

## 尖峰岭热带林土壤微生物区系调查初报

### II. 真菌及固氮菌类\*

利 群\*\*

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

**关键词** 热带森林; 微生物区系; 真菌

微生物通常是土壤中有有机质分解以及养分积累的积极参与者, 因此, 对林地土壤微生物分析, 是森林生态系统中物质循环的重要内容之一。本文仅就两年的调查研究, 对其中丝状真菌和固氮菌在三个森林类型林地的分布状况及组成特征进行初步分析。

#### 一、材料与方 法

##### (一) 样品采集

土壤样品是在下列三类林地下采集的。

1. 半落叶季雨林 海拔200 m。主要植被为鸡尖(*Terminalia hainanensis*)、厚皮树(*Lansea grandis*)、乌墨(*Syzygium cumini*)、白格(*Albizia procera*)和黄牛木(*Cratoxylon ligustrinum*)等。土壤类型为褐色砖红壤, 土表层厚15—20 cm, 表层腐殖质含量为3.9—4.5%, 全氮含量0.01—0.23%, 全碳含量2.3—2.6%。

2. 常绿季雨林 海拔500 m。主要植被为青皮(*Vatica astrotricha*)、荔枝(*Litchi chinensis*)、盘壳栎(*Cyclobalanopsis patelliformis*)和细子龙(*Amesiodendron chinense*)等。土壤类型为砖红壤性红壤, 土表层厚5—15 cm, 表层腐殖质含量2.3—2.4%, 全氮含量0.01—0.10%, 全碳含量1.35—1.98%。

3. 热带山地雨林 海拔900 m。植被复杂, 取样地的主要树种为红栲(*Lithocarpus fenzelianus*)、竹叶栎(*Cyclobalanopsis bambusaefolia*)、海南刷空母(*Madhuca hainanensis*)、木荷(*Schima superba*)、绿楠(*Manglietia hainanensis*)等。土壤类型为山地黄壤, 土表层厚20—25 cm, 表层腐殖质含量为3.9—4.8%, 全氮含量0.01—0.15%, 全碳含量2.3—2.8%。

样品采集时间: 根据尖峰岭地区气候特点, 于1982年12月、1983年5月和1983年9月进行土壤样品采集, 这三个时间, 大致能代表当地低温季节、旱季和雨季。

本文于1987年10月9日收到。

\* 本研究为中国科学院基金会资助项目——海南岛尖峰岭热带林生态系统研究内容之一。菌种鉴定工作, 在中国科学院南京土壤研究所郝文英和戴丽利两位先生指导下进行; 广东省微生物研究所莫小英协助测定固氮酶活性; 参加工作的还有本所叶华英及分析室同志, 特此致谢。

\*\* 现工作单位: 中国科学院水生生物研究所。

样品采集深度在10—40 cm, 包括A<sub>1</sub>及A<sub>B</sub>层。

## (二) 研究方法

两类微生物的计数采用常规涂抹平板法进行。真菌计数选用马丁-孟加拉红琼脂培养基, 好气性自生固氮菌计数用阿须贝无氮培养基<sup>[1]</sup>。

# 二、结果与讨论

## (一) 真菌数量分析

在三个森林类型的土壤中, 真菌数量以低温季节最多, 旱季次之, 雨季最少(见表1); 同一季节又以半落叶季雨林真菌数量最多, 常绿季雨林次之, 热带山地雨林最少。由于海南岛地处热带, 即使在低温季节, 温度仍在22—32℃, 土壤含水量适中(22%左右), 土壤显著偏酸, pH 4.7—5.4, 适于多数真菌生长; 在旱季, 水分蒸发量大, 土壤湿度较低, 土壤中细菌数量显著降低, 使微生物总量减少, 但对土壤真菌的影响不十分显著, 因此, 在这个季节, 真菌的相对数量较高, 它们对这时的森林土壤物质代谢作用也相应较强; 在雨季, 土壤含水量过高, 达44.7%左右, 使土壤通气状况不佳, 不利于真菌大量繁殖。半落叶季雨林的土壤腐殖质和全氮含量都比常绿季雨林高, 适于真菌的生长繁殖; 热带山地雨林的土壤腐殖质和全氮含量也较高, 但由于海拔较高, 平均温度较低, 真菌的数量也少。

