

4月中旬扦插的结果却相反,沙床上穗条的生根率高于泥床上的。这可能是3~4月份多雨,红泥易积水,通气性较差,而不利于插穗生根。由图3及图4看出,插后4个月和插后3个月插穗的生根率,在两种基质上的结果与插后5个月的相类似。从生根数量(图5)看,不同时间扦插的结果都表明,沙床的效果优于泥床的,穗条的生根数量前者比后者高出了1.5~3.6条。两种基质上穗条的最长根长(图6),除了2003年12月中旬扦插处理沙床上的明显长于泥床上的外,其余3个时间扦插的结果基本相似。总体上,以河沙作基质的扦插效果优于红泥的,这可能与河沙有保湿、透气、不积水等特性有密切关系。

扦插3~5个月后两种基质上插穗的生根率、生根数和最长根长的方差分析结果(表2)表明,插后3~5个月,沙床上插穗的生根数量显著高于泥床上的生根数量,但生根率和最长根长没有显著差异。

表2 不同处理的扦插生根效果方差分析

观测项目	变异来源	自由度	均方	F 值	Pr>F	备注
生根率	基质	1	0.0165	5.70	0.1396	插后3个月
	误差	2	0.0037			
生根率	基质	1	0.0235	1.13	0.3654	插后4个月
	误差	3	0.0208			
生根率	基质	1	0.0144	0.71	0.4471	插后5个月
	误差	4	0.0203			
生根数	基质	1	11.0685	26.24 *	0.0144	插后3~5个月
	误差	3	0.4217			
最长根长	基质	1	0.1352	0.84	0.4280	插后3~5个月
	误差	3	0.1617			

