

链霉菌科分类的研究

1. 链轮丝菌属中的一个新种

张国伟 邢桂香 阎逊初

(中国科学院微生物研究所, 北京)

从我国浙江杭州灵隐山山脚土壤中分离到一株链轮丝菌 733 号, 经形态、培养特征和生理生化特性的研究, 与已知的近似种都不相同, 因此定名为杭州链轮丝菌 *Streptoverticillium hangzhouense* n. sp.

链轮丝菌属明显的形态特征在于孢子丝围绕着较长的气生轴丝轮生, 形状如同金鱼草。自 Waksman & Curtis^[1,2] 于 1916 年报道了网状链霉菌 (*Streptomyces reticuli*) 以来, 特别是在这类菌株中发现很多新的抗菌素, 如链霉素 (*Streptomycin*)^[3], 紫霉素 (*Viomycin*)^[4], 新霉素 (*Neomycin*)^[5], 丝裂霉素 (*Mitomycin*)^[6], 博莱霉素 (*Bleomycin*)^[7], 抗滴虫霉素 (*Trichomycin*)^[8] 等, 因此受到人们的重视。

关于链轮丝菌的分类, 各家看法不很一致。克拉西里尼可夫和阮继生 (1960)^[9] 根据基内菌丝的颜色, 把三种橙色轮生放线菌放在橙色类群内, Gayze 等 (1957)^[10] 按照气生菌丝的颜色, 把双重轮丝放线菌放在赤红种组内, 纺锤放线菌放在褐色种组内。Pridham (1957)^[11] 的分群法中把轮生放线菌分成四个组, 即单辐组 (*Monoverticillus*) (MV.); 单辐旋组 (*Monoverticillus-Spira*) (MV.-S.); 双辐组 (*Biverticillus*) (BIV.); 双辐旋组 (*Biverticillus-Spira*) (BIV.-S.)。Baldacci 1958^[12] 提出成立链轮丝菌属 (*Streptoverticillium*) 以后, R. Shinobu 1966^[13] 也主张建立新属, 而称为轮霉菌属 (*Verticillomyces*), 由于 Baldacci 最

先提出建议成立新属, 所以他提出的属名链轮丝菌属 (*Streptoverticillium*) 已得到各国分类学家的公认。

我们在 1963 年曾描述过这个类群的几个新种, 当时由于新种报道少, 我们观察过的菌种也少, 条件不够成熟, 没有把它们划为独立的属。现在经过研究, 认为这一类菌种的形态特征: 孢子丝轮生比较突出而且稳定, 其他培养特征, 生理生化特性也是多种多样, 孢壁组分 I 型, 与链霉菌属类似。迄今已描述的种包括变种在内已达一百余种。内容比较充实, 现在把它们划为独立属的条件已经成熟, 考虑其与链霉菌除形态特征外, 其他都很近似, 因此采用 Baldacci 所建立的链轮丝菌属 *Streptoverticillium* 的属名。但是, Baldacci 建立的这个属只包括孢子丝双轮生的种, 我们认为应扩大, 把孢子丝单轮生的种也放在里面。同时把我们过去发表过的本属中的几个种^[14] 更改名称列于表 1。此外本文还报道一个新种的鉴定和描述。

本文于 1979 年 12 月 20 日收到。

承中国科学院生物物理研究所电镜组摄制电镜照片, 特此致谢。

733 号菌株由华北制药厂抗菌素研究所惠赠。

表 1 已发表的链轮丝菌种名更改对照表

1963 年发表时的种名	更改后的种名
双重轮丝放线菌 <i>Actinomyces biverticillatus</i> Gause et al., 1957	双重轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium biverticillatum</i> (Preobrazhenskaya) Farina & Locci 1966
红色轮丝放线菌 <i>Actinomyces rubroverticillatus</i> Yen 1955	红色轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium rubroverticillatum</i> (Yan) Locci, Baldacci & Petrolini Baldan 1969
五霉素轮丝放线菌 <i>Actinomyces pentaticus</i> Umezawa et Tanaka, 1958	五霉素链轮丝菌 <i>Streptovercicillium pentaticum</i> Yan & Zhang
丁香色轮丝放线菌 <i>Actinomyces lilacinovercicillatus</i> Yan et Zhang 1963	丁香色轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium lilacinovercicillatum</i> Yan & Zhang
弗氏轮丝放线菌 <i>Actinomyces fradioverticillatus</i> Yan et Zhang 1963	弗氏轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium fradioverticillatum</i> Yan & Zhang
藤黄轮丝放线菌 <i>Actinomyces luteovercicillatus</i> Shinobu, 1956	藤黄轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium luteovercicillatum</i> (Shinobu) Locci, Baldacci & Petrolini Baldan 1969
赭黄轮丝放线菌 <i>Actinomyces ochraceovercicillatus</i> Yan et Zhang 1963	赭黄轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium ochraceovercicillatum</i> Yan & Zhang
烟灰轮丝放线菌 <i>Actinomyces cinereovercicillatus</i> Yan et Zhang 1963	烟灰轮丝链轮丝菌 <i>Streptovercicillium cinereovercicillatum</i> Yan & Zhang

