

用扫描电镜观察链霉菌的孢子形态

丁 鏞 张忠泽 刘惠敏 孙惠君
苏凤岩 徐卿德 黄雅丽 林佩真

(中国科学院林业土壤研究所, 沈阳)

用扫描电镜观察了分属 10 个类群、30 个种的 80 株链霉菌的孢子形态。其表面结构可分为光滑、刺状、毛发和鳞片状类型。孢子的表面结构类型与孢子丝形态间具有一定的相关性。直形孢子丝所形成的孢子, 其表面结构多为光滑型。螺旋形的孢子丝所形成的孢子, 其表面结构, 除光滑型外, 尚有其他几种类型。气生菌丝体的颜色与孢子表面结构之间也存在一定的相关性。气生菌丝体呈灰色者, 孢子表面结构的类型比较多。气生菌丝体呈其他颜色者, 其孢子表面结构的类型则比较单一。

链霉菌的孢子表面结构是分类学上的一个重要特征。因此, 如何真实、准确地反映出这一特征, 曾引起了各国学者的重视。Kuster^[1-4] 等曾对链霉菌的孢子形态进行了大量的电镜观察, 并将链霉菌孢子表面结构归纳为光滑、粗糙、疣状、刺状、毛发五个类型。我国阮继生^[5]、张国伟^[6]等亦报道了链霉菌孢子形态的电镜观察结果。但是, 所有这些报道均系利用透射电子显微镜观察的结果, 反映不出孢子的立体构型, 研究上受到一定限制。我们采用扫描电镜观察了分属 10 个类群, 30 个种的 80 株链霉菌的孢子形态, 获得了反映孢子原有形态的真实图像, 在分类学上具有一定的意义。

材 料 和 方 法

(一) 菌种来源

均系从东北地区的土壤中分离出的链霉菌。样品制备前, 先将其接入高氏琼脂培养基, 28℃ 培养至形成孢子。

(二) 观察样品的制备

取培养好的斜面菌种, 在无菌条件下, 用取样刀沿基内菌丝轻轻铲下一薄片, 移出。置于直径

为 1 厘米的铜样品载片上。然后再依次用戊二醛、锇酸固定, 乙醇脱水, 临界点干燥^[7]。最后经喷涂后, 转入干燥器内, 备观察使用。

(三) 仪器及测试条件

用 JEM 100B 型电子显微镜的附属扫描装置。测试电压 20KV、放大倍数 6,000—30,000 倍。喷涂仪为 JEE-4C, 临界点干燥仪系本所自制。

结 果

(一) 孢子表面结构的类型

扫描电镜图像清楚地映出了孢子的形态和表面结构。成像为三维图像, 故特别具有真实感。孢子表面结构的形态分为光滑、刺状、毛发和鳞片类型。各类型都有其明显的特征。

光滑型: 孢子表面光滑, 孢子表面上无任何装饰物(图版 I-1)。

刺状型: 孢子表面有分布均匀的刺状物, 根据刺的形状, 又可分为尖型针状凸起(图版 I-4) 和圆头形刺状凸起(图版 I-7) 两类。

本文于 1979 年 11 月 20 日收到。

毛发型：孢子表面有细长丝状物，形如头发状或呈多曲长丝状(图版 I-5)。

鳞片型：孢子表面呈鳞片状。鳞片呈均匀分布，和其他类型完全不同(图版 I-8)。

(二) 孢子丝形态与孢子表面结构类型的关系

从孢子丝上发育出来的孢子，其表面结构类型与孢子丝的形态之间具有一定的相关性。凡孢子丝为直形者，其孢子的表面结构均为光滑型，此结果和阮继生^[5]用透射电子显微镜观察的结果完全一致。但孢子丝为螺旋型者，其孢子表面结构的类型比较多，可为光滑型、刺状型、毛发型和鳞片型(表 1)。

孢子形态与其表面结构类型之间也有一定相关性。圆形和椭圆形孢子，其表面结构类型较多，有光滑、刺状、毛发等类型(图版 I-3、7、5)。而柱形孢子则多为光滑

表 1 孢子丝形态与孢子表面结构的相关性

孢子丝形状	类群	株数	孢子表面结构类型(株)			
			光滑	刺状	毛发	鳞片
螺旋形	4	4	3	1		
	6	3		3		
	9	2	1		1	
	10	7	6		1	
	11	6	6			
	12	4	3	1		
	13	1				1
直形	4	1	1			
	7	2	2			
	10	2	2			
	11	2	2			

