

链霉菌科分类的研究

III. 链霉菌科中的一个新属

张国伟 邢桂香 阎逊初

(中国科学院微生物研究所, 北京)

从我国云南省西双版纳热带植物研究所的土壤中分离到二菌株, 编号 80-56、80-57。该菌株气丝形成非轮生的孢子链, 基内菌丝体不断裂, 形态与培养特征与链霉菌属基本相似。但由于细胞壁水解物中含有 meso-二氨基庚二酸、甘氨酸。全细胞水解物中含有半乳糖, 与链霉菌属胞壁组分含 LL-二氨基庚二酸、甘氨酸, 不含特征性糖有明显区别。故菌株 80-56、80-57 不能归入到过去任何一个放线菌属中, 因此建立新属——类链霉菌属 (*Streptomycoides* n. gen.), 此二菌株为该新属的代表种, 定名为青黄类链霉菌 (*Streptomycoides glaucoflavus* n. sp.), 典型菌株 80-56。

关键词 链霉菌科; 类链霉菌属; 青黄类链霉菌

分子生物学的发展, 给微生物分类学带来了广阔的前景。目前, 已有几个生化指标应用于放线菌目的分类^[1], 如细胞壁所含组分: 2,6-二氨基庚二酸的 L 型、meso 型, 2,4-二氨基丁酸、甘氨酸、赖氨酸、天门冬氨酸、鸟氨酸, 糖类, 脂类等, 已作为分类的依据。并根据所含成分的不同, 分为九种胞壁类型^[2]。我们从云南土壤中分离到二个新菌株, 编号为 80-56、80-57。其形态与培养特征基本上与链霉菌属相同, 但胞壁为 II 型, 这样就不能归入到放线菌目任何一个已知属中, 因此建立新属。现将这属的典型菌株分类鉴定结果报道如下。

材料与方 法

(一) 菌株

80-56 和 80-57 菌株从我国云南省西双版纳热带植物研究所的土壤样品中分离得到。

(二) 显微镜观察

形态观察采用 Olympus 光学显微镜, 日立 H-500 型透射电镜和扫描电镜观察。

(三) 培养特征与生理生化特性

采用《链霉菌鉴定手册》^[3] 和国际链霉菌计划 (ISP) 中所推荐的培养基^[4]。碳源利用试验用普戈二氏基础培养基^[5]进行, 碳源浓度为 1%, 用紫外线灭菌。

(四) 全细胞水解液与胞壁制备

全细胞水解液采用 Becker 等^[6,7] 的方法制备, 胞壁制备是采用 Yamaguchi^[8] 的方法。

(五) 化学分析

全细胞与胞壁中的 LL-二氨基庚二酸、meso-二氨基庚二酸、氨基酸及糖类的分析均按 Becker 等^[6,7] 描述的方法进行。

(六) DNA 中的 G + C 含量测定

采用林万明等^[9] 的方法进行。

结 果

80-56、80-57 菌株为腐生、好气、中温菌。

本文于 1983 年 10 月 19 日收到。

DNA 中的 G + C 含量测定得到本所蔡妙英同志指导; 辽宁省微生物研究所董德鑫同志、山西省生物研究所杜大至同志、江西农业大学高勇生同志参加部分实验工作; 本所电镜组摄制电镜照片, 特此一并致谢。

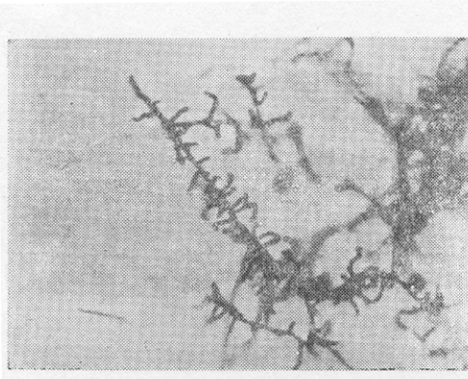


图1 青黄类链霉菌气丝和孢子丝在高氏合成一号琼脂上 (214×)

Fig. 1 Aerial mycelium and spore chains of *Streptomyces glaucoflavus* on Gause's synthetic no. 1 agar

