

文章编号: 100F 1498(2002) 02 0190 07

巨尾桉瓶内菌根化组培苗的造林效应*

仲崇禄¹, 弓明钦¹, 徐大平¹, 陈羽¹, 王凤珍¹, 陈霞²

(1 中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520;

2 广东省江门市林业科学研究所, 广东 江门 529000)

摘要: 1993~ 1994 年, 在广东省开平市国营镇海林场建立了 2 个巨尾桉组培苗瓶内接种外生菌根菌的野外造林试验。2 个试验中, 共采用 17 个外生菌根菌菌株。造林后定期观测了 12 或 24 个月树高、地径和胸径等生长指标。试验结果表明: 除试验 2 造林初期的树高外, 其他所有生长指标在菌根菌处理间均有极显著差异或显著差异, 菌根菌间对巨尾桉生长有不同的影响; 从多重比较和接种效果分析看, 菌株 E4070、H4509、E4240、H6177、H4339、E4726、C9301、C9213 和 C9203, 在造林后 6 个月开始可明显地促进巨尾桉树木生长, 说明组培苗瓶内菌根化技术是完全可行的, 有关菌株对巨尾桉幼树生长具有促进作用。

关键词: 外生菌根; 巨尾桉; 组培苗接种; 田间试验

中图分类号: S725.79

文献标识码: A

桉树(*Eucalyptus* spp.) 实生苗接种外生菌根菌试验, 国内外均有报道^[1~10], 但桉树组培苗的瓶内菌根接种以及菌根化组培苗的田间造林效果则研究甚少^[2,8,10]。组培技术与微生物技术相近且都要求同样的无菌操作, 若将菌根菌纯菌种直接接入组培瓶内, 让组培苗一生根则与菌根菌相结合, 使之直接形成菌根化的组培苗, 不仅有助于二者的有机结合, 而且所育出的苗木可在组培与菌根两个增产水平上发展, 是一种既高于组培技术也高于菌根技术的复合新技术。据悉, 这项技术在国外也处于刚开始试验的阶段, 为此, 于 1992~ 1994 年连续开展了有关菌根化组培苗的苗期及田间试验。桉树组培苗的瓶内接种, 不仅节省了常规接种菌根菌剂的用工及费用, 而且提高了苗木质量。本文以优良杂交桉树为材料, 报道菌根化组培苗田间造林试验结果, 目的是检验组培苗瓶内菌根化技术及其田间应用效果。

1 试验材料和方法

1.1 试验地概况

两个试验均设在广东省开平市国营镇海林场, 22°32' N, 112°31' E, 海拔 60 m。年平均气温 22.1 °C; 年降水量 1 822 mm; 绝对最低气温 1.0 °C; 绝对最高气温 38.3 °C; 霜期 3 d·a⁻¹; 台风期每年 5~ 10 月。立地条件: 试验地坡度 25°, 土壤为赤红壤; 主要土壤特性: 有机质 24.9 g·kg⁻¹; 全 N 1.34 g·kg⁻¹; C/N 比 18.302; 全 P 0.15 g·kg⁻¹; 有效 P 3.56 μg·g⁻¹; pH 值(水提)

收稿日期: 2001-12-01

基金项目: 中澳合作 9044 和 9425 项目(1991~ 1998 年); 国家自然科学基金项目(1999~ 2001 年)

作者简介: 仲崇禄(1961), 男, 山东郓城人, 副研究员, 博士。

* 澳大利亚 N. Malajczuk, Tim Grove, Neale Bougher(CSIRO Forestry and Forest Products, WA 6014, Australia), Bernard Dell(Murdoch University, WA 6150, Perth, Australia) 博士等提供澳方菌种, 参与项目计划的指导和实施。

4.45; 交换性阳离子($\text{cmol} \cdot \text{kg}^{-1}$) Na^+ 0.13, K^+ 0.089, Ca^{2+} 0.084 和 Mg^{2+} 0.037。造林前植被为马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.) 残次林。

