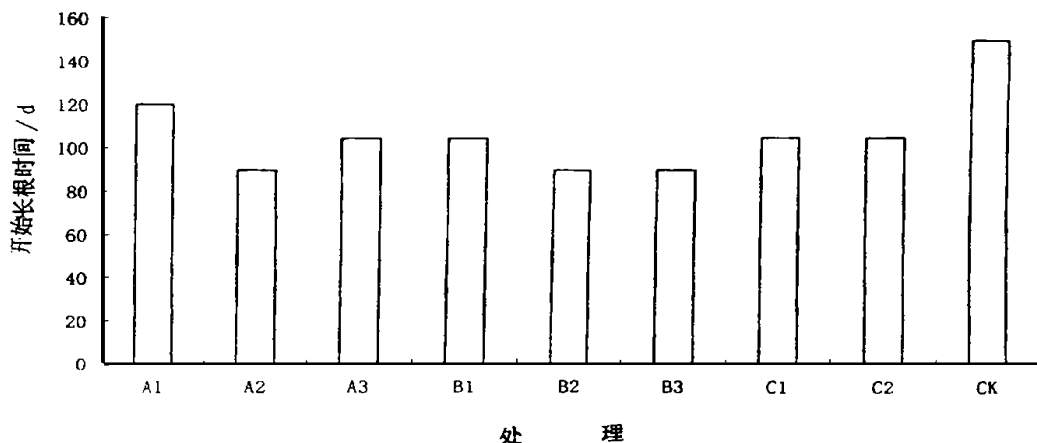


图 1 各处理插穗开始生根的时间

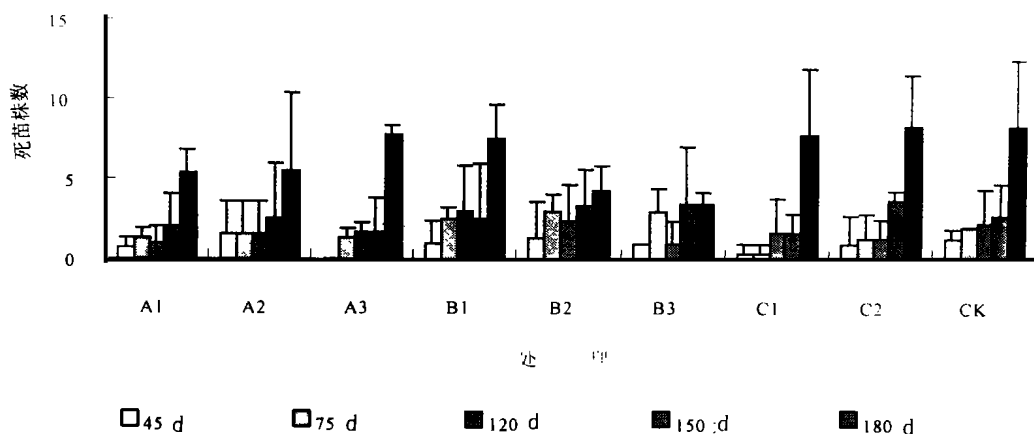


图 2 插穗在不同的时间段内的死亡数

最好的处理(A3、B2)也只接近60%，相对增量93%以上。每穗平均根数(包括二级根)以A2最多，达7条(相对增量107.1%)，其次是A3、B1和B2为5.6条。平均每穗总根长也是以A2最长，达11.2cm，相对增量103.7%。在这些指标中，以对照组最低。

表 2 扦插半年后各处理插穗的成活率、生根率、平均生根数及根长

处理	存活率/%	相对增量/%	出根率/%	相对增量/%	平均根数/ (条·株 ⁻¹)	相对增量/%	总根长/ (cm·株 ⁻¹)	相对增量/%
A1	79.3	18.9	52.7	75.6	5.1	49.1	9.0	63.3
A2	75.0	12.4	55.0	83.3	7.0	107.1	11.2	103.7
A3	75.3	12.9	59.3	97.8	5.6	63.9	8.8	60.5
B1	67.0	0.4	47.0	56.7	5.4	57.5	9.4	70.9
B2	71.3	6.9	58.0	93.3	5.6	65.6	9.7	76.9
B3	76.0	13.9	49.0	63.3	4.7	37.4	7.1	28.6
C1	76.7	14.9	57.3	91.1	4.2	23.3	7.1	29.8
C2	68.7	2.9	46.7	55.6	5.0	48.0	8.9	61.8
CK	66.7	0	30.0	0	3.4	0	5.5	0

为了考察这4个指标间是否存在相互促进的关系,尤其是对试验设计中,延长插穗存活时间是否会增加插穗生根的机会,对这4个反映扦插效果的指标的相对有效增量百分率进行相关分析。结果如表3所示。

表3 插穗存活率、生根率、每穗平均根数及根长的有效增量相对百分率间的相关分析

项 目	成活率有效增量	生根率有效增量	根数有效增量	根长有效增量
成活率有效增量				
生根率有效增量	—			
根数有效增量	—	—		
根长有效增量	—	—	++	