表 2 733 号菌株的培养特征

培养特征 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	象牙黄 (Ib23')* 炒米黄 (Ib24') 至象牙黄 (Ib23'), 绒状	甘草黄 (Ic25') 至虎皮黄 (Ic37') + Id57'	淡黄至甘草黄 (Ic25')
察氏蔗糖琼脂	生长弱, 乳白 (II1'), 绒状	乳白 (II1')	
克氏合成一号琼脂	酪黄 (I32') 至浅黄 (I21'), 绒状	黄 (I44')	茉莉黄 (II3')
葡萄糖天门冬素琼脂	炒米黄、暗沙石黄 (Ic45'), 绒絮状	炒米黄、初熟杏黄 (Ic26')	炒米黄、葵扇黄 (I24')
酵母膏琼脂	生长较弱, 蚌肉白 (Ib11') 绒状, 有时气丝生长丰茂瓜瓠粉 (Id14') 至苍黄色 (Ic65'), 绒状	岩石棕 (IIa66') 至芒果棕 (IIa67') 有时基丝笋皮棕 (IIa77')	芒果棕 (IIa67') 有时可溶性色素褐黄 (Id57')
马铃薯块	乳白 (II1') 至蚌肉白 (Ib11'), 绒状	淡蜜黄 (I34') 至芒果棕 (IIa67')	沙石黄 (Ic35') 至芒果棕 (IIa67')
燕麦粉琼脂	淡褐黄 (Ic23') 至淡褐 (Ic33'), 绒状	沙石黄 (Ic35') 至芒果棕 (IIa67')	沙石黄 (Ic35') 至芒果棕 (IIa67')
无机盐淀粉琼脂	杏仁黄至淡黄 (I21'), 绒状	杏仁黄 (II2') 至酪黄 (I32')	淡黄 (I21')
酪氨酸琼脂	乳白 (II1') 至蚌肉白 (Ib11'), 绒状	沙石黄 (Ic35') 至香水玫瑰黄 (I33')	麝黄 (I23')
甘油苹果酸钙琼脂	淡黄 (Ic11') 至蚌肉白 (Ib11'), 绒状	甘草黄 (Ic25') 至棕黄 (Id56')	淡苗黄 (Ib14') 至沙石黄 (Ic35')

* <色谱>, 科学出版社, 北京, 1957。

材料与方法

(一) 材料

733 号菌株从浙江杭州灵隐山山脚土壤中分离。

(二) 方法

采用链霉菌分类工作中一般常规方法^[15]。培养基主要采用链霉菌鉴定通常使用的培养基^[15]和国际链霉菌计划 (ISP)^[16]推荐的培养基。

结 果

733 号菌株的形态、培养特征、生理生化特性及细胞壁成份分析如下:

(一) 形态特征

孢子丝直, 1—2 级轮生, 孢子椭圆至柱形, 孢子表面光滑(见图 1、2)。

(二) 培养特征

培养特征见表 2。

(三) 生理生化特性

明胶液化。牛奶凝固并胨化, 槟榔棕色。淀粉水解。纤维素上不长。不产生黑色素和酪氨酸酶。

(四) 碳源利用

利用葡萄糖、D-果糖、肌醇。对 L-阿拉伯糖、D-木糖、L-鼠李糖、蔗糖利用可疑。不利用棉子糖、甘露醇。

(五) 抗菌谱

对枯草杆菌、产金青霉有抑制作用。对分枝杆菌、白色假丝酵母作用很弱。对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、分枝杆菌 607 几乎无作用。

(六) 胞壁成份^[17]