1.2 试验材料

试验树种为巨尾桉(*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden \times *E. urquhylla* S. T. Blake) 组培苗; 参试外生菌根菌菌株见表 1。

表 1 参试外生菌根菌种名称和菌株

试验 1(代号: K933T)				试验 2(代号: K941T)			
处	菌种名称	菌株	来源	处	菌种名称	菌株	来源
1	<i>Laccaria</i> sp.	蜡蘑	E4100 澳大利亚昆士兰	1	<i>Tylopilus</i> sp.	粉孢牛肝	E4240 澳大利亚昆士兰
2	<i>Hebeloma australiense</i> Bp u gher Tannerup & Malajczuk	西澳粘滑菇	E4070 澳大利亚西南部	2	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	H6177 澳大利亚北部领地
3	<i>Tylopilus</i> sp.	粉孢牛肝	E4240 澳大利亚昆士兰	3	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	H4339 澳大利亚昆士兰
4	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	H4696 澳大利亚昆士兰	4	<i>Hebeloma</i> sp.	粘滑菇	E4726 澳大利亚西部
5	<i>Castream</i> sp.	(无中名)	H4509 澳大利亚昆士兰	5	<i>Laccaria</i> sp.	蜡蘑	C9301 中国华南地区
6	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	H4111 澳大利亚昆士兰	6	<i>Scleroderma</i> sp.	硬皮马勃	C9213 中国华南地区
7	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	H4458 澳大利亚西南部	7	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	C9203 中国华南地区
8	<i>Scleroderma</i> sp.	硬皮马勃	E5509 澳大利亚昆士兰	8	CK(对照)	不接种	
9	<i>Scleroderma</i> sp.	硬皮马勃	C9215 中国华南地区				
10	<i>Pisolithus</i> sp.	豆马勃	C9216 中国华南地区				
11	CK(对照)	不接种					

注: 菌种号前为“C”的菌种是国产菌种, 其余是澳大利亚菌种, 由 N. Malajczuk 提供。

1.3 试验方法

1.3.1 接种方法 先将各参试菌根菌在 MMN^[11] 改良培养基上进行繁殖, 选择生长旺盛, 生长日龄基本一致的菌落, 在无菌条件下分别挑取大小 0.8~1.0 cm^2 的菌块, 直接放入已移入有巨尾桉芽条的生根培养基的组培瓶中, 根据组培瓶大小, 每瓶可均匀放入 3~4 小块, 在常规组培条件下继续培育, 约 15 d 后待苗木生根即可按常规方法移苗。育苗基质使用泥炭: 蛭石: 河沙=1.5:1:2(体积比)的混合基质, 在 0.14 MPa 压力下消毒 2.0 h, 备用。常规方法移栽及淋水管理, 每周淋施 0.1% 复合肥 1 次。苗木出圃时, 逐株检查菌根感染情况, 将已确定的菌根苗用于田间试验。

1.3.2 试验设计及方法 均采用随机区组设计(表 2); 采用撩壕整地方式, 穴为 60 $\text{cm} \times$ 40 $\text{cm} \times$ 40 cm ; 试验 1(K933T) 造林时施基肥为复合肥(元素含量(%): N 5.1, P 1.8, K 6.6 及 S 3.8) 100 $\text{g} \cdot \text{株}^{-1}$, 及过磷酸钙(含 8.1% P, 11.1% S) 250 $\text{g} \cdot \text{株}^{-1}$; 试验 2(K941T) 造林时施基肥为过磷酸钙 250 $\text{g} \cdot \text{株}^{-1}$, 1995 年 2 月 25 日, 追施复合肥 1 次, 100 $\text{g} \cdot \text{株}^{-1}$ 。