注:—表示相关性不显著;++表示相关性达极显著($P < 0.01$)。

表3的结果表明,只有每穗的根数与根长间具有极显著的相关,即每穗根的数量增加将极显著地使根的总长增加。其余的指标间均不存在相关关系。

3 讨 论

成年的南方红豆杉的1年生嫩枝扦插,在得到一定的管理下,可以自然生根。不过,需时较长,约5个月以后,而且生根率较低,约30%左右。在扦插过程中插穗虽然都会有死亡,但是较大的死亡率是出现在三四个月之后,也是在部分插穗已开始生根的时间。由于在扦插前期,插穗主要是依靠消耗体内养分和通过体表的水分吸收以维持存活,在经历较长时间而又未能成功生根的那部分插穗,因水分及养分的消耗无法再维持下去便会死亡。当使用生根粉(1号和2号)处理插穗时,可以提高生根率,其中以 $100 \sim 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 处理较好,生根率可达58%~60%。从与对照组相应的指标比较而求出的相对有效增量百分率来看,生根粉的处理使插穗在存活率、生根率、单穗平均根数及根长等都有促进作用,其中以促进生根方面最为显著,相对有效增量百分率达到55%~98%,说明生根粉的重要作用是在于促进生根,包括提高生根穗数,提早生根时间(图1)和增加生根(包括侧根)的数量。

在很早以前已经发现,植物的枝叶浸泡在细胞激动素溶液中,其新鲜度的维持时间较浸泡在水中的长得多^[6],其后的研究表明抑制衰老是激动素的典型作用之一^[7,8],至于对根的生长则有抑制及促进的报道,但在低浓度下能够促进某些植物的天然根或愈伤组织上的根的生长^[4]。本试验通过加入低浓度的激动素,观察插穗的存活率及插穗生根的机会,结果表明,虽然这些处理在前期(在扦插后3个月内)插穗死亡较少,但终因未能有效提高生根率而在后期同样有较多的插穗死亡。这说明,关键还是在于提高生根率,在对4个测度指标有效增量相关性分析中(表3)也显示,插穗存活率与生根率之间的相关性极低。如果在3~4个月内未能促使插穗生根,大量的插穗便会在随后的1~2个月内死亡。

本研究使用老龄树冠枝条作插穗,结果虽然将南方红豆杉扦插生根率提高至60%(比对照提高了98%),但若直接应用于生产,则仍意味着尚有部分插穗因不能生根而被浪费。若改用萌条或动态插穗,同时寻找更有效的试剂和扦插基质及选择扦插季节等,则进一步提高生根率是完全有可能的,也是值得进一步研究的。

参考文献:

- [1] 郑万钧, 傅立国. 中国植物志(第七卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1978. 438.
- [2] 廖文波, 张志权, 苏志尧. 抗癌植物南方红豆杉保护生物学价值的评价[J]. 生态科学, 1996, (2): 17~20.
- [3] 刘本叶, 叶和春, 李国凤. 抗癌新药紫杉醇的研究概况[J]. 植物学通报, 1995, 12(3): 8~14.
- [4] 邢建民, 查丽杭, 李佐虎, 等. 植物细胞培养生产紫杉醇的研究进展[J]. 植物学通报, 1997, 14(3): 22~29.
- [5] 谭一凡. 南方红豆杉种子后熟生理的研究[J]. 中南林学院学报, 1991, 11(12): 200~206.
- [6] 增田芳雄, 胜见允行, 今生英雄, 等. 植物激素[M]. 铁岭农学院《植物激素》翻译小组译. 北京: 科学出版社, 1976. 252~270.
- [7] Osborne D J. Effect of kinetin on protein & nucleic acid metabolism in *Xanthum* leaves during senescence[J]. Plant Physiology, 1962, 37(5): 595~602.
- [8] Withan F H, Miller C O. Biological properties of kinetin-like substance occurring in *Zea mays* [J]. Physiologia Plantarum, 1965, 18: 1 007~1 017.

Study on Rooting Capability of Twigs of *Taxus mairei*

ZHANG Zhi-quan¹, LIAO Wen-bo¹, CHEN Zhi-ming², MO Bing-you²

(1. School of Life Sciences, Zhongshang University, Guangzhou 510275, Guangdong, China;

2. Dadongshan Station, National Nanling Natural Reserve, Lianzhou 513400, Guangdong, China)

Abstract: *Taxus* plants were a kind of important vegetative resources due to that their bark and leaves contain an effective anticancer component taxol. It is very necessary that *Taxus* planting base was set up, because *Taxus* population was rare in the natural communities. The cuttings of annual twigs of *Taxus mairei* without any hormone treatment grow out roots slowly, more than 5 months after have being cut, and their rate of growing roots is lower, only about 30%. In contrast, the cuttings treated with 100~200 mg · L⁻¹ of rooting powder ABT₁ and ABT₂ can significantly increase 12%~14% of survival rate, 83%~98% of rooting rate (percentage), more 60%~107% of rooting number and 60%~103% of total rooting length per rooting cutting.

Key words: *Taxus mairei*; propagating by cuttings; rooting rate; survival rate