**表1 在三个森林类型土壤中的不同季节真菌数量**

(单位: 万/克干土)

季节	林地类型		半落叶	常绿季	热带山
	测定项		季雨林	雨林	地雨林
低 温 季	pH 值		5.4	4.9	4.7
	微生物总量		4950	6410	80900
	真 菌	占总数(%) 数 量	0.15 7.3	0.08 6.1	0.002 1.8
旱 季	pH 值		6	6	5.8
	微生物总量		189	57	179
	真 菌	占总数(%) 数 量	3.5 6.8	9.7 5.6	0.4 0.7
雨 季	pH 值		6	5.8	5.8
	微生物总量		1890	687	3580
	真 菌	占总数(%) 数 量	0.14 2.7	0.26 1.8	0.01 0.5

## (二) 真菌种类分布

三个森林类型的林地真菌属组成鉴定<sup>[2,3]</sup>结果列于表2。所分离到的丝状真菌共14个已知属群, 与鼎湖山分离到的13个属群相比, 大部分相同, 仅拟青霉属、梗孢属(图版I-1)、球托霉属(图版I-2)、树粉孢属、被孢霉属是鼎湖山土壤中未分离到的; 而与长白山保护区林地分离到的30个属群相比, 尖峰岭的真菌就不及其多, 仅有梗孢属、球托霉属、拟青霉属、小克银汉霉属为热带林所特有<sup>[4]</sup>。根据各菌株菌落及繁殖体的不同形态、颜色、质地、色素等特征, 估计青霉属中约分离到30种, 曲霉属中分离到10种, 木霉属中分离到11种, 拟青霉属中分离到4种, 毛霉属中分离到2种, 被孢霉属中分离到3种, 以及无孢菌群中分离到若干属(种)。另外, 还分离到5株真菌菌株, 其形态特殊, 尚未确定其分类地位, 用菌株X表示(图版I-3—6)。

表2说明, 青霉、木霉、曲霉属和无孢菌群在林地丝状真菌中占优势。尤以青霉属显著, 在三个森林类型林地各季节中均有分布, 种类也繁多, 它们在分解森林土壤的落叶层方面起很大作用; 其次是木霉属、曲霉属和无孢菌群, 它们在各种林地均有出现, 有效地分解

表2 在三个森林类型土壤中的不同季节真菌分布的相对密度<sup>①</sup>

林型	半落叶季雨林			常绿季雨林			热带山地雨林		
	低温	旱季	雨季	低温	旱季	雨季	低温	旱季	雨季
总菌数	321	290	116	268	240	83	60	30	16
菌名称									
青霉属 <i>Penicillium</i>	28.6	27.9	18.1	54.8	25.8	15.6	23.3	26.6	56.2
木霉属 <i>Trichoderma</i>	4.0	2.4	15.5	10.0		13.2		33.3	43.7
无孢菌群 <i>Mycelia sterilia</i>	49.8	42.4	24.1		48.7	31.3	40		
曲霉属 <i>Aspergillus</i>	9.9	15.1	17.2	10.8			26.6	0.6	
芽枝霉属 <i>Cladosporium</i>	0.9				2.9		10.0		
拟青霉属 <i>Pezizomyces</i>		5.8		5.2	8.7				
毛霉属 <i>Mucor</i>	1.5	3.4	11.2	4.1					
球托霉属 <i>Gongronella</i>	2.4		13.7			10.8			
被孢霉属 <i>Mortierella</i>				8.2		9.6		10.0	
菌株 X <sub>5</sub>					3.3	15.6		6.6	
菌株 X <sub>4</sub>						3.6		16.6	
菌株 X <sub>3</sub>					1.6				
菌株 X <sub>2</sub>					5.8				
胶帚霉属 <i>Gliocladium</i>					1.2				
小克银汉霉属 <i>Cunninghamella</i>				6.7					
树粉孢属 <i>Oidiodendron</i>					1.6				
丛梗孢属 <i>Monilia</i>	1.8								
镰孢霉属 <i>Fusarium</i>		2.7							
菌株 X <sub>1</sub>	0.6								

