

# 西澳粘滑菇在尾叶桉上的菌根合成\*

弓明钦 Nicholas Malajczuk 王凤珍 陈羽

**摘要** 利用经特殊培养的西澳粘滑菇菌种,人工接种在尾叶桉幼苗根部,35 d后有60%的幼苗根部都长出1~2个子实体,经鉴定,该子实体为原接种菌。菌根感染率检查结果表明,有80%幼苗形成菌根。生长8个月的幼苗其平均树高比未接种苗增加52.2%,地径增加29.4%,地上及地下部分生物量(干重)分别比对照增加268%及214.3%。西澳粘滑菇不仅在华南地区桉树上可以完成菌根合成,而且对幼树生长的增产效果十分明显,是华南地区桉树的优良菌根菌。

**关键词** 西澳粘滑菇、尾叶桉、菌根合成

在自然界里,生物之间的共生现象十分普遍。大型真菌与植物根系共生形成外生菌根,它们之间互利互助,互为依靠。因此,人们繁殖这些真菌十分困难,特别是子实体的繁育。利用菌根技术,将人们至今尚无法栽培的菌根食用菌,特别是那些高价值的菌根食用菌进行菌根合成,是当今许多真菌学家努力探索的重要课题之一。1990~1991年,在广州对菌根菌西澳粘滑菇(*Hebeloma westraliense* Bougher, Tommerup & Malajczuk)进行了有关试验,初步完成该菌在尾叶桉(*Eucalyptus urophylla* S. T. Bleke)上的菌根合成。

西澳粘滑菇是澳大利亚科学家于1988年发现的新种<sup>[1]</sup>,该菌原产于西澳大利亚干热地区的天然赤桉(*E. camaldulensis* Dehnhardt)林中,1989年从澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)引进中国林科院热带林业研究所,用于华南地区桉树菌根的接种研究。该菌种的菌丝体白色,絮状,较紧密,生长迅速,繁殖容易,适温范围23~25℃,可以和尾叶桉、细叶桉(*E. tereticinis* Sm.)、巨桉(*E. grandis* Hill ex Maid.)等多种桉树共生形成菌根,是华南地区一种优良的共生菌根真菌。

为探索该菌对华南地区桉树的生长适应性及其促生效果,利用该菌的人工培养物对尾叶桉幼苗进行强化接种<sup>[2]</sup>,经人工培育后,在尾叶桉幼苗根部附近长出子实体。经鉴定,该子实体确为原接种真菌。这是继澳大利亚CSIRO科学家1989年在赤桉幼苗上完成该菌的菌根合成后<sup>[2]</sup>,再次在我国完成在尾叶桉上的菌根合成。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

1.1.1 供试菌种 西澳粘滑菇(*Hebeloma westraliense* (E 4070)),由澳大利亚CSIRO分离并提供。

1994-01-21 收稿。

弓明钦副研究员,王凤珍,陈羽(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520);Nicholas Malajczuk(澳大利亚CSIRO林业研究所)。

\* 本研究为1991~1993年国家自然科学基金及1991~1994年中澳合作9044项目部分研究内容。

1.1.2 供试树种 尾叶桉,种源号 14531,引自澳大利亚树种中心。

1.1.3 菌种培养基 MMN 培养基(Marx,1969)。

1.1.4 菌剂培养基 采用自配 TM<sub>2</sub> 培养基,其主要成分有小麦、棉籽壳、甘蔗渣、砾石粉、蔗糖、碳酸钙、麦芽粉、生长素及特需物质,经拌和均匀后装入玻璃容器或聚丙烯塑料袋中,在 1.5 kg/cm<sup>2</sup> 压力条件下灭菌 2 h,备用。

## 1.2 试验方法

1.2.1 菌剂接种及培养 在无菌条件下将斜面菌种转入已消毒的菌剂培养料中,每袋 2~3 小块,在 25~26 ℃ 条件下恒温培养 25~30 d,待菌丝体长满容器后,即可进行幼苗接种。

1.2.2 苗木接种 在消毒基质中按常规方法播种尾叶桉,待苗高 4~5 cm 时,选择生长一致的壮苗进行移栽接种。在高约 15 cm,直径约 10 cm 的黑色塑料育苗袋中,先放入混合基质(按林地表土与细沙 1:1 的比例混合),另加 0.5%(重量比)的过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 约 14%,未经消毒)。移栽苗木时,每袋放入上述菌剂 10~15 g 在尾叶桉幼苗根部附近,再用上述混合土覆盖压紧,按常规方法管理,每天淋水 1~2 次,不施肥,置苗木于稍阴凉湿润的地方培育。