表 2 试验设计及方法

试验代号	试验设计	处理数	区组数	小区株数	株行距/($\text{m} \times \text{m}$)	造林时间
K933T	随机区组	11	4	9	2.0 \times 3.0	1993-09-18
K941T	随机区组	8	4	9	1.5 \times 3.0	1994-05-04

1.3.3 树木测定 K933T, 造林后 3 个月、6 个月、12 个月各测定一次树高(H, m), 分别用 H3、H6、H12 表示; 同时观测 10 cm 高处的地径(D, cm), 分别用 D3、D6、D12 表示; K941T, 造林后 2 个月、6 个月、11 个月和 24 个月各测定一次树高(H, m), 分别用 H2、H6、H11 和 H24 表示; 6 个月时, 测定 10 cm 高处的地径(D, cm), 用 D6 表示; 11 个月和 24 个月各测定一次树木胸径(DBH, cm), 分别用 DBH11 和 DBH24 表示。

1.3.4 数据处理 不同时间观测获得的所有单株数据,采用 SAS 数据处理软件中 GLM 方法进行方差分析,方差分析模型 $Y = \mu + Bi + Mj + BMij + Eijk$, 其中 Y 为观测值、 μ 为总平均值、 Bi 为区组效应、 Mj 为菌根菌效应、 $BMij$ 为区组与菌根菌互作效应、 $Eijk$ 为误差;采用 Duncan 法进行多重比较^[12,13]。

2 结果与分析

2.1 树高和胸径的方差分析与多重比较

从表 3 看,所有指标在区组间(B)、菌种处理间(M)及区组与菌种交互作用间(B×M)均有极显著差异或显著差异。

表 3 试验 1(K933I) 树高、地径、胸径的方差分析

指标	变源	DF	SS	MS	F 值及显著水平	指标	变源	DF	SS	MS	F 值及显著水平
H3	B	3	0.2152	0.0717	21.40***	D3	B	3	0.1788	0.0596	12.0***
	M	10	0.1901	0.0190	5.67***		M	10	0.1381	0.0138	2.79***
	B×M	30	0.4374	0.0146	4.35***		B×M	30	0.7553	0.0252	5.09***
H6	B	3	1.6337	0.5446	39.40***	D6	B	3	2.1426	0.7142	25.2***
	M	10	1.0161	0.1016	7.35***		M	10	1.1842	0.1184	4.17***
	B×M	30	2.9889	0.0996	7.21***		B×M	30	5.2222	0.1741	6.14***
H12	B	3	33.4294	11.1431	44.00***	D12	B	3	23.6761	7.8920	49.7***
	M	10	11.0642	1.1064	4.36***		M	10	13.8409	1.3841	8.71***
	B×M	30	57.6862	1.9229	7.58***		B×M	30	43.3317	1.4444	9.09***

注:*** — 极显著差异 $P = 0.01$; ** — 显著差异 $P = 0.05$ 。

从表 4 可知,所有指标在区组间均无显著差异;造林后 2 个月时树高(H2)在菌种处理间和区组与菌种交互作用间均无显著差异;造林后 6 个月的地径(D6)和 24 个月的胸径(DBH24)在区组与菌种交互作用间无显著差异;而造林后,6 个月的树高和地径、11 个月和 24 个月的树高和胸径在菌种处理间均有极显著或显著差异,说明除造林初期外,菌根菌对巨尾桉生长有不同的影响。

