

# 红玉色素及其产生菌的研究

## I. 红玉色链霉菌新种

江东福 许坤一 龙宗茂

(云南省微生物研究所,昆明)

阮继生 张亚美 阎逊初

(中国科学院微生物研究所,北京)

自我国云南省景洪镇附近的土壤中,分离出一株产生红玉色素的链霉菌 JH-2710。该菌株为好气中温菌,28℃ 生长良好,35℃ 生长差,37℃ 不生长。

孢子丝柔曲至不规则松散螺旋形,孢子椭圆,表面光滑或略粗糙。菌丝时常膨大,有较密的横隔,以致形成直径 1.2—3.2μm 的结肠状或水葫芦状节段,但不断裂。

细胞壁含 LL-二氨基庚二酸、甘氨酸和天门冬氨酸。全细胞水解物含半乳糖、葡萄糖、甘露糖、马杜拉糖、核糖、鼠李糖,以及少量的阿拉伯糖、木糖。

气丝粉白至浅粉色,基丝黄色至红褐色,在高氏合成一号琼脂和马铃薯琼脂培养基上基丝和可溶性色素均呈红玉色。

此菌株菌丝形态和全细胞水解物糖组份虽然比较特殊,但总的来看可归入链霉菌属。由于与已知种都显然不同,根据其产生红玉色素的特点,命名为红玉色链霉菌 *Sireptomycetes rubicolor* n. sp.

我们在寻找无毒的红色食用添加剂的过程中,分离得一株产生红玉色素的链霉菌 JH-2710,经鉴定为一新种,现将鉴定结果报告如下。

## 材 料 和 方 法

JH-2710 菌株分离自我国云南省西双版纳傣族自治州景洪县景洪镇附近的药材地土壤。

细胞壁氨基酸分析用 Becker 等的方法<sup>[1]</sup>,全细胞水解糖采用 Lechevalier 等的方法<sup>[2]</sup>测定,其他为一般常规方法<sup>[3,4]</sup>。

## 结 果

### (一) 形态特征

JH-2710 菌株菌丝体多分枝,基内菌丝体纤细,直径 0.6—0.8μm,培养 3 天可见明显密集的分隔,培养至 30 天未见断裂。气生菌丝体的分隔也十分明显,间隔

距离不等,约 2—9μm,初期呈不规则的结肠状,培养 10—15 天形成水葫芦状,未见断裂(图 1)。在气丝上形成 3—10 圈螺

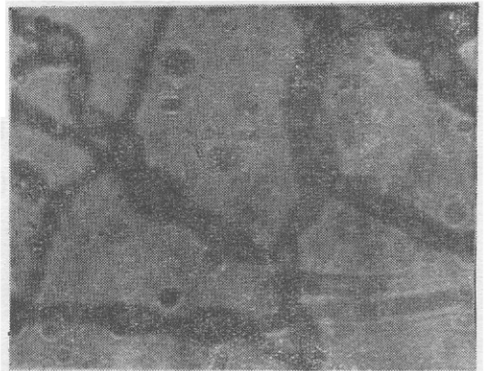


图 1 JH-2710 菌株气生菌丝体,培养 20 天 (7,000×)  
Fig. 1 Aerial mycelium (20 days)  
of strain JH-2710

本文于 1980 年 6 月 24 日收到。

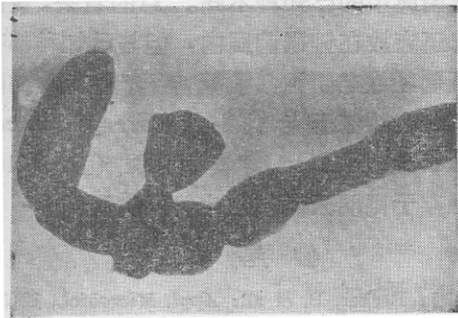


图2 JH-2710 菌株孢子 (25,000×)

Fig. 2 Spores of strain JH-2710

## (二) 培养特征

在大多数合成琼脂培养基上比在有机琼脂培养基上所形成的气丝丰茂。最适生长温度 28—32℃, 35℃ 生长差, 37℃ 不生长。生长 pH 5.0—9.0, 最适 pH 7.2—7.4。耐 NaCl 在 3% 以下。在马铃薯琼脂和高氏合成一号琼脂培养基上, 28℃ 培养, 气丝荷花白至鼠鼻红, 基丝红玉色。在不同培养基上的培养特征见表 1。

