

华南地区松、桉树种外生菌根调查*

弓明钦 陈羽

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

摘要 室外调查结果表明, 华南地区的松、桉树种已知有菌根真菌11种, 其中彩色豆马勃与多根硬皮马勃为本地区的常见种, 可与多种松、桉形成外生菌根。在平均气温达 20 °C 以上, 相对湿度达 80 % 以上及有相当降雨量的条件下, 子实体产生较多; 不同立地条件下, 外生菌根菌的分布也不相同。

关键词 松; 桉; 外生菌根

松(*Pinus*)、桉(*Eucalyptus*)树种均属菌根营养型树种。有关松树菌根在我国已有较多的研究, 如菌根菌种类调查、分离培养、试验应用和防病效果等^[1-6], 但这些研究多属温带或亚热带地区的树种, 对热带及南亚热带地区树种的菌根则研究较少。属桃金娘科的桉树是具内生和外生两种类型菌根的树种, 虽然我国引种桉树的历史已达百年之久, 但对菌根的研究却很少。近年来, 桉树菌根逐渐引起人们的重视, 苏琍英等^[6]报道了广西地区桉树内生菌根的调查结果; 程书秋等^[6]记录了广东鼎湖山自然保护区桉树 4 种外生菌根真菌, 即双球小菇(*Mycena bispharegiera*)、小小红菇(*Russula minutula* var. *miner*)、小蘑菇(*Agaricus micrimegethus*)及大孢小乳菇(*Lactarius mininus* var. *macrosporus*)。毕国昌等^[7]也报道了桉树接种彩色豆马勃(*Pisolithus tinctorius*)成功的例证。尽管如此, 我国桉树菌根的研究刚刚开始。

为进一步研究和开发热带及南亚热带地区松、桉树种的菌根菌资源, 1986~1988年笔者先后在广东、海南及广西等省区南部, 开展了松、桉树种外生菌根调查研究, 收集了真菌子实体标本52号及部分菌根标本, 目前已初定11种; 分离出3种菌根菌; 此外, 还对菌根真菌的生态习性、菌根形态等进行了调查与观察; 对华南地区松、桉菌根进行了初步评价。

1 调查方法

采用室外林地调查与室内观察试验相结合的研究方法。

室外调查包括普查与样地调查。普查地点分别在广东省的广州、湛江、遂溪、阳江、广西、电白, 海南省的琼海、乐东, 广西的南宁、凭祥、扶绥等市县; 调查林分包括人工幼林、成熟林和苗圃等; 调查树种有窿缘桉(*Eucalyptus exserta*)、赤桉(*E. camaldulensis*)、柠檬桉(*E. citriodora*)、大叶桉(*E. robusta*)、尾叶桉(*E. urophylla*)、小果灰桉(*E. propinqua*)、

本文于1990年3月6日收到。

*本研究为国家“七五”重点科技攻关项目“菌根在林业上的应用”(75-07-03-13)的部分内容。柯金闪同志参加部分调查工作, 谨致谢意。

加勒比松(*Pinus caribaea*)、湿地松(*P. elliottii*)、火炬松(*P. taeda*)、马尾松(*P. massoniana*)等。调查时间一般选择在高温多雨、子实体出现较多的月份(4~9月)进行,并分别根据不同的立地条件、植被、树种等情况,采用随机踏查或线路调查的方法,在林分中分别调查并采集真菌子实体,观测出现的种类、频率;同时亦采用追踪菌索的方法,以确定与树木的共生关系;收集标本,并记录有关结果。

样地调查地点设在广州市郊,共5个样地,每个样地面积为10m×30m,树种分别为加勒比松、湿地松、火炬松和马尾松等;各种地的立地条件基本一致。调查从1987年1月至12月逐月进行,每月定期观察一次,雨季则根据情况适当增加次数。调查的内容包括菌根真菌种类、出现时间、频率、数量以及立地条件等;对新发现的菌类,采用菌索追踪以确定其与树木的关系。此外,还收集当地气象资料,分析其菌根菌的有关生态条件等。

室内工作包括对采集的真菌子实体进行分离培养、形态描述、镜检观测及孢子计测等初步鉴定工作;对菌根形态进行观测、描述以及解剖观测等常规研究内容。

2 调查结果

2.1 松、桉树种外生菌根菌种类

根据本项调查结果,在华南三省区的9种松、桉树种中,已收集到菌根真菌11种(表1)。

表1 不同树种的菌根菌调查结果

菌种	加勒比松	湿地松	火炬松	马尾松	窿缘桉	赤桉	大叶桉	柠檬桉	尾叶桉	小果灰桉
彩色豆马勃 <i>Pisolithus tinctorius</i> (Pers.) Coker et Couch	++	++	+	++	+	+	+		+	+
多根硬皮马勃 <i>Scleroderma polyrhizum</i> Pers.	+	+		+	++	+	+	(+)	+	+
光硬皮马勃 <i>S. cepa</i> Pers.	++	+	+	+	++	+	+		+	+
黄硬皮马勃 <i>S. flavidum</i> Ell. et Ev.	+	+		+						
小鸡油菌 <i>Cantharellus minor</i> Peck					+		+			
褶孔牛肝 <i>Phylloporus rhodoxanthus</i> (Schw.) Pres.		+		+						
粉红菇 <i>Russula subdepallens</i> PK.	+	+			+		+			
铜绿红菇 <i>R. aeruginea</i> Lindb. :Fr.					+		+			
灰托柄菇 <i>Amanitopsis vaginata</i> (Bull.:Fr.) Roze.					+	+	+			
鹅膏属之一种 <i>Amanita</i> sp.	+				+	+				
牛肝属之一种 <i>Boletus</i> sp.					+	+				