表 4 试验 2(K94II) 树高、地径、胸径的方差分析

指标	变源	DF	SS	MS	F 值及显著水平	指标	变源	DF	SS	MS	F 值及显著水平
H2	B	3	0.1399	0.0466	0.91ns	D6	B	3	3.0079	1.0026	1.10ns
	M	7	0.1953	0.0279	0.55ns		M	7	19.8311	2.8330	3.10***
	B×M	21	1.3565	0.0646	1.27ns		B×M	21	27.5496	1.3112	1.43ns
H6	B	3	1.3743	0.4581	0.85ns	DBH11	B	3	2.6507	0.8836	0.88ns
	M	7	15.9847	2.2835	4.23***		M	7	39.3086	5.6155	5.59***
	B×M	21	18.3193	0.8724	1.61*		B×M	21	31.1522	1.4834	1.48*
H11	B	3	0.4490	0.1497	0.31ns	DBH24	B	3	9.3519	3.1173	2.01ns
	M	7	28.9283	4.1326	8.57***		M	7	41.0197	5.8600	3.77**
	B×M	21	17.4449	0.8307	1.72*		B×M	21	34.0443	1.6212	1.04ns
H24	B	3	5.4611	1.8204	1.74ns						
	M	7	24.3483	3.4783	3.33***						
	B×M	21	44.3235	2.1106	2.02***						

注:*** — 极显著差异 $P = 0.01$; ** — 显著差异 $P = 0.05$; * — 有差异 $P = 0.10$; ns — 无显著差异(下同)。

为检验不同菌种处理之间的差异和筛选出优良菌根菌菌株,对 2 个试验中参试菌根菌种

分别进行多重比较分析(表 5, 6)。从试验 1 看, E4070 菌株在造林 6 个月树高和地径, 及 H4509 菌株在造林后 6 个月地径、12 个月树高和胸径均与对应的对照处理的指标间有显著差异, 且平均值大于对照处理。尽管 E4070 菌株在造林后 12 个月时的树高, 及 H4509 菌株造林后 6 个月时的树高与对照值间无显著差异($P = 0.05$), 但其平均值比相应对照值分别大 0.19 m 和 0.05 m。说明这两个菌株, 在造林后 6 个月已明显地促进巨尾桉树木生长。

表 5 试验 1(K933I) 中生长指标的多重比较

处理	菌种名称	菌株	菌根感 染率/%	指 标					
				H3	H6	H12	D3	D6	D12
1	<i>Laccaria</i>	E4100	95.5	0.19bcd	0.29cde	1.59cd	0.24abc	0.38bcd	1.45ef
2	<i>Hebeloma westraliense</i>	E4070	100.0	0.22ab	0.41a	1.93ab	0.25abc	0.47ab	1.96a
3	<i>Tylopilus</i>	E4240	90.0	0.21ab	0.36abc	1.82bc	0.25abc	0.45abc	1.82ab
4	<i>Pisolithus</i>	H4696	96.0	0.22ab	0.37ab	1.65bcd	0.24abc	0.40abcd	1.71bc
5	<i>Castoreum</i>	H4509	82.0	0.22ab	0.38ab	2.10a	0.26a	0.50a	2.04a
6	<i>Pisolithus</i>	H4111	80.0	0.15e	0.23e	1.48d	0.19d	0.31d	1.37f
7	<i>Pisolithus</i>	H4458	80.5	0.17de	0.25e	1.73bcd	0.22bcd	0.35cd	1.49def
8	<i>Scleroderma</i>	E5509	80.0	0.20abc	0.33bcd	1.68bcd	0.26a	0.44abc	1.61cde
9	<i>Scleroderma</i>	C9215	82.5	0.23a	0.36abc	1.65bcd	0.25abc	0.41abcd	1.68cd
10	<i>Pisolithus</i>	C9216	90.5	0.18cde	0.27de	1.46d	0.21dc	0.32d	1.54cde
11	CK(不接种)		0	0.20abc	0.33bcd	1.74bcd	0.23abcd	0.35cd	1.80bc
检验显著水平				0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

试验 2 中, 在 $P = 0.05$ 水平上, 除造林后 2 个月的树高外, 其它所有参试菌根菌生长指标均与对应的对照处理间存在显著差异, 且多数菌种达到极显著($P = 0.01$) 水平(表 6)。