型(图版 I-1、2)。此外，扫描电镜图像还反映出孢子着生处的托柄，形如瓜蒂状托盘(图版 I-3)。

表 2 孢子表面结构类型与培养特征的相关性

菌种	气生菌丝	基内菌丝	可溶性色素	孢子丝形态	孢子形态及其表面结构类型
<i>S. splendens</i> 39-5	粉 红	褐 色	无	螺旋	柱形,光滑(图版 I-1)
<i>S. violaceus</i> 41-12	粉 红 紫	紫 色	紫 色	螺旋	圆形,刺状(图版 I-7)
<i>S. viridochromogenes</i> 32-10	青 绿 色	云 杉 绿	无	螺旋	卵圆,针刺状(图版 I-4)
<i>S. viridochromogenes</i> 42-1	青 灰 色	橄榄灰绿	无	螺旋	长卵圆形,刺状
<i>S. griseolus</i> 5-4	灰	无 色	无	直形	卵圆,光滑(图版 I-3)
<i>S. griseolus</i> 22-3	灰	无 色	无	直形	长圆形,光滑
<i>S. griseosegmentosus</i> 23-6	深 灰	无 色	无	螺旋	短柱形,光滑(图版 I-6)
<i>S. coelicolor</i> 40-7	蓝 灰 色	蓝 色	深 蓝 色	螺旋	圆形,刺状
<i>S. prunispiralis</i> 43-20	灰 白	紫	无	螺旋	圆形,毛发(图版 I-5)
<i>S. chromogenes</i> 21-4	灰	深 褐	淡 褐	螺旋	长圆形,光滑
<i>S. cylindrosporus</i> 17-22	灰	深 褐	褐	直形	短柱形,光滑(图版 I-2)
<i>S. castaneoglobosus</i> 44-9	灰	褐	淡 褐	直形	圆形,椭圆形光滑
<i>S. hygrosopicus</i> 10-6	浅 灰	淡 黄	淡 黄	螺旋	卵圆,鳞片状(图版 I-8)

(三) 气生菌丝的颜色与孢子表面结构类型的关系

将分离出的 120 株链霉菌接种在 7 种培养基上^[6], 经培养, 观察培养特征、孢子丝形态及孢子表面结构。其中有代表性的几株菌在高氏培养基上的一些特征见表 2。

从表 2 可以看出: 气生菌丝体的颜色与孢子表面结构类型存在一定的相关性。气生菌丝体呈粉红色者, 其孢子表面结构多为光滑型; 气生菌丝体呈青绿色者, 其孢子表面结构多为刺状。但气生菌丝体呈灰色者, 因包括了好几个类群, 孢子表面结构类型较多(光滑、刺状、毛发、鳞片等类型)。因此, 在气生菌丝体呈灰色的各类群的分类研究中, 孢子表面结构的类型是值得注意的特征。

由以上结果可以说明, 利用扫描电镜

进行链霉菌孢子形态方面的研究确有独到之处, 它能显示出光学显微镜和透射式电子显微镜所不能显示的形态特征, 并且图像具有真实感, 在分类研究中有一定的实用价值。

参 考 文 献

- [1] Kuster, E.: Intern. Congr. Microbiol., 6th Congr (Rome) 1, 114—116, 1953.
- [2] Ettlinger, L.: *Archiv. Mikrobiol.*, **31**: 326—358, 1958.
- [3] Преображенская, Т. П. и др.: *Микробиология*, **28** (4): 623—627, 1959.
- [4] Tresner H. D. et al.: *J. Bacteriol.*, **81**: 70—80, 1961.
- [5] 阮继生等: *微生物学报*, **10**(1): 72—82, 1964.
- [6] 张国伟等: *微生物学报*, **19** (2): 157—159, 1979.
- [7] 丁鑑等: *微生物学通报*, **7**(5): 212—214, 1980.
- [8] 中国科学院微生物研究所放线菌分类组: 《链霉菌鉴定手册》, 科学出版社, 北京, 1975.

SPORE MORPHOLOGY OF *STREPTOMYCES* VIEWED BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

Ding Jian Zhang Zhongze Liu Huimin Sun Huijun
Su Fengyan Xu Qingde Huang Yali Lin Peizhen
(Institute of Forestry and Pedology, Academia Sinica, Shenyang)

The spore morphology of 80 strains of 30 species belonging to 10 groups of the genus *Streptomyces* was studied by means of scanning electron microscopy.

The size and shape of the spores in most species were found to be variable. Surface configuration of the spores was observed to be a remarkably constant species characteristic. Spores of all the

Streptomyces observed may be classified into four types—smooth, spiny, hairy and squamelliform.

Streptomyces with straight sporophores have, as a rule, smooth spores and those with spiral sporophores have smooth spores or spores with other surface configurations.