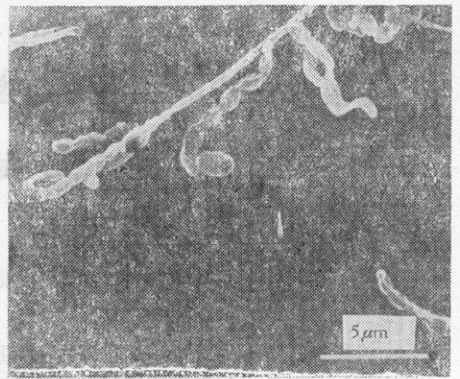


图2 青黄类链霉菌气丝和孢子丝在高氏合成一号琼脂上扫描电镜照片

Fig. 2 Aerial mycelium and spore chains of *Streptomyces glaucoflavus* scanning electron micrograph from culture on Gause's synthetic agar no. 1

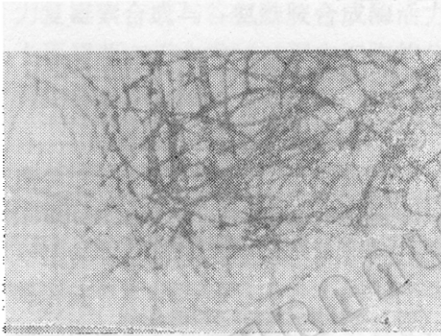


图3 青黄类链霉菌基丝在高氏合成一号琼脂上生长 20 天 (536×)

Fig. 3 Substrate mycelium of *Streptomyces glaucoflavus* on Gause's synthetic agar no. 1 20 days

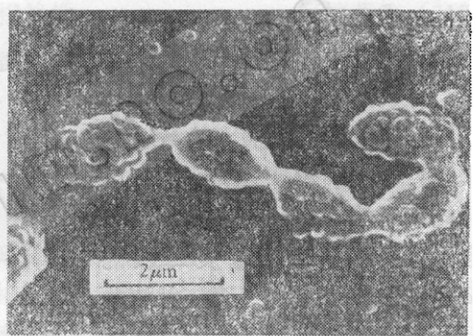


图4 青黄类链霉菌孢子扫描电镜照片

Fig. 4 Spores of *Streptomyces glaucoflavus* scanning electron micrograph

(一) 形态特征

孢子链长短不一(图1、2)最长的孢子链有18个孢子,基丝无隔,不断裂(图3)。孢子丝直,柔曲,钩状,少数螺旋一圈,孢子丝直径1—1.4 μm ,气丝直径0.5—1.3 μm ,基丝直径0.6—1.2 μm 。孢子球形直径1 μm ,椭圆形1 μm ×1.5 μm ,孢子表面有明显疣状突起(图4、5)。

(二) 培养特征(见表1)

(三) 生理生化特性

明胶液化;牛奶胨化,有或无凝固现象;不水解淀粉;纤维素上生长;不产生硫

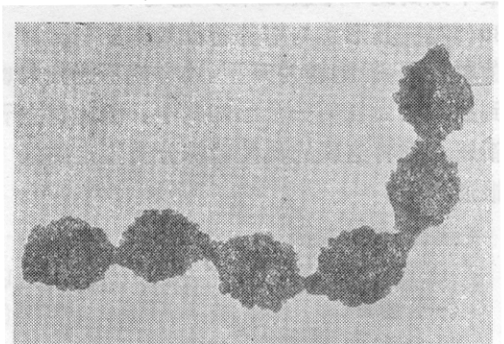


图5 青黄类链霉菌孢子在高氏合成一号琼脂上生长 11 天电镜照片 (18000×)

Fig. 5 Spores of *Streptomyces glaucoflavus* electron micrograph from 11 days culture on Gause's synthetic culture agar no. 1

表 1 青黄类链霉菌的培养特征

Table 1 Cultural Characteristics of *Streptomyces glaucoflavus* n. sp.