注:“+”表示有菌根形成,“++”表示菌根普遍,“()”尚待进一步确定。

从上述结果可以看出,华南地区目前已知有松类菌根真菌7种,桉类菌根真菌9种,菌根菌资源比较丰富。其中,彩色豆马勃、多根硬皮马勃及光硬皮马勃较普遍,不仅寄主范围广,分布普遍,而且数量不少。此外,它既是松树菌根菌,也是桉树菌根菌。除此以外的其它种类一般发生不多,分布及寄主范围也较狭窄。在桉属树种中,林地上常见种类是硬皮马勃属真菌,彩色豆马勃一般较少,而松树林中情况则相反,以彩色豆马勃较多,硬皮马勃较

少。除了柠檬桉的菌根菌较少发现外，其余桉树都见菌根菌共生；属小面积新发展的桉树或刚引种的其它种类，在调查范围内还少见了子实体产生。

2.2 菌根的形态

松、桉树种的菌根形态与其它树种一样，大致可分为三种类型，即短棒状、二叉状和珊瑚状，但不同树种之间其菌根形态也略有差异。桉树类菌根多为短棒状、羽状，较少珊瑚状。

不同菌种之间有时菌根形态也有差异。彩色豆马勃、褶孔牛肝菌在松树上的菌根多呈二叉状及珊瑚状，而黄硬皮马勃在松树上则多是珊瑚状，且往往聚集呈球团状；黄硬皮马勃及彩色豆马勃在桉树上的菌根形态多是短棒状或羽毛状，而硬皮马勃在桉树上则常呈珊瑚状。

2.3 菌根菌子实体的周年发生情况

根据在广州设立的固定样地的调查结果，在5个样地中，选择具代表性的彩色豆马勃及多根硬皮马勃子实体逐日出现的数量，参照当地主要气候因子，对子实体周年发生情况进行分析比较，其结果见图1。

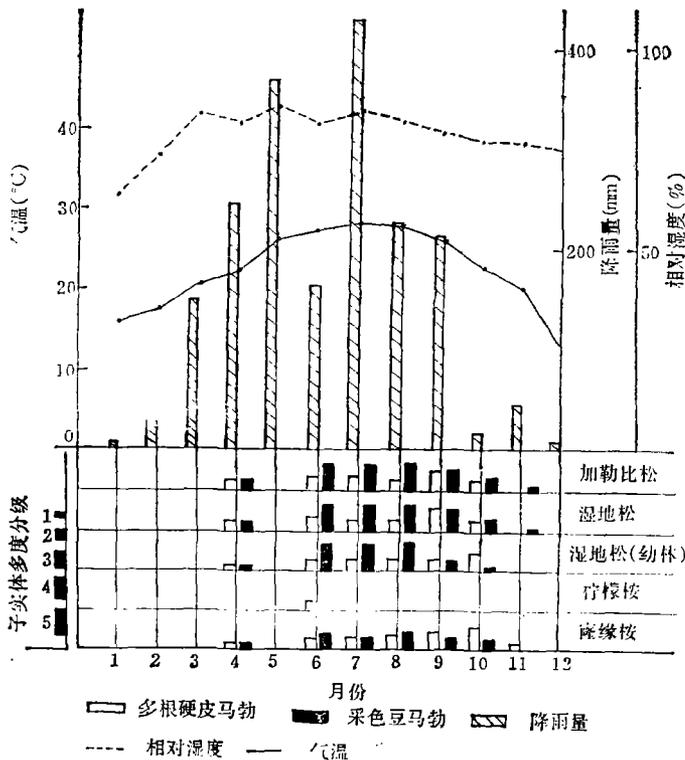


图1 两种菌根菌子实体的周年发生情况

从图1中可以看出，子实体出现的时间主要在4~10月，而当年的降雨量也主要集中在3~9月。由此可见，子实体的形成与降雨量是密切相关的；而降雨量的多少在一定程度上也可反映出子实体数量的变化。从相对湿度来看，子实体的形成都在80%以上，而低于80%时，子实体则难以形成；子实体形成最多时的温度条件是在20℃以上。而这种环境条