2.3 应用生根剂的效果

插穗基部蘸生根剂后扦插与不蘸生根剂而直接扦插(对照)后3~5个月生根率、生根数量和最长根长的结果见图7~11。

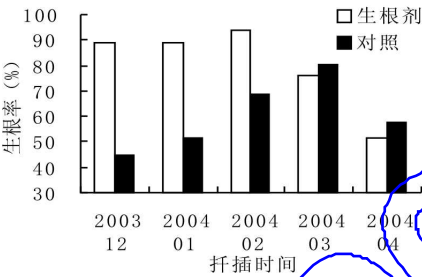


图7 使用生根剂扦插5个月生根率

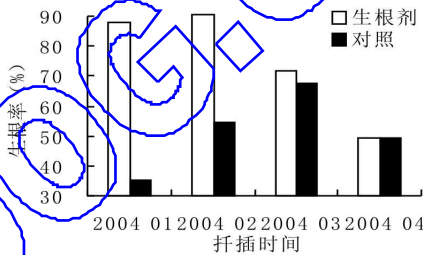


图8 使用生根剂扦插4个月生根率

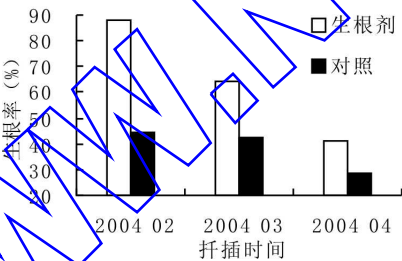


图9 使用生根剂扦插3个月生根率

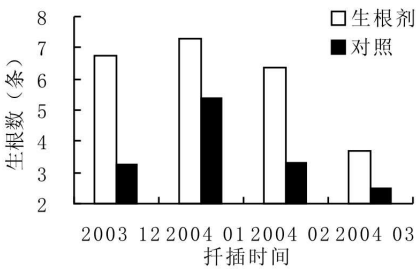


图10 使用生根剂扦插的生根数量

从图 7 可知,2003 年 12 月中旬、2004 年 1 月中旬及 2 月中旬扦插的插穗,插后 5 个月的生根率,应用生根剂的均达 89% 以上,而对照只有 45% ~ 69%,应用生根剂的生根率比对照的高出了 28% ~ 44%,效果明显比对照好;在 2004 年 3 月中旬及 4 月中旬扦插的插穗,应用生根剂的效果与对照的基本相似,生根剂没有显示出促进生根的效果。扦插 4 个月后的生根率(图 8),应用生根剂处理的结果与对照间的变化趋势与图 7 的相类似。从图 9 可看出,插后 3 个月 的生根率,应用生根剂的效果都比对照好,尤以 2004 年 2 月中旬扦插的效果最明显。总体而言,应用生根剂有利于南方红豆杉的插穗生根,其中以 12 月份至翌年早春(2 月份)期间的效果较明显。这可能是因为此期间处于休眠期的枝条内的抑制物质含量较高而生长物质含量较少,使用生根剂处理可以加促淀粉和脂肪的水解,提高过氧化氢酶活性,增加新陈代谢作用,提高吸收水分的能力,促进可溶性化合物向插穗下部运输和积累,从而促进插穗生根^[7]。而在生长季节(3 ~ 4 月份),树木本身内源生长物质的增加使插穗更易于生根,相比之下,生长剂的作用就不如早春明显。由图 10 可知,4 个时间扦插的插穗,应用生根剂的生根数量都明显优于对照,比对照高出了 1.2 ~ 3.5 条,表明应用生根剂可促进南方红豆杉插穗的根系生长,以致增加生根数量。对于最长根长(图 11),4 个时间扦插的插穗,应用生根剂处理的与对照间没有显著差异(表 3)。

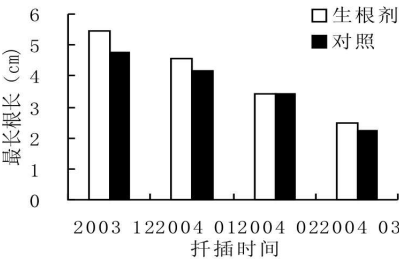


图 11 使用生根剂扦插的最长根长

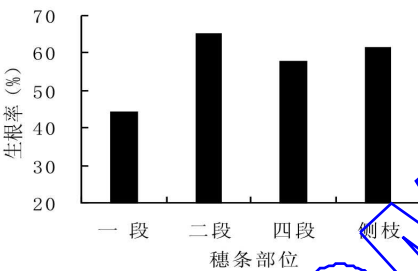


图 12 不同类型穗条扦插 2 ~ 5 个月 的生根率

表 3 不同生根剂扦插的生根效果方差分析结果

观测项目	变异来源	自由度	均方	F 值	Pr>F	备注
生根率	生根剂	1	0.1015	8.03	0.1053	插后 3 个月
	误差	2	0.0126			
生根率	生根剂	1	0.1074	3.29	0.1673	插后 4 个月
	误差	3	0.0326			
生根率	生根剂	1	0.0916	3.36	0.1408	插后 5 个月
	误差	4	0.0273			
生根数	生根剂	1	11.6403	21.02 *	0.0195	插后 3 ~ 5 个月
	误差	3	0.5536			
最长根长	生根剂	1	0.2278	5.32	0.1043	插后 3 ~ 5 个月
	误差	3	0.0428			
生根率	生根剂	1	0.3935	46.05 **	0.0065	200402 插,插后 3 个月
	误差	3	0.0085			
生根率	生根剂	1	0.5462	331.43 **	0.0004	200401 插,插后 4 个月
	误差	3	0.0016			
生根率	生根剂	1	0.3789	18.06 *	0.0239	200312 插,插后 5 个月
	误差	3	0.021			

2.4 不同类型插穗的效果

从一段(梢段)、二段、三段及侧枝 4 种插穗在扦插 2 ~ 5 个月后的生根率结果(见图 12)看出,二段的平均生根率最高,达 65%,三段及侧枝平均生根率居中,分别为 58% 和 62%,一段(梢段)的平均生根率最低,

只有 44%。说明同一枝条的不同部位,生根能力差异较大。梢部生根能力较差,可能是由于其木质化程度低,养分含量少等原因造成的^[7]。

4 种插穗扦插 2~5 个月后的生根率方差分析(表 4)结果表明,不同时间扦插及插后不同月份观测结果之间有所不同。2004 年 1 月中旬扦插,插后 4 个月的分根率,在不同插穗间存在显著差异;在 2004 年 3 月中旬扦插,插后 2 个月的分根率,在不同插穗之间存在较显著差异,其余两个月份扦插的,插后 3 个月及 5 个月的分根率,在不同插穗间无显著差异。多个月份扦插的结果表明,不同插穗之间的生根率没有显著差异。