表 6 试验 2(K94II) 中生长指标的多重比较

处理	菌种名称	菌株	菌根感 染率/%	指 标						
				H2	H6	H11	H24	D6	DBH11	DBH24
1	<i>Tylopilus</i>	E4240	88.0	0.18a	1.75a	2.53a	7.96a	1.88a	2.10a	6.73a
2	<i>Pisolithus</i>	H6177	92.0	0.19a	1.73a	2.61a	7.94a	2.07a	1.98a	6.50a
3	<i>Pisolithus</i>	H4339	90.0	0.23a	2.01a	2.72a	8.15a	2.26a	2.27a	8.14a
4	<i>Hebeloma</i>	E4726	97.0	0.21a	2.00a	2.84a	8.02a	2.25a	2.34a	6.96a
5	<i>Laccaria</i>	C9301	98.0	0.19a	1.91a	2.93a	7.79a	2.21a	2.37a	6.92a
6	<i>Sclerodem</i>	C9213	97.5	0.19a	1.96a	2.71a	7.99a	2.18a	2.34a	6.80a
7	<i>Pisolithus</i>	C9203	95.0	0.22a	1.81a	2.73a	7.75a	2.08a	2.22a	6.79a
8	CK(不接种)		0	0.27a	1.17a	1.67b	7.01b	1.32b	0.99b	5.59b
检验显著水平				—	0.01	0.01	0.05(0.01)	0.05(0.01)	0.01	0.05(0.01)

注: 如采用括号中检验显著水平, 则是多重比较相似组中去掉括号后的结果。

2.2 接种效果分析

从试验 1 看, 菌株 E4070、H4509 和 E4240 明显地改善了所有生长指标; 菌株 H4696 和 C9215, 在造林初期促进了树高和地径生长, 而造林后 12 个月时这种促进作用消失; 菌株 E4100 仅对造林初期地径生长有促进作用; 而菌株 H4111、H4458、C9216 没有改善任何生长指标(表 7)。

表7 试验1(K933T)接种菌根菌处理与不接种(对照)处理的比值

%

处理	菌种名称	菌株	指			标		
			H3	H6	H12	D3	D6	D12
1	<i>Laccaria</i>	E4100	95.0	87.9	91.4	104.3	108.6	80.6
2	<i>Hebdoma westraliense</i>	E4070	110.0	124.2	110.9	108.7	134.3	109.0
3	<i>Tylophilus</i>	E4240	105.0	109.1	104.6	108.7	128.6	101.0
4	<i>Pisolithus</i>	H4696	110.0	112.1	94.8	104.3	114.3	95.0
5	<i>Castoreum</i>	H4509	110.0	115.2	120.7	113.0	142.9	113.0
6	<i>Pisolithus</i>	H4111	75.0	69.7	85.1	82.6	88.6	76.1
7	<i>Pisolithus</i>	H4458	85.0	75.8	99.4	95.7	100.0	82.8
8	<i>Scleroderma</i>	E5509	100.0	100.0	96.6	113.0	125.7	89.4
9	<i>Scleroderma</i>	C9215	115.0	109.1	94.8	108.7	117.1	93.3
10	<i>Pisolithus</i>	C9216	90.0	81.8	83.9	91.3	91.43	85.6
11	CK(不接种)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

从试验2(表8)看,除造林后6~24个月期间,所有菌根菌菌株处理均明显地促进了树木生长,且树高和胸径的高峰均出现在造林后6~11个月及11个月。而造林后2个月时,所有菌根菌处理的树高均小于对照处理值。

表8 试验2(K941T)接种菌根菌处理与不接种(对照)处理的比值

%

处理	菌种名称	菌株	指				标		
			H2	H6	H11	H24	D6	DBH11	DBH24
1	<i>Tylophilus</i>	E4240	66.7	149.6	151.5	113.6	142.4	212.1	120.4
2	<i>Pisolithus</i>	H6177	70.4	147.9	156.3	113.3	156.8	200.0	116.3
3	<i>Pisolithus</i>	H4339	85.2	171.8	162.9	116.3	171.2	229.3	145.6
4	<i>Hebdoma</i>	E4726	77.8	170.9	170.1	114.4	170.5	236.4	124.5
5	<i>Laccaria</i>	C9301	70.4	163.2	175.4	111.1	167.4	239.4	123.8
6	<i>Scleroderma</i>	C9213	70.4	167.5	162.3	114.0	165.2	236.4	121.6
7	<i>Pisolithus</i>	C9203	81.5	154.7	163.5	110.6	157.6	224.2	121.5
8	CK(对照)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

