

## 诺卡氏菌科分类的研究

### II. 诺卡氏菌属中的两个新种和一个新变种

阮继生 张亚美

(中国科学院微生物研究所, 北京)

从我国各地的土壤中分离得到百余株诺卡氏菌形放线菌, 其基丝形成横隔并断裂成杆状或球状体, 细胞壁化学组份 IV 型, 属于诺卡氏菌科诺卡氏菌属 (*Nocardia*)。经形态、培养特征及生理生化特性等鉴定为 15 个种。本文只报道其中两个新种及一个新变种: 念球状诺卡氏菌 (*Nocardia nostocoides* n. sp.); 紫褐诺卡氏菌 (*Nocardia violaceofusca* n. sp.); 鲑色诺卡氏菌桔橙变种 (*Nocardia salmonicolor* var. *aurantiaca* n. var.)。

**关键词** 诺卡氏菌属; 念球状诺卡氏菌; 紫褐诺卡氏菌; 鲑色诺卡氏菌桔橙变种

诺卡氏菌属 (*Nocardia*) 是诺卡氏菌科中的典型属, 其特征为菌落较小, 边缘菌丝呈根毛状, 或呈不弯曲的长菌丝。基丝纤细, 1  $\mu\text{m}$  左右, 一般培养十几个小时或一周左右, 即形成横隔, 并断裂成杆状或球状小体。气丝有或无。革兰氏阳性。抗酸或不抗酸。细胞壁化学组份 IV 型, 即以内消旋二氨基庚二酸以及阿拉伯糖和半乳糖为特征性组份。含有碳原子为 50 个的诺卡氏菌酸和 LCN-A。DNA 中 G + C 的克分子含量为 60—72%。

我们从 1979 年开始, 自我国各地土壤中分离出百余株诺卡氏菌, 经形态、培养特征、生理生化等方面的研究, 将其定为 15 个种, 现将其中两个新种和一个新变种报道如下。

### 材料与方法

#### (一) 菌种

共 30 株, 编号为 71-N45, 65-N46, 71-N21, 71-N4, 71-N5, 71-N8, 71-N9, 71-N11, 71-N13, 71-N26, 65-N44, 65-N47, 65-N48, 65-N49, 71-N50, 65-N53, 65-N55, 65-N56, 65-N57, 65-N58, 65-N59, 65-N62, 65-N63, 65-N

71, 65-N74, 65-N87, 71-N93, 65-N98, 71-N64, 78-N26。

#### (二) 方法

形态特征观察: 采用埋片与插片法, 培养 1、3、5、7、9 天取片染色, 光学显微镜下摄影<sup>[1]</sup>。电子显微镜制网系采用生长 5—7 天的菌种。

培养特征: 在合成和有机培养基上培养, 不同时间观察<sup>[1]</sup>。

生理生化特性: 参照 Gordon 等<sup>[2]</sup>与 Lechevalier<sup>[3]</sup>报道的方法进行。

细胞壁化学组份分析: 采用 Becker 等<sup>[4]</sup>人的方法。

### 结 果

#### 一、念球状诺卡氏菌 (*Nocardia nostocoides* n. sp.)

代表菌株 71-N64。

#### (一) 菌种来源

71-N64 菌株分离自北京香山紫荆花树下的土壤。

#### (二) 形态特征

本文于 1982 年 3 月 18 日收到。

邓宇秀同志参加菌种分离工作; 本所技术室电镜组摄制电镜照片, 一并致谢。

表 1 诺卡氏菌的培养特征

Table 1 Cultural characteristics of *Nocardia*

培养基		菌种	念球状诺卡氏菌 <i>Nocardia nostocoides</i> n. sp.	紫褐诺卡氏菌 <i>Nocardia violaceo-</i> <i>ofusca</i> n. sp.	鲑色诺卡氏菌桔橙变种 <i>Nocardia salmonicolor</i> var. <i>aurantiaca</i> n. var.
葡萄糖天门冬素琼脂	A		微长,乳白	浅灰粉	无
	S		污黄	栗紫	桔橙色
	SP		无	栗紫	无
苹果酸钙琼脂	A		薄层、白色	灰白色	无
	S		污黄	无色	桔橙色
	SP		无	无	无
伊莫松琼脂	A		无	薄层,橙色	无
	S		黄褐	浅栗褐	菠萝红
	SP		无或微染	无	无
马铃薯浸汁琼脂	A		无	褐灰	无
	S		桂皮淡棕	栗色带紫	金黄色
	SP		无	微褐紫	无
马铃薯块	A		无	粉灰色	无
	S		黄褐	浅褐	鲑鱼红
	SP		无或微染	微褐	无
马康慨培养基			—	—	—

