

## 鼎湖山一些树种的菌根调查\*

牛家琪

(广东省土壤研究所)

**关键词:** 树种; 菌根; 内生型菌根; 外生型菌根

鼎湖山位于广东省肇庆市的东北郊, 东经  $112^{\circ}35'$ , 北纬  $23^{\circ}08'$ , 地处亚热带的南缘, 是我省著名的风景名胜地和自然保护区。区内森林茂密, 树种繁多, 据中国科学院华南植物研究所调查<sup>[1]</sup>, 整个保护区内有野生与栽培植物 2400 多种, 从属于 278 科 1118 属。许多高等植物 (也包括一些低等植物) 的根能与特定的真菌形成共生的联合体, 即菌根 (mycorrhiza)。近来不少研究报道<sup>[4]</sup>, 菌根可以通过人为接种而感染植物; 同时一些试验也证明了凡接种菌根的植物其生长量亦成倍增长<sup>[5]</sup>。这引起了国内外许多学者的极大兴趣与重视。我国开展菌根研究较晚, 我省则更迟, 为了摸清我省的菌根资源及其应用途径, 我们于 1982 年开始在鼎湖山自然保护区开展本项工作, 现将初步结果整理如下:

### 调查与观察方法

自 1982 年至 1983 年的上半年, 逐月了解树种、观察其生长环境、采集植物根样和根际土壤。室内进行根样的预处理、镜检观察和测定土壤的含水率、pH 及速效磷含量。

外生型菌根 (ectomycorrhiza) 用徒手切片镜检法。它的特征是在显微镜下可以看到植物根表面有个结实的真菌套, 且根多无根毛; 内生型菌根 (endomycorrhiza) 用染色镜检法。其特征是菌丝穿过根表皮细胞壁, 并可在皮层细胞间或内形成泡囊 (vesicule) 状和分枝 (arbuscules) 状, 因此, 内生菌根又称为 VA 菌根 (vesicular-arbuscular mycorrhiza)。孢子观察用湿筛法。速效磷用 0.03 和 0.025 当量浓度的  $\text{NH}_4\text{F}$  和  $\text{HCl}$  浸提的钼锑抗比色法。

### 调查结果

目前已调查的树种有 74 个, 从属于 33 科 65 属。其中具有内生菌根的有 57 种, 分属于 25 科 50 属。具有外生菌根的有 17 种, 分属 10 科 15 属。值得指出的是个别科中的不

\* 谭伟良同志曾参加过一段工作, 另外鼎湖山树木园的丁广奇同志协助进行植物种鉴定, 特此致谢。

同属，有的具有内生型菌根，有的则具有外生型菌根。如柏科中侧柏属的千头柏和圆柏属的圆柏；榆科中山黄麻属的狭叶山黄麻和朴属的朴树。另外，在鼎湖山我们尚未发现过有内、外生型菌根并存的树种。调查结果如下：

具有内生型菌根的树种：

- 杉科 Taxodiaceae  
 柳杉 *Cryptomeria fortunei*  
 杉 *Cunninghamia lanceolata*  
 水杉 *Metasequoia glyptostroboides*  
 柏科 Cupressaceae  
 千头柏 *Platyclusus orientalis*  
 番荔枝科 Annonaceae  
 假鹰爪 *Desmos chinensis*  
 紫玉盘 *Uvaria microcarpa*  
 樟科 Lauraceae  
 樟树 *Cinnamomum camphora*  
 肉桂 *C. cassia*  
 香叶树 *Lindera communis*  
 木子姜 *Litsea cubeba*  
 豺皮樟 *L. rotundifolia* var. *oblongifolia*  
 绒楠 *Machilus velutina*  
 绒毛新木姜 *Neolitsea velutina*  
 天料木科 Samydeaceae  
 天料木 *Homalium cochinchinense*  
 茶科 Theaceae  
 油茶 *Camellia oleifera*  
 茶 *C. sinensis*  
 米碎花 *Eurya chinensis*  
 二列叶柃 *E. distichophylla*  
 岗柃 *E. groffii*  
 圆齿木荷 *Schima crenata*  
 野牡丹科 Melastomaceae  
 柏拉木 *Blastus cochinchinensis*  
 毛稔 *Melastoma sanguineum*  
 谷木 *Memecylon ligustrifolium*  
 金丝桃科 Hypericaceae  
 黄牛木 *Cratoxylon cochinchinense*  
 大戟科 Euphorbiaceae  
 重阳木 *Bischofia javanica*  
 毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*  
 木薯 *Manihot esculenta*  
 小盘木 *Microdesmis caseariiifolia*  
 山乌柏 *Sapium discolor*  
 木油桐 *Vernicia montana*  
 含羞草科 Mimosaceae  
 亮叶猴耳环 *Pithecellobium lucidum*

