

文章编号:1001-1498(2005)06-0730-04

## GGR6 在南方红豆杉扦插育苗中的作用研究

刘戈飞<sup>1,2</sup>, 宋晓斌<sup>1\*</sup>, 徐永慧<sup>2</sup>, 刘桂湘<sup>2</sup>, 骆荣君<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学林学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省宁陕县林业技术中心, 陕西 宁陕 711600)

**摘要:**利用不同浓度的 GGR6 对南方红豆杉插穗进行处理,通过扦插成活率、生长量、生物量的调查和测定,结果为流水对插穗进行前处理 12 h 后,用  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 溶液浸泡 5 h,扦插后插穗成活率大幅度提高,分别高出相同浓度的 2,4-D 和萘乙酸处理 25.5% 和 16.2%,为空白对照的 2 倍。成活苗木的高度和粗度均高于其它处理。表明用 GGR6 处理插穗能够提高红豆杉的扦插成活率,并可以促进高生长和径生长。用多菌灵提前处理插穗,能够降低 GGR6 的作用效果。

**关键词:**GGR6;红豆杉;扦插育苗

**中图分类号:**S791.49 **文献标识码:**A

### A Study on Role of GGR6 in Seedling-raising of *Taxus chinensis* var. *mairei*

LIU Ge-fei<sup>1,2</sup>, SONG Xiao-bin, XU Yong-hui<sup>2</sup>, LIU Gui-xiang<sup>2</sup>, LUO Rong-jun\*

(1. Forestry College, Northwest Sci-Tech of Agriculture and Forestry University, Yangling 712100, Shaanxi, China;

2. Forestry Techniques Centre of Ningshan County of Shaanxi Province, Ningshan 711600, Shaanxi, China)

**Abstract:** Investigation of survival rate and testing of increment and biomass of *Taxus chinensis* var. *mairei* seedlings by using cuttings treated with different concentrate of GGR6 showed that GGR6 could increase survival rate, height and diameter of seedling. While the cuttings were dipped in the GGR6 of  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  for 5 hours after they were treated with water for 12 hours, the survival rate of the cuttings was 25.5% and 16.2% higher than the survival rate of cuttings treated by the same concentrate of 2,4-D and naphthylacetic acid, two times of the survival rate of seedling dipped in water. Both the height and diameter of the living seedlings treated with GGR6 were higher than that of other treatment. The result of this test also showed that it could reduce the effect of the GGR6 to dip quicksets in carbenazim before the quicksets were dipped in the GGR6.

**Key words:** GGR; *Taxus chinensis* var. *mairei*; cutting seedling-raising

GGR 是中国林科院研究开发的一种无公害的绿色植物生长调节剂,与 ABT 生根粉不同的是 GGR 属于非激素型的生理活性物质,植物繁殖材料吸收后表现出了易生根成活,成活植株生长加快,抗逆性增强等现象<sup>[1]</sup>。田丰等<sup>[2]</sup>用 GGR 对菊花 (*Dendrathera morifolium* Ramat) 扦插进行了

试验研究,证明能提高扦插成活率。宋晓斌等<sup>[3]</sup>研究了 GGR6 在油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr.) 育苗中的作用,证明用低浓度的 GGR6 处理种子能够促进种子提前发芽和苗木的高生长。红豆杉 (*Taxus chinensis* (Pilg.) Rehd.) 是国家一级保护树种,其体内含所含的紫杉醇具有抗癌作用,

收稿日期: 2005-04-18

基金项目: 国家林业局“ABT 与 GGR6 系列试验研究与推广”项目资助

作者简介: 刘戈飞(1972—),男,陕西武功人,主要从事林业技术研究与推广工作。

\* 通讯作者: 宋晓斌(1962—),男,西北农林科技大学硕士生导师,主要从事林业技术研究与推广工作。

因此开发前景十分广阔。在天然资源有限的情况下,人工繁殖与栽培就必然成为开发的主要途径。围绕红豆杉的无性繁殖国内做了大量的研究工作<sup>[4,10]</sup>。张若蕙等<sup>[11]</sup>在红豆杉扦插育苗中应用 ABT 系列,证明能够促进扦插成活率。李宏等<sup>[12]</sup>研究了吲哚乙酸和生根粉 1 号对红豆杉扦插育苗的作用效果。大普穷等<sup>[13]</sup>研究西藏红豆杉(*Taxus wallichiana* Zacc.)的扦插育苗技术。究竟 GGR6 对红豆杉扦插育苗作用效果如何报道不多。为此,作者在南方红豆杉(*Taxus chinensis* (Pilg.) Rehd. var. *mairei* (Lemee et Lévl.) Cheng et L. K. Fu)扦插育苗中对 GGR6 的作用效果进行了研究,目的在于验证其作用效果,以便能够在南方红豆杉育苗中更好应用这种新型植物生长调节剂。现将试验结果报告如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地的概况