注: A: 气丝; S: 基丝; SP: 可溶性色素; —: 不生长。

《色谱》,科学出版社,北京,1957。

基丝纤细,直径 $0.3-0.6\mu\text{m}$ ,培养24—72小时左右形成横隔。有的基丝局部膨大成球形或椭圆形小体,单个或2—4个形成短链,断裂成非活动小体,表面光滑(图版I-1—3)。5—7天形成少量气丝,直径 $1\mu\text{m}$ 左右,并断裂。

革兰氏阳性,不抗酸,中温菌。

### (三) 培养特征(见表1)

在合成培养基上基丝微黄、鸭梨黄,在有机培养基上基丝黄褐或褐色。气丝乳白或微灰色。可溶性色素无或微黄色。

### (四) 生理生化特性

不分解酪蛋白、次黄嘌呤、酪氨酸、尿素、黄嘌呤。硝酸盐还原。利用柠檬酸盐、乳酸盐、琥珀酸盐,而不利用苯甲酸盐、苹果酸盐、粘酸和草酸盐。对杆菌肽不敏感,

而对溶菌酶、青霉素、甲基紫与焦宁敏感。不分解七叶素、马尿酸盐、淀粉。利用L(+)阿拉伯糖、d(-)半乳糖、肌醇、乳糖、麦芽糖、d(-)甘露醇、d(-)甘露糖、蜜二糖、 $\alpha$ -甲基-D-葡萄糖苷、L(-)棉子糖、L(+)鼠李糖、d(+)木糖、海藻糖产酸,不利用卫矛醇、葡萄糖与d(-)山梨醇产酸。不氧化也不发酵葡萄糖(表2)。

### (五) 细胞壁化学组分

细胞壁化学组分IV型,糖模型A。

### (六) 菌种鉴别

71-N 64菌株的基丝局部膨胀成球形或椭圆形的小体,与石灰诺卡氏菌(*N. calcaria*)<sup>[6]</sup>有点相似。但在培养特征与生理生化特性方面,两者又有区别。前者基丝黄或黄褐色,从未出现石灰诺卡氏菌的微

表 2 诺卡氏菌生理生化特性

Table 2 The physiological characteristics of *Nocardia*

项 目	鲑色诺卡氏菌 <i>N. salmonicolor</i>	鲑色诺卡氏菌桔 橙变种 <i>N. salmonicolor</i> var. <i>aurantiaca</i> n. var.	念球状诺卡氏菌 <i>N. nostocoides</i> n. sp.	紫褐诺卡氏菌 <i>N. violaceo-</i> <i>jusca</i> n. sp.	褐色诺卡氏菌 <i>N. fusca</i>
抗酸性	—	—	—	—	—
分解:					
腺嘌呤					+
次黄嘌呤	+	+	—	—	—
酪氨酸	+	+	—	—	—
硝酸盐转化	+	±	+	+	(+)
利用:					
苯甲酸盐	+	+	—	—	—
柠檬酸盐	+	+	+	—	—
乳酸盐	+	+	+	—	+
苹果酸盐	+	+	—	+	+
琥珀酸盐	+	+	+	+	+
抗性:					
杆菌肽	+	+	+	+	—
溶菌酶	—	—	—	—	—
青霉素	+	+	—	—	—
甲基紫	+	+	—	+	—
焦宁	+	+	—	+	(—)
水解:					
七叶素	—	—	—	+	+
马尿酸盐	—	—	—	—	+
淀粉	—	—	—	—	—
利用糖产酸:					
核糖醇	—	—			—
L(+) 阿拉伯糖	—	+	+	—	—
卫矛醇	—	+	—	—	—
d(-) 半乳糖	—	+	+	—	—
葡萄糖	—	—	—	—	±
肌醇	—	+	+	—	—
乳糖	—	+	+	—	—
麦芽糖	—	+	+	—	+
d(-) 甘露醇	+	+	+	—	+
d(-) 甘露糖	+	+	+	—	(+)
蜜二糖	+	+	+	—	—
α-甲基-D-葡萄糖苷	—	+	+	—	(+)
L(-) 棉子糖	—	+	+	—	—
L(+) 鼠李糖	—	+	+	—	+
d(-) 山梨醇	+	+	—	—	—
d(+) 木糖	—	+	+	—	—
海藻糖	—	+	+		+
葡萄糖氧化发酵作用	—	—	—	—	±
葡萄糖发酵作用	—	—	—	—	—