具有外生型菌根的树种：

- 松科 Pinaceae  
 湿地松 *Pinus elliotii*  
 马尾松 *P. massoniana*  
 柏科 Cupressaceae  
 圆柏 *Sabina chinensis*

- 杜仲科 Eucommiaceae  
 杜仲 *Eucommia ulmoides*  
 杨梅科 Myricaceae  
 杨梅 *Myrica rubra*  
 榆科 Ulmaceae  
 狭叶山黄麻 *Trema angustifolia*  
 桑科 Moraceae  
 木菠萝 *Artocarpus heterophyllus*  
 榕树 *Ficus microcarpa*  
 桑 *Morus alba*

- 芸香科 Rutaceae  
 降真香 *Acronychia pedunculata*  
 柑桔 *Citrus reticulata*  
 橙 *C. sinensis*  
 无患子科 Sapindaceae  
 龙眼 *Dimocarpus longan*  
 荔枝 *Litchi chinensis*  
 褐叶柄果木 *Mischocarpus pentapetalus*

- 漆树科 Anacardiaceae  
 野漆树 *Toxicodendron succedaneum*  
 五加科 Araliaceae  
 鸭脚木 *Schefflera octophylla*  
 杜鹃花科 Ericaceae  
 红皮紫椴 *Craibiodendron kwangtungense*

- 山矾科 Symplocaceae  
 光叶山矾 *Symplocos lancifolia*  
 茜草科 Rubiaceae  
 黄梁木 *Anthocephalus chinensis*  
 九节 *Psychotria rubra*

- 忍冬科 Caprifoliaceae  
 坚荚树 *Viburnum sempervirens* ssp. *lepidotulus*  
 马鞭草科 Verbenaceae  
 白花鬼灯笼 *Clerodendron canescens*  
 蕺菜科 Smilacaceae  
 菝葜 *Smilax china*

- 禾本科 Gramineae  
 竹亚科 Bambusoideae  
 水竹 *Bambusa breviflora*  
 青皮竹 *B. textilis*  
 毛竹 *Phyllostachys pubescens*

- 桃金娘科 Myrtaceae  
 岗蒲桃 *Acmena acuminatissima*  
 大叶桉 *Eucalyptus robusta*  
 红鳞蒲桃 *Syzygium hancei*  
 金缕梅科 Hamamelidaceae

槲木 *Lorpetalum chinense*  
枫香树 *Liquidambar formosana*  
杨柳科 *Salicaceae*  
柳树 *Salix babylonica*  
壳斗科 *Fagaceae*  
板栗 *Castanea mollissima*  
蕈蕈 *Castanopsis fissa*  
红锥 *C. hystrix*  
榆科 *Ulmaceae*

朴树 *Celtis tetrandra* subsp. *sinensis*  
鼠李科 *Rhamnaceae*  
枳椇 *Hovenia acerba*  
胡桃科 *Juglandaceae*  
黄杞 *Engelhardtia roxburghiana*  
枫杨 *Pterocarya stenoptera*  
安息香科 *Styracaceae*  
赤杨叶 *Alniphyllum fortunei*