试验地设在陕西省宁陕县中心苗圃,地处秦岭山脉中段南坡,海拔 840 m,年平均气温 12.3 ℃,极端最高气温 36.2 ℃,极端最低气温 -9 ℃,年积温为 3 839 ℃,年平均日照数 1 668.4 h,无霜期 215 d,年平均降水量 899.1 mm。土壤为山地石渣土,pH 值为 7.0~7.2,排水良好,灌溉方便。

### 1.2 材料

试验所用生长调节剂为双吉尔-GGR6,配制浓度分别为 10、20 mg·L<sup>-1</sup>和 40 mg·L<sup>-1</sup>的溶液。对照分别为 20 mg·L<sup>-1</sup>的 2,4-D 和 20 mg·L<sup>-1</sup>的奈乙酸水溶液,用自来水作为空白对照。

扦插材料采自城关镇青龙村羊圈沟和江口镇高桥村付家河的南方红豆杉优株,树龄为 20 年生。

### 1.3 处理方法

2003 年 3 月底 4 月初,在选择好优树中上部采集 1~2 年生枝条,剪成长 7~10 cm,上留一完整的小侧枝,并留 4~6 片叶子。取插穗时上切口平截,下切口稍斜。从采集到插穗制作在 5 h 内完成。把剪好的插穗再流水中浸泡 12 h,部分在湿沙中埋 12 h,而后分别用浓度为 10、20、40 mg·L<sup>-1</sup>的 GGR6 溶液处理 5 h 和 10 h,每组处理数为 300 个,重复 3 次,对照药剂做相同处理。把处理的插穗扦插在 15.0 m×1.2 m 的苗床内,为了防止插穗在扦插时受到损伤,扦插采用引洞扦插技术。为了防止扦插期病害发生,部分插穗用 5% 多菌灵溶液浸泡 5

min 后,再用 GGR6 处理。扦插统一完成后灌水,使插穗和苗床基质充分接触,而后做小弓棚用塑料薄膜覆盖,并按日常管理操作规程做好管理,并观察记载苗木成活和苗木生长情况。高度和径用游标卡尺测量,生物量测定用干质量法。

## 2 结果与分析

### 2.1 GGR6 对扦插成活的作用

表 1 不同浓度 GGR6 对插穗成活率的影响

药剂	处理浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )	平均成活率/%	SSR 检验	
			0.05	0.01
GGR6	10	86.4	a	A
	20	93.0	b	B
	40	77.5	c	C
2,4-D	20	67.5	d	D
奈乙酸	20	76.8	e	C
(对照)	-	46.5	e	E

通过对 GGR6 不同浓度处理插穗成活率调查,结果(见表 1)可以看出,GGR6 浓度不同,插穗成活率不同。用浓度为 20 mg·L<sup>-1</sup>的 GGR6 处理插穗,平均成活率最高,达到 93%,其次为 10 mg·L<sup>-1</sup>、40 mg·L<sup>-1</sup>的 GGR6。高出对照 2,4-D、萘乙酸处理平均成活率 25.5%、16.2%,高出空白对照 46.5%。表明用调节剂处理红豆杉插穗能够提高扦插成活率,用 20 mg·L<sup>-1</sup>的 GGR6 处理接穗,能够大幅度提高红豆杉的扦插成活率。浓度过高平均成活率会下降。从 SSR 检验结果可以看出,在误差为 0.01 的水平上,除了 40 mg·L<sup>-1</sup>的 GGR6 处理与 20 mg·L<sup>-1</sup>的奈乙酸处理结果无显著差异外,其余处理两两之间均差异显著。说明低浓度和过高浓度的 GGR6 处理均不能发挥促进成活的最佳效果,只有适当的 GGR6 浓度才能发挥最大的促进成活的效果。