全细胞胞壁组份 I 型, 含 LL-二氨基庚二酸和甘氨酸。并含有半乳糖、葡萄糖、甘露糖、阿拉伯糖及迹量的核糖。

对 733 号菌株与文献上描写的已知种在孢子丝形状、孢子表面结构、培养特征、生理特性等方面进行了比较, 结果见表 3。

由表 3 可以看出, 733 号菌株与黄链丝链轮丝菌、头状链轮丝菌、橄榄网状链轮丝菌、师岗链轮丝菌、硫藤黄链轮丝菌近似, 但在培养特征方面又有明显区别, 前者气丝炒米黄、暗沙石黄, 基丝炒米黄、初熟杏黄, 可溶性色素炒米黄、葵扇黄。因此, 根据菌株来源将 733 号菌株定名为杭州链轮丝菌 *Streptovercillium hangzhouense* n. sp.

参 考 文 献

- [1] Красильников, Н. А.: Определитель Бактерий и Актиномицетов, Москва-Ленинград, 1949.
- [2] Waksman, S. A. and H. A. Leechevalier: Actinomycetes and their Antibiotics, Baltimore, 74—75, 1953.
- [3] Sawazaki, T. et al.: J. Antibiotics, A8: 44—47, 1955.



图 1 733 号菌株的孢子丝

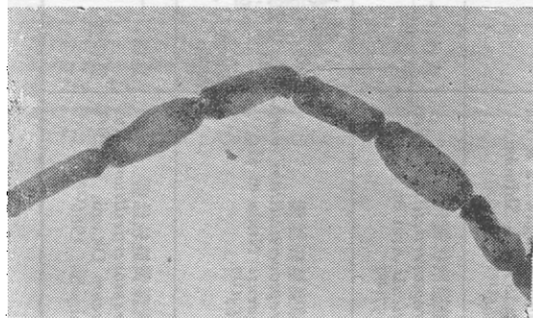


图 2 733 号菌株的孢子 (× 10,000)

表 3 733 号菌株与相近已知种的比较

特 征 菌 名	孢子丝形态	孢子形态	葡萄糖天门冬素琼脂			类 别	明 胶	牛 奶		淀 粉	纤维 素	9 种碳源的利用								拮 抗 性
			气生菌丝体	基内菌丝体	可溶性色素			凝 固	胨 化			葡 萄 糖	L-阿拉伯糖	D-木糖	D-果糖	蔗糖	L-鼠李糖	棉 子 糖	甘 露 醇	
733 号 菌 株	直丝, 1—2 级轮生	椭圆形, 表面 光滑	炒米黄、暗沙 石黄 (1c45'), 绒絮状	炒米黄、初 熟杏黄 (1c26')	炒米黄、葵 蔚黄 (124')	—	+++	++	++	++	—	++	±	±	±	—	—	—	对产金青霉、枯草杆 菌、白色假丝酵母有 作用	
黄链丝链轮丝菌 <i>Streptovorticillum flavo- verrucillatum</i> Hu et al., 1965 ^[13]	直丝, 1—2 级轮生	柱形, 表面 光滑	淡黄橙色, 绒状	无色或微黄		—	+++	+++	±	0.7 厘米	±	+++	—	++	—	—	—	—	T ₁ , A ₁ 产生与链佐 菌素相似的抗菌 素; T ₁ , B 产生与稻 瘟霉素 Blastomycin 相同的抗菌素	
头状链轮丝菌 <i>Streptovorticillum caes- pitotum</i> Sugawara & Ha- ta, 1956 ^[14] ; Shinobu, 1966 ^[15]	波曲, 1—2 级轮生	短柱形, 表 面光滑	无至微量, 黄白至白	暗黄橙至 金黄	淡黄至 淡黄	+	+	+	+				—	—	—	—	—	产生丝裂霉素 mi- tomycin, 抑制草 兰氏阳性、阴性细 菌、分枝杆菌和肿 瘤		
橄榄网状链轮丝菌 <i>Streptovorticillum olivo- reticulatum</i> Arai et al., 1957 ^[16]	直丝, 1—2 级轮生	球形至阔扁 圆形, 柱形, 表面光滑	棉絮状, 白 色, 带少量 黄色至微灰 粉色	生长薄, 浅 褐至微灰 褐色		+	+	+	+	+	—		—	—	—	—	—	产生抗分枝杆菌的 紫霉素 viomycin		
师岗链轮丝菌 <i>Streptovorticillum moro- okaense</i> Niida et al., 1963 ^[17]	V-A 型, 1—2 级轮生; V-B 型, 轮生枝顶 端; V-C 型, 复合轮生; 无枝端成球, 无 孢子	卵圆或长圆 形, 表面光 滑	粉状, 白带 黄色, 后变 淡灰	乳脂色		—	—	+	—			+	—	±	±	±	±	产生及瘟素 (杀稻 瘟菌素 blasticidin S) 和 8-重氮鸟嘌呤 (8-azaguanine pathocidin), 抑制真菌 和肿瘤		
疏藤黄链轮丝菌 <i>Streptovorticillum rho- luteum</i> Okami, 1952 ^[18] ; Shinobu, 1966 ^[15]	直丝, 1—2 级轮生	长卵圆至短 柱形, 表面 光滑	生长好至中 度, 絮状, 黄 灰—黄白— 浅褐灰	褐黄—浅褐 —暗黄— 软皮黄	淡褐黄—淡 黄褐—暗 黄, 罕无	—	+	+	+	—			—	—	—	不肯定	—	产生抑制草兰氏阳 性、阴性细菌和真 菌的疏藤黄链素 thiolutin 和金链 素 aureothricin		