①相对密度 =  $\frac{\text{每个属的分离物的总数(株)}}{\text{该林地分离得的真菌总数(株)}} \times 100$

土壤中的木质素, 加快物质转化, 分泌生长激素, 诱导植物加强对土壤中磷、钙、钾的吸收。

### (三) 固氮细菌分析

在三个森林类型林地土壤中, 没有发现常见于农田土壤的好气性自生固氮菌 (*Azotobacter*), 在阿须贝无氮培养基上生长出的菌体, 经气相色谱仪测定, 无固氮酶活性, 多为微嗜氮的细菌, 即在少氮的情况下, 它们能生活。据分析<sup>[6]</sup>, 在森林土壤中, 能固定大气氮素的, 其量甚微, 且土壤多呈酸性反应, 不利于好气性自生固氮菌的生长。

## 三、小 结

1. 真菌数量在微生物总量中占比例较低, 这并不意味着真菌在森林土壤中的作用小。因为, 它的实际生物量大, 而且受取样条件和培养基选择性的限制, 影响真菌的实际数量和种类。另外, 大型真菌和病原真菌(共生)都非本项工作范围, 所以, 不能低估真菌在整个森林生态系统中的作用。

2. 与鼎湖山、长白山林地分离到的真菌种类相比, 丛梗孢属和球托霉属是尖峰岭分离到的特殊种类, 另外尚未鉴定的五株也有其特殊性。有必要时, 可继续从尖峰岭这特殊生态

林地中采集具有实际应用价值的新种类。

3. 在三个森林类型的林地中没有发现好气性自生固氮菌(只有微嗜氮菌), 这说明它们在这些土壤中不存在或数量很少, 今后在有条件时可采取富集培养法或嫌气培养基测定。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院林业土壤研究所微生物室, 1960, 土壤微生物分析方法手册, 科学出版社, 15—19。  
 [2] 沈崇光译, 1977, 半知菌属图解, 科学出版社。  
 [3] Barron, G. L., 1968, The genera of hyphomycetes from soil, Williams and Wilkins Company, Baltimore, Maryland.  
 [4] 许光辉等, 1984, 长白山北坡自然保护区森林土壤微生物生态分布及其生化特性的研究, 生态学报, 4(3), 207—223。  
 [5] 许光辉、郑洪元等, 1980, 长白山自然保护区森林土壤微生物的垂直分布, 森林生态系统研究, (1), 247—256。