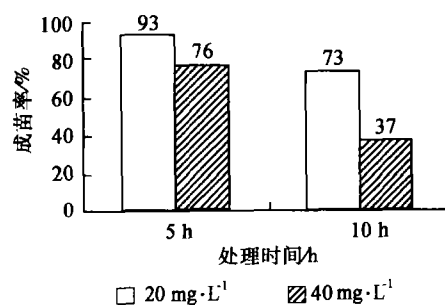


图 1 不同处理时间对插穗成苗率的影响

## 2.2 不同处理时间对插穗成苗率的影响

从 GGR6 两种浓度对插穗不同处理时间的调查结果(见图 1)可以看出,插穗在 GGR6 不同浓度液中处理的时间长短与插穗成活率有一定的关系。处理时间在 5 h 的成活率最高,而 10 h 的成活率降低,说明用 GGR6 处理并非时间越长成活率越高。浓度越大,处理时间越长,成苗率降低幅度就越大。这可能是因为浓度不变的情况下,处理时间越长,插穗吸收和积累的 GGR6 的含量就越多,在超过了一定含量之后,就会对生根起到抑制作用。表明 GGR6 在使用上与吲哚乙酸等激素类有着相同的过量抑制效应。

## 2.3 GGR6 对苗木生长的影响

通过对扦插成活的红豆杉苗木高度的调查看出(见表 2),在调解剂处理的插穗中,用  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  处理的插穗成苗后,苗木平均高度 2.96 cm,为最高,其次为  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的处理,苗木平均高度为 2.98 cm,最小为萘乙酸。所有处理苗高均大于对照处理。SSR 检验结果表明, $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6、 $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 处理在苗高之间无显著差异, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理在苗高之间差异也不显著,但与其他处理之间均存在着显著差异。说明用 GGR6 处理插穗可以提高苗木的高生长。径生长调查结果及 SSR 检验结果与高调查及分析结果一致。

表 2 双吉尔-GGR6 对南方红豆杉扦插苗生长量的影响

处 理	平均苗高/cm	SSR 检验		平均地径/mm	SSR 检验	
		0.05	0.01		0.05	0.01
$10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ GGR6	2.24	a	A	2.16	a	A
$20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ GGR6	2.96	b	B	2.34	b	B
$40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ GGR6	2.89	b	B	2.26	b	B
$20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D	2.12	ac	AC	2.08	ac	AC
$20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 萘乙酸	1.98	c	C	1.93	c	C
CK	1.76	d	D	1.88	d	D

## 2.4 对生物量的影响

由表 3 可以看出,在几种处理中,以  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理后,苗木平均生物量最大,其次为  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理。SSR 检验表明, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理与  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理差异不显著,但与其它处理差异显著。表明用  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理红豆杉插穗后,对苗木生物量有明显的促进作用。用  $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理与  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  2,4-D 处理之间无明显差异,说明  $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 与  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 处理对苗木生物量的增加效果相近。

表 3 几种处理对南方红豆杉平均生物量的影响

GGR6 处理浓度/ $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	平均生物量/g	SSR 检验	
		0.05	0.01
10	0.92	a	A
20	1.36	b	B
40	1.28	b	B
20	0.90	ac	AC
20	0.79	c	C
CK	0.73	d	D

## 2.5 不同前处理对 GGR6 作用效果的影响

(1) 流水浸泡和湿沙埋穗对 GGR6 作用效果的影响

流水浸泡插穗 12 h 后,再用  $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理和湿沙埋插穗后进行  $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 GGR6 处理,苗木的成活率有一定的差异(见图 2),GGR6 的作用效果以流水浸泡作为前处理时对插穗成活率的促进作用明显,而湿沙埋穗作为前处理效果较差。这可能是由于前者休眠物质等易被流水冲淡,从而有利于打破插穗的休眠状态,使插穗提前处于萌动状态,有利于生根,从而提高了插穗的成活率,也可能在流水中浸泡,使插穗吸收了一定的水分,从而有利于插穗成活。

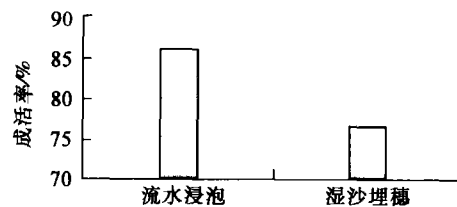


图 2 不同前处理对 GGR 作用效果的影响

### (2) 多菌灵浸蘸对 GGR6 的作用效果的影响

为了防治苗期病害的发生,对插穗在处理前是否用多菌灵进行浸沾的效果进行调查,结果(见图3)发现多菌灵的使用大大地降低了 GGR6 的作用效果。其中可能的原因是使用了多菌灵浸蘸以后,再