培养基	气生菌丝体	基内菌丝体	可溶性色素
高氏合成一号琼脂	菊瓣白*, 局部淡蓝灰 (VIIb21'), 淡黄 (Ia21'), 淡青灰 (VIIb31') (VIIb41')	金盏黄, 鸭梨黄, 黄 (Ib35')	秋葵黄, 油菜花黄至沙石黄
蔗糖察氏琼脂	菊瓣白、黄白、浅灰、浅马蹄莲绿 (浅 VIII21'), 局部浅蓝灰 (VIIb11')	草黄、芒果黄、葱黄、油菜花黄	葱黄、芒果黄、浅油菜花黄 (浅 Ia15')
克氏合成一号琼脂	无气丝, 有时生长差, 局部淡蓝灰白 (浅 VIIb21')	淡可可棕、槟榔棕、大豆黄	蒿黄、炒米黄、柠檬黄
葡萄糖天门冬素琼脂	微白、灰白、浅灰、浅蓝灰 (VI23')	表面赭棕, 反面土黄、软木黄、麦秆黄, 淡赭斑	蒿黄、浅炒米黄、杏仁黄
酵母膏琼脂	灰白、浅灰白 (Ia21')	褐黄 (Id57'), 暗虎皮黄、黄 (Ic36')	山鸡黄、甘草黄、黄 (Ic36')
马铃薯块	白色、黄白、灰白, 在顶端灰白, 微白	浅谷黄斑、无色、浅沙石黄、淡污粉、茉莉黄	无色、茉莉黄、薯块茉莉黄
燕麦粉琼脂	灰白、浅灰, 下部淡粉, 上部淡蓝灰、菊瓣白, 局部淡蓝灰	褐黄 (Id57'), 芒果棕、谷黄	桂皮淡棕、浅软木黄、谷黄
甘油天门冬素琼脂	微白、灰白、荷花白	芒果黄、浅草黄、乳白、杏仁黄、橙黄 (Id16'), 局部浅桔橙 (II17')	芒果黄、麦秆黄、无色
无机盐淀粉琼脂	少, 黄白、菊瓣白、乳白	浅蒿黄, 浅驼色、浅桔橙 (II17'), 麦秆黄 (II4')	无
酪氨酸琼脂	少, 微白、灰白、豆汁黄, 局部月白	软木黄、玳瑁黄、褐黄 (Id57')	浅沙石黄、油菜花黄
甘油苹果酸钙琼脂	浅灰、灰白, 薄, 绒粉状, 淡蓝灰 (VIIb11'), 局部蚌肉白	芒果黄、浅蒿黄、黄白、无色、茉莉黄	芒果黄、无色、茉莉黄

* «色谱», 科学出版社, 北京, 1957.

化氢。

(四) 碳源利用

利用葡萄糖、L-阿拉伯糖、D-木糖、D-果糖、L-鼠李糖、蔗糖、棉子糖、甘露醇、肌醇。

(五) 抗菌作用

对金黄色葡萄球菌、枯草杆菌有抑制作用; 对大肠杆菌、分枝杆菌、产金青霉有时有抑制作用; 对白色假丝酵母无抑制作用。

(六) 细胞壁化学组分

细胞壁水解物中含有 meso-二氨基庚二酸、甘氨酸。全细胞水解物中含有半乳糖。

(七) DNA 中 G + C 含量

DNA 中的 G + C 含量为 69—71.37 克分子%。

(八) 生长温度

在 28—37℃ 生长, 最适生长温度 28℃, 在 15℃ 和 50℃ 不生长。

讨 论

自 M. P Lechevalier 与 H. Lechevalier 提出根据细胞壁化学组分不同而区分细胞壁的类型, 并以此作为分属的依据之一^[2]以来, 已得到大多数放线菌分类学家的重视和应用。例如, Omura 等^[10]根据菌株胞壁组分含有相同量的 LL-DAP 与 meso-DAP 等特征建议将胞壁分型增加到第 X 型, 并将 KM 6054 菌株作为新属——北里

表 2 类链霉菌属与放线菌目中有关属的比较
Table 2 Comparison of *Streptomyces* n. gen. with related genera of order Actinomycetales

属 名	类 型	胞 壁 组 分			全 细 胞 糖			形 态 特 征	
		meso-DAP	L-L-DAP	甘氨酸	阿拉伯糖	半乳糖	木 糖	马杜拉糖	气丝 (孢子生成)
类链霉菌属 (<i>Streptomyces</i>)	II	+	-	+	-	+	-	-	+
游动放线菌属 (<i>Actinoplanes</i>) ^(2,11)	II	+	-	+	-	-	-	-	-
无足形孢囊菌属 (<i>Anorthosporangium</i>) ^(2,11)	II	+	-	+	+	-	+	-	-
小瓶菌属 (<i>Ampullariella</i>) ^(2,11)	II	+	-	+	-	-	-	-	-
担孢囊菌属 (<i>Dactylosporangium</i>) ^(2,11)	II	+	-	+	+	-	+	-	-
小单孢菌属 (<i>Micromonospora</i>) ^(2,10,11)	II	+	-	+	+	-	+	-	-
链霉菌属 (<i>Streptomyces</i>) ^(2,10,11)	I	-	+	+	-	-	-	-	+
类诺卡氏菌属 (<i>Nocardioidea</i>) ^(2,10,11)	I	-	+	+	-	-	-	-	+
马杜拉放线菌属 (<i>Actinonadara</i>) ^(2,10,11)	III	+	-	-	-	-	-	+	+
拟诺卡氏菌属 (<i>Nocardioopsis</i>) ^(2,10,11)	III	+	-	-	-	-	-	-	+
假诺卡氏菌属 (<i>Pseudonocardia</i>) ^(2,10,11)	IV	+	-	-	+	+	-	-	+
诺卡氏菌属 (<i>Nocardia</i>) ^(2,10,11)	IV	+	-	-	+	+	-	-	+
北里孢菌属 (<i>Kisautosporia</i>) ⁽¹⁰⁾	X	+	+	+	-	+	-	-	+