从以上调查结果看出，鼎湖山树种的菌根资源是内生型多于外生型，这自然与菌根的生长习性有关，通常外生型的适应于温带树木，内生型的则更适宜长于热带地区的森林，尤其是热带雨林。

比较不同的林型(常绿阔叶林、针叶阔叶混交林和针叶林)，乔、灌木树种数量以混交林为最多，阔叶林次之，针叶林则较少。从这一意义说，菌根资源也应是混交林的多过阔叶林，阔叶林的多过针叶林。根据孢子测定数量看，混交林为 265 个/100 克土，阔叶林为 58 个/100 克土，针叶林则只有 16 个/100 克土。

近来不少资料表明<sup>[2]</sup>，形成外生菌根的真菌大部分是担子菌纲的真菌，尤其是其中的伞菌科 (*Agaricaceae*) 和牛肝菌科 (*Beletaceae*)，形成内生菌根的主要是藻状菌 (*Phycomycetes*)。广东省微生物研究所在鼎湖山调查结果表明<sup>[3]</sup>，该地区的主要菌根真菌是鹅膏菌属 (*Amanita*)、牛肝菌科 (*Belelaceae*)、红菇科 (*Russulaceae*)、丝盖伞属 (*Inocybe*)、丝膜菌属 (*Cortinarius*)、秃马勃属 (*Calvatia*)、豆马勃属 (*Pisolithus*) 和硬皮马勃属 (*Scleroderma*) 等。

此外，根据根际土壤的测定结果，鼎湖山菌根真菌生长的土壤环境如下：

- (1) 土壤 pH 多在 4.5 左右，说明菌根较能适应 pH 低于 5 的土壤。
- (2) 测得根际土壤含水率变幅为 15—35 %。这对菌根生长不会产生影响，但过于潮湿将不利于菌根真菌菌丝的发育与侵染。
- (3) 鼎湖山树种根际土壤速效磷含量并不丰富，个别的可达 150 ppm，最低的只有十几 ppm。一般认为菌根可促进植物对磷素的吸收。但十分缺磷的土壤反对菌根侵染不利。

## 结 语

调查结果表明，鼎湖山菌根资源十分丰富，已调查的 74 个树种都具有菌根。其中内生型的占 77 %，外生型的占 23 %。

作者认为，在我国肥料十分缺乏的情况下，开展菌根的应用研究，对农业和林业都具有深远的意义。尤其我省地处亚热带地区，丘陵山地多、土壤瘦而酸，更应重视开展菌根的研究工作。

# 参 考 文 献

- [ 1 ] 中国科学院华南植物研究所、鼎湖山树木园编, 1978: 鼎湖山植物手册。
- [ 2 ] 周崇莲等, 1980: 菌根—真菌与植物的共生。陆地生态, 153—164 页。
- [ 3 ] 毕志树等, 1982: 广东鼎湖山大型真菌志。广东省微生物研究所编。
- [ 4 ] 郝文英, 1986: VA 菌根的研究进展。干旱区研究, 3(3): 65—74 页。
- [ 5 ] Mosse, B. and Hayman, D. S. 1980: In: *Tropical Mycorrhiza Research*, Ed. by Mikola, pp. 213—330.

## AN INVESTIGATION ON MYCORRHIZA FROM DINGHU SHAN

Niu Jiaqi

*(Institute of Soil Science of Guangdong Province)*

### Abstract

There are many plants in Dinghu Shan and many trees can form mycorrhiza with some fungi. From 1982 to 1983, we have investigated 74 tree species. They belong to 33 families, 65 genera. In these amount, 57 species possess endomycorrhiza and 17 species have ectomycorrhiza. It shows that the mycorrhiza resource is very abundance in Dinghu Shan.

**Key words:** Species of trees; Mycorrhiza; Endomycorrhiza; Ectomycorrhiza