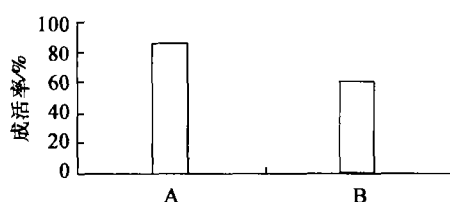


图3 多菌灵处理与未处理的 GGR 的作用对比  
A. 多菌灵前处理 B. 对照

在 GGR6 水溶液中浸泡,多菌灵的成份与 GGR6 成份发生了某种反应,导致 GGR6 作用效果的降低。一种可能是插穗在吸附吸收了多菌灵以后,阻止插穗进一步对 GGR6 的吸收,从而影响了 GGR6 的作用效果。

### 3 小结与讨论

本试验的结果证明了 GGR6 在红豆杉扦插育苗过程中的促进成活和生长的作用。使用适当浓度 ( $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 的 GGR6 水溶液处理南方红豆杉插穗能够促进插穗生根成活。在相同浓度条件下, GGR6 促进成活和生长的效果均优于 2,4-D 和萘乙酸。用 GGR6 处理插穗的时间并非越长越好,在高浓度下处理时间越长,会降低其作用效果。这可能是由于长时间的高浓度处理,极有可能导致 GGR6 含量的过度积累,从而产生对生长的抑制作用。不同的前处理对这种促进作用有一定影响,用流水浸泡插穗再进行 GGR6 处理效果好于用湿沙埋穗再行 GGR6 处理。用多菌灵作为前处理对 GGR6 的促进作用有负面影响,即降低了 GGR6 的作用效果。GGR6 作为非激素类植物活性物质,被植物吸收后,通过强化、

调控植物内源激素的含量,促进植物内源激素、相关酶、内源多胺、酚类化合物的合成,调节植物新陈代谢,促植物生长,增强抗逆能力,提高种子发芽率,扦插、移栽成活率,促进生长和作物的增产增收<sup>[2]</sup>。但这些作用都是在一定前提条件下才能得到体现。因此在生产中应该摸索 GGR6 发挥正面效应的前提条件。

### 参考文献:

- [1] 刘革宁. 绿色植物生长调节剂(GGR6)系列在林业上的应用[J]. 广西林业科学, 2002, 31(3): 156 ~ 157, 164
- [2] 田丰, 贾占峰, 盛海彦, 等. 植物生长调节剂 GGR66 号对菊花品种金不凋插穗的影响[J]. 青海大学学报(自然科学版), 2003, 21(2): 36 ~ 37
- [3] 宋晓斌, 曹支敏, 张学武, 等. 双吉尔-GGR66 对油松育苗的作用[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2004, 32(10): 107 ~ 110
- [4] 张佐玉. 红豆杉属幼苗繁殖技术的研究进展[J]. 植物学通报, 2000, 17(3): 225 ~ 231
- [5] 张志权, 廖文波, 陈志明, 等. 南方红豆杉嫩枝扦插生根性研究[J]. 林业科学研究, 1999, 12(5): 539 ~ 543
- [6] 陈辉, 刘玉宝, 陈福甫, 等. 南方红豆杉扦插基质配方优化的研究[J]. 福建林学院学报, 1999, 19(4): 292 ~ 295
- [7] 陈辉, 刘玉宝, 陈福甫, 等. 激素处理南方红豆杉扦插生根的研究[J]. 经济林研究, 1999, 17(2): 8 ~ 10
- [8] 王达明, 杨德军, 邱琼, 等. 云南红豆杉短穗扦插育苗试验[J]. 云南林业科技, 2002, 2: 15 ~ 19
- [9] 王济虹, 姚松林, 王勇, 等. 三年生南方红豆杉扦插苗速生技术研究[J]. 贵州科学, 2004, 22(4): 93 ~ 96
- [10] 王建军, 周舟, 宋晓英, 等. 影响曼地亚红豆杉扦插成活率的因素分析[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(3): 357 ~ 360
- [11] 张若蕙, 刘洪锷, 蔡建国, 等. 利用新型绿色植物生长调节剂——11 ~ 15 号生根粉促进树木扦插成活[J]. 浙江林学院学报, 1998, 15(1): 22 ~ 26
- [12] 李宏, 黄丽春. 云南红豆杉扦插繁殖初报[J]. 云南林学院学报, 1997, 17(3): 17 ~ 20
- [13] 大普穷, 周进. 西藏红豆杉扦插育苗试验[J]. 西南林学院学报, 2003, 23(1): 24 ~ 25, 33