注: + 阳性; — 阴性; ± 可疑; ( ) 微弱。  
上述 5 种均不分解酪蛋白、尿素、黄嘌呤; 不利用粘酸、草酸盐; 在 50℃ 和 10℃ 均不生长。

粉红色, 不分解酪氨酸与不利用葡萄糖产酸有别于后者。它与星状诺卡氏菌 (*N. asteroides*) 在形态、培养特征及生理生化特性方面均不相同。因而认为 71-N64 菌株为一新种, 命名为念球状诺卡氏菌 *Nocardia nostocoides* n. sp.

## 二、紫褐诺卡氏菌 (*Nocardia violaceofusca* n. sp.)

代表菌株 78-N26。

### (一) 菌种来源

78-N26 菌株分离自福建省福州市郊区土壤。

### (二) 形态特征

基丝纤细, 直径  $0.6-1.0\mu\text{m}$  左右, 培养 3 天左右形成横隔, 7 天左右断裂成杆状和椭圆小体。气丝发育良好, 也断裂成杆状或椭圆小体(图版 I-4—6)。

革兰氏阳性, 不抗酸, 中温菌。

### (三) 培养特征(见表 1)

### (四) 生理生化特性

不分解酪蛋白、次黄嘌呤、酪氨酸、尿素、黄嘌呤。硝酸盐还原。利用苹果酸盐、琥珀酸盐, 不利用苯甲酸盐、柠檬酸盐、乳酸盐、粘酸、草酸盐。对杆菌肽、甲基紫、焦宁不敏感, 而对溶菌酶、青霉素敏感。水解七叶素, 不水解马尿酸盐和淀粉。不利用 L(+) 阿拉伯糖、卫矛醇、d(-) 半乳糖、葡萄糖、肌醇、乳糖、麦芽糖、d(-) 甘露醇、d(-) 甘露糖、蜜二糖、 $\alpha$ -甲基-D-葡萄糖苷、L(-) 棉子糖、L(+) 鼠李糖、d(-) 山梨醇、d(+) 木糖产酸。不氧化也不发酵葡萄糖。

### (五) 细胞壁化学组分

细胞壁化学组分 IV 型, 糖模型 A。

### (六) 菌种鉴别

78-N26 菌株的气丝与基丝生长发育良好, 都断裂为非活动的杆状体。气丝灰

色, 基丝栗紫、栗褐色。可溶性色素褐紫色。这与国外报道的已知种都有显著区别。它与褐色诺卡氏菌 (*N. fusca* Liu et al.)<sup>[7]</sup> 比较有些相似, 但后者在四种培养基上未曾出现紫色色调。此外, 后者利用乳酸盐, 对杆菌肽、甲基紫、焦宁敏感, 水解马尿酸盐, 利用麦芽糖、d(-) 甘露醇、L(+) 鼠李糖产酸等与 78-N26 菌株完全不同(表 2)。因此, 认为 78-N26 菌株为一新种, 命名为紫褐诺卡氏菌 *Nocardia violaceofusca* n. sp.