1.2.3 试验处理及观测 试验设接种及不接种两种处理,每处理重复 10 株苗木,随机排列;接种后分别于 1、4、8 个月测量幼树高及地径;出菇时检查并统计出菇情况。接种 8 个月后,除常规观测外,还测定菌根感染率以及地上、地下部分的生物量。

## 2 试验结果

### 2.1 菌根感染情况及出菇情况

在 40~60 倍解剖镜下进行菌根检查的结果表明,在接种的 10 株苗木中,有 8 株已形成菌根,接种成功率为 80%;其幼根周围分布许多白色菌丝体,菌套及菌根清晰可见;而对照苗木未见形成菌根,也未见菌丝体分布。

在接种苗木中,接种 30~35 d 后,有 60% 的幼苗其根部附近长出子实体,每株长出 1~2 个。子实体白色至灰白色,菌盖近圆形,光滑,稍粘,肉质,直径 3~4 cm;菌柄中生,肉质,实心,长 2~3 cm,粗 0.8~1.0 cm,白色;由于子实体多从育苗袋侧面的通气孔长出,有的子实体菌盖稍呈偏生状;菌褶凹生,较密、略带粉红色,宽约 2~3 mm。经鉴定,该子实体与原接种菌子实体特征一致,证实该菌在尾叶桉上完成了菌根合成。

### 2.2 对尾叶桉幼树的促生效果

接种 8 个月后,对幼树生长情况的测量结果表明(表 1),该菌根菌对尾叶桉幼苗具明显促进生长的作用,无论树高及地径均大大超过对照苗木。其中,接种处理的幼树平均高比对照苗木增加 52.2%,地径增加 29.4%,地上及地下部分生物量分别比对照苗木平均增加 268.0% 和 214.3%。

表 1 尾叶桉接种 8 个月后的生长结果

(广州,1991)

处 理	幼树平均高 (cm)	幼树平均 地径(cm)	树高平均 增长(%)	地径平均 增长(%)	地上部分 干重(g)	地下部分 干重(g)	地上干重平 均增长(%)	地下干重平 均增长(%)
接 种	119.8	0.88	52.2	29.4	44.0	11.0	286	214.3
不接种	78.7	0.68	—	—	11.4	3.5	—	—

从植株生势来看,接种处理的苗木不仅叶色浓绿,叶片肥大,而且枝叶繁茂,根系发达,而对照苗木植株矮小,叶色青黄,枝叶稀少,根系不发达。

综上所述,菌根菌 *Hebeloma westraliense* (E4070) 在广东地区表现良好,是一种具推广应用价值的优良桉树菌根菌种。该菌种在我国南方的尾叶桉上完成菌根合成,不仅促进桉树生长,给华南桉树生产带来新的希望,而且还可为该地区林业的多种经营提供新的途径。

### 参 考 文 献

- 1 Bougher N L, Tommerup I C, Malajczuk N. Taxonomy, nuclear behaviour in the basidiomes and ectomycorrhizas of *Hebeloma westraliense* sp. nov. ectomycorrhizas of *Casuarina* and *Eucalyptus*. Perth: Australia CSIRO, 1990. 228~250.
- 2 弓明钦,陈羽,王凤珍. 桉树幼苗菌根接种及其生长效应的研究. 林业科学研究, 1992, 5(6): 639~645.

## Mycorrhizal Synthesis of *Hebeloma westraliense* on *Eucalyptus urophylla*

Gong Mingqin      Nicholas Malajczuk  
Wang Fengzhen      Chen Yu

**Abstract** 30 days after the inoculation with pure culture of *Hebeloma westraliense*, a mycorrhizal fungus, to young seedlings of *E. urophylla*, some mycorrhizal root and also some fruit-bodies of the fungus were produced. Successful inoculation rate were 80%, and 60% of the inoculated seedlings produced fruit-bodies. The inoculated seedlings developed better root system, greener leaves and better growth than those of the non-inoculated seedlings. The height, ground diameter, above-ground and under-ground biomass of the 8-month-old inoculated seedlings were increased by 52.2%, 29.4%, 268.0% and 214.3% than those of the non-inoculated seedlings respectively.

**Key words** *Hebeloma westraliense*, *Eucalyptus urophylla*, mycorrhizal synthesis