件也正是地下菌根菌菌丝体生长旺盛, 树木根系大量发新根的时期, 也是树木生长的最佳条件。因此, 在自然条件下, 菌根真菌与树木生长相互之间的关系十分密切。

2.4 菌根真菌分布的生态特性

调查结果表明, 不同菌根真菌在不同的立地条件下, 分布有差异; 在相同立地条件下, 由于树种的不同, 菌根真菌的分布也不同。

一般说来, 位于低海拔的海滨沙滩和砂质土地上的菌根菌种类及数量, 明显低于内陆地区壤质土地的种类及数量。如海南岛尖峰岭地区海拔50 m以下的滨海沙滩及稀树草原植被带中, 几乎未见任何菌根真菌, 而在海拔50~100 m的半落叶季雨林中, 彩色豆马勃及多根硬皮马勃则较多, 700 m以下的常绿季雨林中可零星见到, 而900 m以上则极少见到这两种菌, 代之以它们的是其它红菇类及牛肝菌类等菌根真菌。但是, 低海拔地区并非不能生长菌根菌。广东省电白县沿海木麻黄林带地上, 过去很少见到马勃类真菌生长, 但自从在木麻黄林中混交了经人工接种的加勒比松幼苗后, 沙滩上的多根硬皮马勃及彩色豆马勃子实体到处可见。说明土中是否带有菌根菌及可供共生的树木, 对菌根菌的分布具有重要意义。

在相同立地条件下, 树种不同, 菌根真菌的种类及分布也不同。在广西东门林场, 柠檬桉林中几乎未发现菌根菌子实体, 而大叶桉、窿缘桉林下则可常见, 且有较多种类。常见的有小鸡油菌、粉红菇、铜绿红菇及灰托柄菇等, 但马勃类真菌较少。从数量上来看, 以粉红菇及铜绿红菇分布较多。在不同年龄的桉树中, 以中老龄林中的菌根子实体较多; 林下无植被的则菌根菌子实体不多, 若林下植被过于密集, 同样很少见到子实体; 一般以有一定密度的植被条件, 但仍有一些光照的地方其菌根子实体才生长较多。这也许同林内郁闭度及小环境的空气湿度及气温有关。在海南琼海县及广东湛江市调查, 发现这些地方桉树林下几乎未见有子实体出现, 甚至就在加勒比松或湿地松林边的桉树幼林中, 也未发现。其原因在于林下不仅没有植被, 就连一点凋落物也被人们刮光, 再加上大气干燥, 土表温度过高等因素, 不利菌根真菌的生长与繁衍。

在同样的土壤条件下, 土壤疏松透气有利于菌根菌生长。据在电白县的观察, 在一片8年生的加勒比松林地旁, 新造一片尾叶桉幼林, 造林时采用全面整地, 且施有机肥, 造林前为生荒地, 造林后一年时间, 在两个树种交界的地段上, 出现较多的彩色豆马勃及多根硬皮马勃子实体, 每平方米约2~3个, 挖根检查证明, 桉树具有菌根; 而在加勒比松林地上由于土壤板结, 子实体反而较少。

3 结 语

(1) 华南地区目前已知有松、桉树种外生菌根菌资源11种, 其中以彩色豆马勃及多根硬皮马勃最常见, 两种菌根菌不仅分布普遍, 而且寄主范围较广, 在该地区具广泛的应用前景。

(2) 除了柠檬桉较少发现外生菌根真菌外, 其余所调查的树种均见有菌根真菌。

(3) 在林地土壤过于板结、干旱、土温过高, 林中郁闭度较小或林地植被过于密集等条件下, 菌根真菌较少出现; 反之则易找到。

(4) 桉树菌根的研究在我国还刚起步; 在目前大力发展速生良种桉, 营造工业片材林的大好形势下, 研究并推广菌根技术具有较好的实用价值, 可以取得较好的经济效益。

参 考 文 献

- [1] 郭秀珍等, 1989, 林木菌根及应用技术, 中国林业出版社, 1~271。
- [2] 周崇莲等, 1983, 几种松树外生菌根真菌研究, 生态学报, 3(2):103~109。
- [3] 王 云等, 1983, 我国部分造林树种外生菌根真菌的初步调查研究, 真菌学报, 2(1):59~61。
- [4] 陈连庆, 1989, 马尾松共生菌根真菌调查研究, 林业科学研究, 2(4):357~362。
- [5] 苏翔英等, 1985, 广西栽培树种菌根调查初报, 广西植物, 5(2):127~138。
- [6] 程书秋等, 1986, 外生菌根真菌与树木联系的研究初报, 广西植物, 6(4):285~293。
- [7] 毕国昌等, 1989, 在纯培养条件下温度对外生菌根真菌生长的影响, 林业科学研究, 2(3):247~252。

*A Study on Pinus and Eucalyptus Ectomycorrhiza
in South China*

Gong Mingqin Chen Yu

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract Eleven species of ectomycorrhizal fungi on *Pinus* and *Eucalyptus* in south China have been found, among them, *Pisolithus tinctorius* and *Scleroderma polyrhizum* which symbiotically grow with many species of *Pinus* and *Eucalyptus* are common species of ectomycorrhiza in the area. When the air temperature is above 20 °C, the relative humidity is above 80 % and abundant in precipitation, many carpophores of ectomycorrhiza fungi will appear. Under different natural conditions, the distribution of ectomycorrhiza fungi is distinctly different.

Key words *Pinus*; *Eucalyptus*; ectomycorrhiza fungi