## 三、鲑色诺卡氏菌桔橙变种 (*Nocardia salmonicolor* var. *aurantiaca* n. var.)

代表菌株 71-N45。

### (一) 菌种来源

71-N45、65-N46、71-N21 等 28 株菌分离自河北省石家庄市运河污泥和东方红公园铁树根下的土壤。

### (二) 形态特征

71-N45 等菌株边缘的菌丝呈根毛状, 基丝直径  $0.7-1.0\mu\text{m}$ , 培育 48 小时左右形成横隔, 72 小时开始断裂成杆状或球状非活动小体, 表面光滑(图版 I-7—9)。

革兰氏阳性, 不抗酸, 中温菌。

### (三) 培养特征(见表 1)

基丝颜色为金叶黄、桔橙。不形成气生菌丝体, 无可溶性色素。

### (四) 生理生化特性(表 2)

71-N45 菌株分解次黄嘌呤与酪氨酸, 不分解酪蛋白、尿素、黄嘌呤。硝酸盐还原可疑。利用苯甲酸盐、柠檬酸盐、乳酸盐、苹果酸盐、琥珀酸盐, 不利用粘酸、草酸盐。对杆菌肽、青霉素、甲基紫、焦宁不敏感, 而对溶菌酶敏感。不水解七叶素、马尿酸盐、淀粉。利用 L(+) 阿拉伯糖、卫矛醇、d(-) 半乳糖、肌醇、乳糖、麦芽糖、d(-) 甘露醇、d(-) 甘露糖、蜜二糖、 $\alpha$ -甲基-

D-葡萄糖苷、L(-) 棉子糖、L(+) 鼠李糖、d(-) 山梨醇、d(+) 木糖、海藻糖产酸, 而不利用核糖醇、葡萄糖产酸。不氧化也不发酵葡萄糖。

### (五) 细胞壁化学组分

细胞壁化学组分 IV 型, 糖模型 A。

### (六) 菌种鉴别

71-N 45 等菌株的基丝颜色与鲑色诺卡氏菌 (*N. salmonicolor*) 的很相似, 但在生理生化特性方面, 两者又有很大区别。如在 L(+) 阿拉伯糖、卫矛醇、d(-) 半乳糖、肌醇、乳糖、麦芽糖、 $\alpha$ -甲基-D-葡萄糖苷、L-棉子糖、L(+) 鼠李糖、d(+) 木糖、海藻糖产酸等两者都不相同 (表 2)。因此, 认为是个新变种, 命名为鲑色诺卡氏菌桔橙

变种 *Nocardia salmonicolor* var. *aurantiaca* n. var.。

## 参 考 文 献

- [1] 阮继生: 《放线菌分类基础》, 科学出版社, 北京, 第 51—52 页, 1977。
- [2] 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, 第 15—16 页, 1976。
- [3] Gordon, R. E. et al.: *Int. J. Syst. Bact.*, **24** (1): 54—63, 1974.
- [4] Lechevalier, M. P. & H. A. Lechevalier: *ibid.*, **24**(2): 278—288, 1974.
- [5] Becker, B. et al.: *Appl. Microbiology*, **12**: 421—423, 1964; **13**: 236—243, 1965.
- [6] Buchanan, R. E. & N. E. Gibbons: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8th ed., The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 742—743, 1974.
- [7] 刘志恒等: 微生物学报, **23**(4): 298—304, 1983。

## TAXONOMIC STUDIES ON NOCARDIACEAE

### II. TWO NEW SPECIES AND A NEW VARIETY OF NOCARDIA

Ruan Jisheng\* Zhang Yamei

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing)

Over one hundred nocardioform actinomycetes were isolated from soil samples in China. All of these strains formed separate mycelium and fragmented into rod-like or spheroidal elements, and have IV type cell wall. These strains belong to the genus *Nocardia* in Nocardiaceae. Based on the studies of the morphological, cultural, physiological and biochemical characteristics, they were assigned to 15 species. This present paper reports 2 new species and 1

new variety: *Nocardia nostocoides* n. sp., *Nocardia violaceofusca* n. sp., and *Nocardia salmonicolor* var. *aurantiaca* n. var.

### Key words

*Nocardia*; *Nocardia nostocoides*; *N. violaceofusca*; *N. salmonicolor* var. *aurantiaca*

\* i.e. Jisheng Ruan