3 小结与讨论

(1) 桉树组培苗瓶内菌根化技术是组培技术及菌根技术的新发展,它省去了生产菌剂及菌剂接种的工序,且接种成功率都在90%以上甚至100%,证明桉树组培苗瓶内接种技术是成功的,可行的。

(2) 除试验2造林初期树高外,其他所有生长指标在菌种处理间,及区组与菌种交互作用间均有极显著差异或显著差异,说明除造林初期外,不同的菌根菌种对巨尾桉生长有不同的影响。

(3) 从多重比较和接种效果分析看,菌株E4070、H4509、E4240、H6177、H4339、E4726、C9301、C9213和C9203,在造林后6个月开始可明显地改善巨尾桉树木的生长,这些是值得华南地区继续试用的菌种。

(4) 有些菌株,如H4696、C9215和E4100,在造林初期地径稍有提高,而造林后12个月时这

种促进作用消失, 这些菌种有可能不适当当地自然条件, 导致促生效果的消失。

(5) 菌株 H4111、H4458、C9216 没有促进巨尾桉生长的效果, 说明这些菌根菌菌株可能不适合于接种巨尾桉苗或不适应于这个地区, 而对其在其它桉树上的接种效果有待进一步研究。试验中, 涉及的相同菌根菌菌株, 如 E4240, 接种效果略有差异, 其原因可能是由于两个试验的施肥水平、造林时间等的不同导致菌种表现也出现差异。

组培苗瓶内接种还应注意以下几个问题: ①接种前应将 MS 培养基和 MMN 培养基适当改性, 让培养基既适合组培苗生长又可适合菌根菌的生长, 否则接种难以成功; ②接种时间及接种量要适当, 否则会导致接种效果不好或菌种生长过旺而覆盖苗木。无论如何在使用前应根据具体情况先进行试验。

参考文献:

- [1] 弓明钦, 王凤珍, 陈羽. 桉树幼苗菌根接种及其生长效应研究[J]. 林业科学研究, 1992, 5(6): 639~ 645
- [2] 弓明钦, 王凤珍, 陈羽. 桉树外生菌根研究及进展[J]. 土壤学报, 1994, 31(增刊): 127~ 133
- [3] 弓明钦, Malajczuk N, 王凤珍, 等. 西澳粘滑菇在尾叶桉上的菌根合成[J]. 林业科学研究, 1995, 8(1): 11~ 13
- [4] 弓明钦, 陈羽, 王凤珍. 尾叶桉菌根化苗木造林试验[J]. 广东林业科技, 1995, 11(1): 25~ 27
- [5] Bacchi L M A, Krugner T L. Ectomycorrhizal development in seedlings of *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus urophylla* inoculating with *Pisolithus tinctorius* in a commercial nursery [J]. IPEF, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1988, (40): 21~ 25
- [6] Garbaye J, Delwaulle J C, Diangana D. Growth response of eucalypts in the Congo to ectomycorrhizal inoculation[J]. For Ecology and Management, 1988, 24: 151~ 157
- [7] Grove T S, Malajczuk N, Burgess T, et al. Growth response of plantation eucalypts to inoculation with selected ectomycorrhizal fungi[A]. in Schönau A P G. Intensive Forestry: The Role of Eucalypts[M]. Proc. IUFRO Symposium, Durban, South Africa, 1991. 86~ 93
- [8] Malajczuk N, Hartney V J. Procedure for inoculation of micropropagated plantlets of *Eucalyptus camaldulensis* with ectomycorrhizal fungi, and comparison with seedling inoculation using inoculum contained in a peat/vermiculite carrier[J]. Australian Forest Research, 1986, 16(2): 199~ 206
- [9] Malajczuk N, Lapeyrie F, Garbaye J. Infectivity of pine and eucalypt isolates of *Pisolithus tinctorius* on roots of *Eucalyptus urophylla* in vitro. I. Mycorrhizal formation in a model system[J]. New Phytologist, 1990, 114(4): 627~ 631
- [10] Vida J B, Krugner T L, Goncalves A N. Formation of ectomycorrhizae by plantlets of *Eucalyptus* inoculated in vitro with *Pisolithus tinctorius* [J]. Revista Brasileira de Ciencia do Solo, 1991, 15(3): 395~ 399
- [11] Marx D H. The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infections. I. Antagonism of mycorrhizal fungi to root pathogenic fungi and soil bacteria[J]. Phytopathology, 1969, 59: 153~ 163
- [12] 卢纹岱, 水高. SAS/PC 统计分析软件实用技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 1996
- [13] SAS. SAS/STAT User's Guide for Personal Computers[M]. Release 6.03 edition. Cary, NC, USA: SAS Institute, 1988