表 4 不同类型穗条扦插的分根率方差分析结果

扦插时间	变异来源	自由度	均方	F 值	Pr>F	备注
200312~200403	穗条类型	3	0.0169	1.65	0.3447	插后 2~5 个月
	误差	3	0.1022			
200403 中旬	穗条类型	3	0.0878	6.61 ^(*)	0.0775	插后 2 个月
	误差	3	0.0133			
200402 中旬	穗条类型	3	0.0226	2.65	0.2223	插后 3 个月
	误差	3	0.0085			
200401 中旬	穗条类型	3	0.0233	14.11 [*]	0.0283	插后 4 个月
	误差	3	0.0016			
200312 中旬	穗条类型	3	0.0125	0.59	0.6603	插后 5 个月
	误差	3	0.0210			

3 结论与讨论

- 3.1 南方红豆杉在不同季节扦插,插穗的分根时间相差很大,前后最长可达 2 个月。以 2004 年 3 月中旬和 4 月中旬扦插的穗条生根最快,扦插 2 个月后的生根率就分别达到 41% 和 12%;2004 年 2 月中旬和 1 月中旬扦插的分根次之;2003 年 12 月中旬扦插的分根最慢。在 2004 年 2 月中旬扦插,插后 3~5 个月的分根率最高,3 月中旬扦插的次之。这表明在广州地区,以 2 月中旬至 3 月中旬为最适宜扦插季节,在冬季及早春(1 月之前),气温较低,插穗生根较慢,而晚春(4 月之后)雨水逐渐增多,插穗容易发霉腐烂,不利生根。
- 3.2 用河沙与红泥作基质进行扦插,不同季节的扦插效果有所不同。2004 年 2 月中旬在两种基质扦插的穗条,插后 3~5 个月的分根率都基本相同,而插后 2 月之前,泥床上穗条的分根率高于沙床上的,扦插 2 个月后的结果却相反。总的来说,沙床上穗条的分根率高于泥床上的。扦插 3~5 个月 after,沙床上插穗的分根数量显著高于泥床上的生根数量,但插穗的最长根长在两种基质上没有显著差异。综合来说,用河沙作基质比红泥更有利于南方红豆杉插穗的分根。
- 3.3 在不同扦插季节应用生根剂处理的效果有所不同,在冬季及早春(2 月中旬以前)期间应用生根剂对插穗生根有较明显的促进作用。对于不同季节扦插的插穗生根率和生根数量,应用生根剂的显著高于对照,但最长根长没有显著差异。
- 3.4 4 种类型的插穗生根率高低顺序为二段 > 侧枝 > 三段 > 一段梢段,不同月份扦插及插后不同月份观测的结果间有差异,多个月份扦插的结果表明,4 种类型插穗的分根率没有显著差异。

参考文献

[1] 李蕴贤. 红豆杉嫩枝室内沙床扦插育苗技术[J]. 林业科技通讯,1993(3):34.

[2] 徐平,廖建良,周纪刚. 南方红豆杉与云南红豆杉的引种栽培试验[J]. 江苏林业科技,2001,28(4):24225.

[3] 王用平,魏德生,曾莉莉,等. 南方红豆杉的栽培技术[J]. 重庆中草药研究,1999(40):43245.

[4] 邓仲斌,李先璐,苏宗明,等. 红豆杉人工栽培试验初报[J]. 广西植物,2001,21(1):63266.

[5] 莫惠栋. 农业试验统计[M]. 上海:科学技术出版社,1984:151222.

[6] 黄少伟,谢维辉. 实用 SAS 编程与林业试验数据分析[M]. 广州:华南理工大学出版社,2001:36250.

[7] 梁玉堂,龙庄如. 树木营养繁殖原理和技术[M]. 北京:中国林业出版社,1993:42243.