注: + 表示有, - 表示无, +/- 表示有些种不断断裂, -/+ 表示有些种形成气丝。

孢属(*Kitasatosporia*)及其代表种。Prauser^[11]所报道的白色类诺卡氏菌,也因胞壁类型与诺卡氏菌不同而建立了新属。

菌株 80-56、80-57 菌株与相近似的菌属比较(见表 2),虽与链霉菌属^[2,10,11]、马杜拉菌属^[2,10,11]、北里孢菌属^[10]等在形态、培养特征上近似。但胞壁类型不同,链霉菌属胞壁组分含 LL-DAP 与甘氨酸,属于胞壁 I 型^[10],马杜拉菌属胞壁为 III 型^[10],北里孢菌属胞壁为 X 型^[10],而 80-56、80-57 菌株胞壁组分含 meso-DAP 和甘氨酸,全细胞水解液含半乳糖,按其特征性组分分析,应属胞壁 II 型,与前述链霉菌等三属有明显区别。胞壁 II 型的放线菌共有 5 个属,其形态特征:一般无气丝,除小单孢菌属在基丝上生单个孢子外,其余都形成孢囊,都有孢囊孢子,与 80-56、80-57 菌株的形态特征相比较,差别很大。菌株 80-56、80-57 与诺卡氏菌、拟诺卡氏菌、假诺卡氏菌相比较,不仅形态差别明显,而且胞壁类型也不相同。因此,这两个菌株不能归入已知的任何一个放线菌属中,所以考虑建立一个新属,根据其形态特征与链霉菌属近似的特点,故定名为类链霉菌属 *Streptomycoi-*

tomycoides n. gen., 并把 80-56 和 80-57 菌株作为该属的代表种,定名为青黄类链霉菌 *Streptomycoi- glaucoflavus* n. sp.

参 考 文 献

- [1] Kroppenstedt, R. M. et al.: *Experientia*, 32 (3): 318, 1976.
- [2] Lechevalier, M. P. and H. Lechevalier: *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 20: 435—443, 1970.
- [3] 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。
- [4] Shirling, E. B. and D. Gottlieb: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 16 (3): 313—340, 1966.
- [5] Pridham T. G. and D. Gottlieb: *J. Bacteriol.*, 56 (1), 107—114, 1948.
- [6] Becker, B. et al.: *Appl. Microbiol.*, 12: 421—423, 1964.
- [7] Becker, B. et al.: *ibid.*, 13 (2): 236—243, 1965.
- [8] Yamaguchi, T.: *J. Bacteriol.*, 89 (2): 444—453, 1965.
- [9] 林万明等: *微生物学通报*, 8(5): 245—247, 1981.
- [10] Omura, S. et al.: *J. Antibiotics*, 35 (8): 1013—1019, 1982.
- [11] 阎逊初:《放线菌分类和鉴定》,科学出版社,北京,(在印刷中)。

STUDIES ON CLASSIFICATION OF STREPTOMYCETACEAE

III. A NEW GENUS—*STREPTOMYCOIDES* IN THE STREPTOMYCETACEAE

Zhang Guowei Xing Guixiang Yan Xunchu

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing)

Two strains of Streptomycetaceae, i.e., 80—56, 80—57 were isolated from soil samples collected at the Institute of Tropical Plants, Academia Sinica in Xishuangbanna of Yunnan Province, China. They form non-whorled spore chains in the aerial mycelium and the substrate mycelium is not fragmented. Their morphological and cultural characteristics are fundamentally similar to those of strains of the genus *Streptomyces*. The chemical composition of cell wall of these two strains contains meso-DAP, glycine and the whole cell sugar is galactose. It is dif-

ferent from members of the genus *Streptomyces* which contain LL-DAP, glycine, and have no characteristic sugar. These two strains, however, can not be placed in any of the known genera of the family Streptomycetaceae. It is considered to be a member of a new genus, to which the name *Streptomycoides* n. gen. is proposed. The type species of the new genus is *Streptomycoides glaucoflavus* n. sp. The type strain is 80—56.

Key words

Streptomycetaceae; *Streptomycoides*; *Streptomycoides glaucoflavus*