- [4] Arai, T. et al.: *Antibiotics & Chemother.*, 7: 435, 1957. (微生物, 2(1):44, 1960.)
- [5] Waksman, S. A.: *The Actinomyces* Vol. II, Bailliere, Tindall & Cox, LTD, London, 1961.
- [6] Sugawara, R. & Hata, T.: *J. Antibiotics*, A9: 147—151, 1956. (应用微生物学参考资料, 第二集, 科学出版社, 北京, 第135页, 1958.)
- [7] Umezawa, H. et al.: *J. Antibiotics*, A19: 200—209, 1966.
- [8] Yamaguchi, T.: *J. Antibiotics*, A7: 10—14, 1954. (应用微生物学参考资料, 第二集, 科学出版社, 北京, 第125页, 1958.)
- [9] Красильников, Н. А. И Юань Цзи-шэн: Микробиология, 29: 482—489, 1960.
- [10] Гаузе, Г. Ф. и др.: Вопросы классификации Актиномицетов-Антагонистов, Москва, 75—76, 65—66, Медгиз 1957.
- [11] Pridham, T. G. et al.: *Appl. Microbiol.*, 6: 52, 1958.
- [12] Baldacci, E.: *Intern. Bull. Bacteriol. Nomencl. Tax.*, 9(2): 81—87, 1959.
- [13] Shinobu, R.: Taxonomy of the whirl-forming Streptomycetaceae, 大阪學藝大學紀要, 昭和40年自然科學第14号別刷, 昭和41年2月発行.
- [14] 阎逸初、张国伟: 微生物学报, 9(4):394—405, 1963.
- [15] 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.
- [16] Shirling, E. B. and D. Gottlieb: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 16(3): 313—340, 1966.
- [17] Becker, B. et al.: *Appl. Microbiol.*, 12: 421—423, 1964.
- [18] 胡继兰等: 全国第三次抗菌素学术会议论文集, 第一册, 科学出版社, 北京, 71—81页, 1965.
- [19] Sugawara, R. & T. Hata: *J. Antibiotics*, A9: 147—151, 1956.
- [20] Arai, T. et al.: *Antibiotics & Chemotherapy*, 7: 435—442, 1957.
- [21] Niida, T. et al.: *Sci. Rept. Meiji Seika Kaisha*, 6: 27—38, 1963.
- [22] Okami, Y.: Taxonomic study of antibiotic Streptomyces, Thesis, Hokkaido University, Japan, 1952.

STUDIES ON THE CLASSIFICATION OF STREPTOMYCETACEAE

I. A NEW SPECIES OF *STREPTOVERTICILLIUM*

Zhang Guowei Xing Guixiang Yan Xunchu

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing)

A new species of *Streptovercillium*, strain No. 733 isolated from soil of Lingyin mountain, Hangzhou, Zhejiang province,

have the following morphological and cultural characteristics on Gause's Synthetic medium.

Name	Chains of spores	Surface of spore	Aerial mycelium	Substrate mycelium	Soluble pigment
<i>Streptovercillium hangzhouense</i> n. sp. No. 733	Straight; typical primary and secondary whirls	Smooth	Pale* Ochraceous-Buff	Yellow Ochre + Ochraceous-Tawny	Cream-Buff

*Ridgway, R.: Color standards and nomenclature, 1912.