Effectiveness of *in vitro* Mycorrhizal Inoculation of Tissue Cultured *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* in Field Trials

ZHONG Chong-lu¹, GONG Ming-qin¹, XU Da-ping¹, CHEN Yu¹, WANG Feng-zhen¹, CHEN Xia²

(1. Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520 Guangdong, China;

2. Jiangmen Forestry Institute of Guangdong Province, Jiangmen 529000 Guangdong, China)

Abstract: In 1993 and 1994, two inoculation experiments of clonal *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* tissue culture plants, inoculated in total of 16 ectomycorrhizal fungi from Australia and China, in tissue culture containers, were established at Zhenhai State Forest Farm, Kaiping, Guangdong, China. After planting, tree height (H), diameter at ground level (D) and diameter at breast height (DBH) were measured at regular intervals. From 6 months after planting, all indices (H, D, DBH) showed significant growth increase due to inoculation ($P = 0.01$ or $P = 0.05$). Based on Duncan's Multiple Range Test (method), isolates E4070, H4509, E4240, H6177, H4339, E4726, C9301, C9213 and C9203 clearly improved tree height and diameter, indicating that these ectomycorrhizal fungi were effective on *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* trees.

Key words: ectomycorrhiza; *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla*; tissue culture plant inoculation; field trial

《中国林业科技》(英文版) 征稿启事

自 2002 年开始, 中国林科院将创办英文版季刊《中国林业科技》。该刊将主要报道全国林业系统、特别是中国林科院在林业科研和技术开发方面的新成果、动态、国际合作和交流以及林业发展等各方面的情况。该刊将通过各种渠道广泛发行到世界各国的林业和相关行业的政府机构、林业管理、科研、生产单位、国际和地区性林业组织和非政府组织和个人、与林业有关的信息机构和组织等。相信这本刊物将有助于宣传我国的林业成就、扩大我国林业专家和林业工作者在世界上的影响、推动中外林业界的交流。我们希望能得到广大林业工作者的支持, 共同把这本刊物办好。

凡可公开发表的林业学术论文、技术报告、科研成果和课题成果报告、国际合作情况等综合性和专论的文章均属于本刊报道内容。文责自负。希望各位专家学者踊跃投稿。

来稿请投中国林科院科信所周吉仲。地址: 北京万寿山后, 邮编: 100091; 联系电话: 62889733。稿件请自译成英文, 篇幅一般不超过 6 个页码(包括英文文摘及参考文献), 用计算机打印并附软盘。作者通过 e-mail 投稿亦可。邮箱地址为: cfst@caf.forestry.ac.cn。

《中国林业科技》(英文版) 编辑部