## AN INVESTIGATION ON SOIL MICROBIOFLORA IN TROPICAL FOREST AT JIANFENGLING I. FUNGI AND AZOBACTERIA

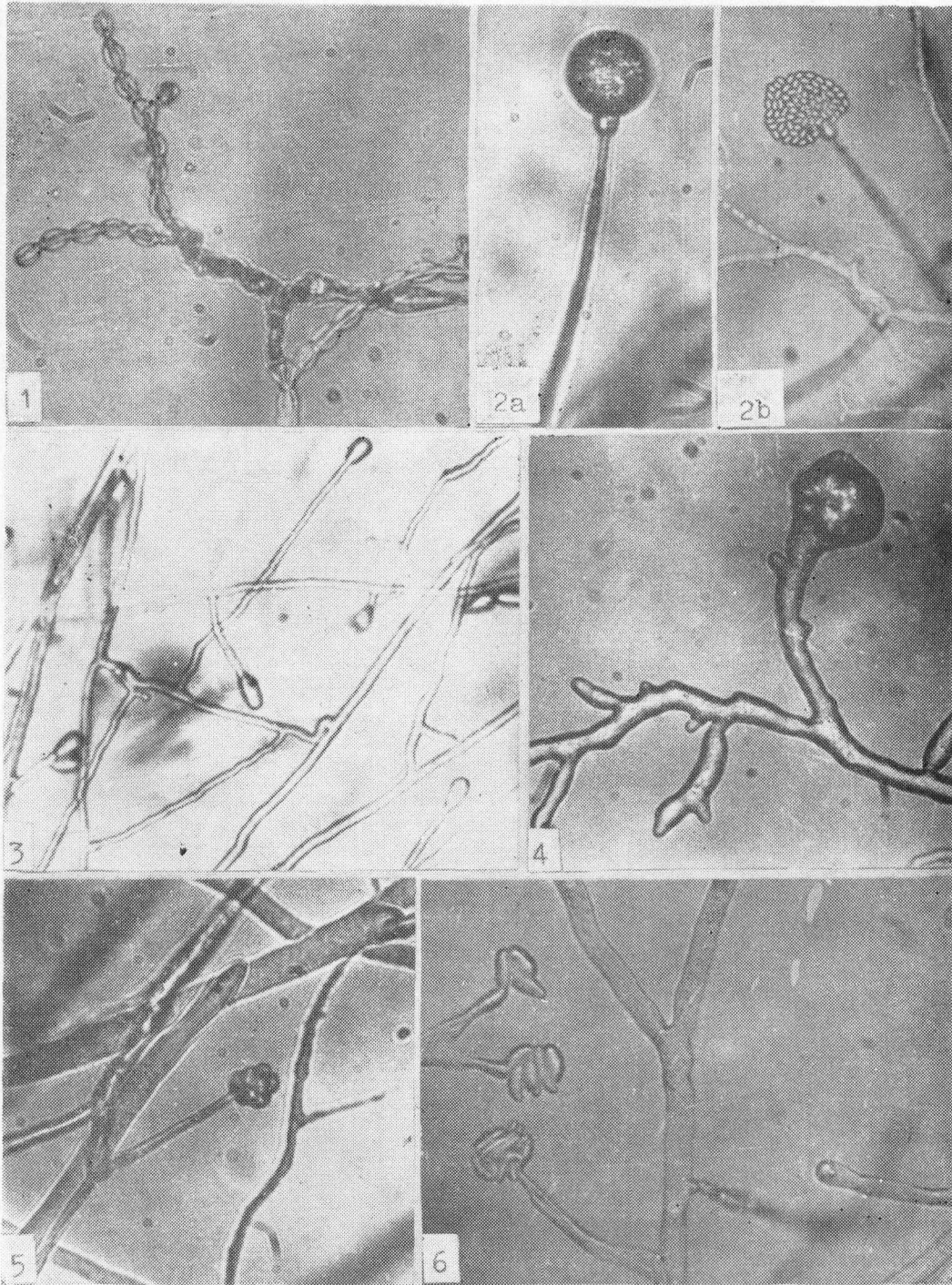
Li Qun

(The Research Institute of Tropical forestry CAF)

### Abstract

This paper reports the number and distribution of Fungi and Nitrogen-fixing bacteria in the tropical forest soils at Jianfengling, Hainan Island. The results show that there are differences in the number of fungi in both different season and different vegetation soils. The most is in the low-temperature season, followed successively by the dry season and the rainy season. The fungus number in tropical semideciduous monsoon forest soil is more than that in tropical evergreen monsoon forest soil and the least number is in tropical mountain rain forest soil. A number of fungus strains were isolated from the above three types of the forest soils. They were identified to belong to 14 genera or groups. Five of the strains were not classified to genera. Nitrogen-fixing bacteria were not obtained from the soils.

**Key words:** tropical forest; microbioflora; fungi



1. 丛梗孢属的芽孢, 960 $\times$ ; 2. 球托霉属的孢囊和孢囊孢子, (a.1280 $\times$ , b.990 $\times$ ) 3. 菌株 $X_1$ 的分生孢子, 512 $\times$ ;  
4. 菌株 $X_3$ 的繁殖体形态, 832 $\times$ ; 5. 菌株 $X_4$ 的繁殖体形态, 960 $\times$ ; 6. 菌株 $X_5$ 的分生孢子, 990 $\times$ 。