## (三) 生理生化特性

水解淀粉。还原硝酸盐。凝固牛奶, 但不酪化。不液化明胶。在纤维素上不生长。不产生硫化氢和酪氨酸酶。能利用 D-葡萄糖、D-果糖、D-木糖、棉子糖、D-

水解淀粉。还原硝酸盐。凝固牛奶, 但不酪化。不液化明胶。在纤维素上不生长。不产生硫化氢和酪氨酸酶。能利用 D-葡萄糖、D-果糖、D-木糖、棉子糖、D-

表 1 JH-2710 菌株的培养特征

Table 1 Cultural Characteristics of Strain JH-2710

培养基 Media	气生菌丝体 Aerial mycelium	基内菌丝体 Substrate mycelium	可溶性色素 Soluble pigment
高氏合成一号琼脂 Gauze's no. 1 agar	粉状, 荷花白—鼠鼻红(浅紫粉)* powdery, pinkish white-peach blossom**	好, 红玉 good, ruby	红玉 ruby
察氏琼脂 Czapek's agar	无 none	好, 褶皱, 鸚鵡冠黄 good, wrinkled, sunflower	麦秆黄 martius yellow
甘油察氏琼脂 Glycerol Czapek's agar	薄层, 落葵淡粉 thin layer, pinkish	好, 虎皮黄 good, lime yellow	柠檬黄 citron yellow
葡萄糖天门冬素琼脂 Glucose asparagine agar	粉状, 极淡灰粉 (IIIc 31') powdery, iris mauve	好, 酪黄—蟹螯红 good, cream-light rosewood	金驼 pheasant
苹果酸钙琼脂 Calcium malate agar		不生长 no growth	
营养琼脂 Nutrient agar	无 none	很差, 无色 very poor, colorless	无 none
葡萄糖蛋白胨琼脂 Glucose peptone agar	薄层, 银鼠灰 thin layer, light gray	好, 褶皱, 浅笋皮棕 good, wrinkled, light buffalo	槟榔棕 tawny
伊氏琼脂 Emerson's agar	无 none	好, 颗粒状, 无色 good, granular, colorless	无 none
燕麦粉琼脂 Oatmeal agar	粉状, 米色 (Ic 12') powdery, yellowish white	好, 葵扇黄, 槟榔棕 good, straw-tawny	淡黄 pale yellow
马铃薯琼脂 Potato agar	粉状, 鼠鼻红(浅紫粉) powdery, peach blossom	好, 红玉 good, ruby	红玉 ruby
马铃薯块 Potato plug	薄层, 灰白 thin layer, grayish white	灰白 grayish white	几无 almost none

\* 《色谱》, 科学出版社, 北京, 1957。

\*\* Maerz, A. and M. Rea Paul: A dictionary of color, second ed. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, Toronto, London, 1950.

半乳糖、乳糖、D-甘露糖、L-阿拉伯糖、L-鼠李糖、肌醇、麦芽糖、蔗糖。不利用七叶树素、D-山梨醇和山梨糖。

细胞壁组份 I 型, 含 LL-二氨基庚二酸、甘氨酸、天门冬氨酸。全细胞水解物含半乳糖、葡萄糖、甘露糖、马杜拉糖、核糖、鼠李糖, 以及少量的阿拉伯糖、木糖。

#### (四) 色素

在黄豆饼粉浸汁蛋白胨淀粉液体培养基中生成浓度较高的红色色素<sup>[5]</sup>, 此色素易溶于水和乙醇。粗提取物经硅胶柱层析, 用乙醇: 异戊醇: 30% 氨水=10:10:0.5 (体积比) 的溶剂系统洗脱, 分离到红色和黄色两个主要组分。在乙醇中, 红色组分的紫外光谱吸收峰值在 202、220、253、294nm 处, 可见光谱最大吸收峰为 519nm; 黄色组分的紫外光谱最大吸收峰值在 206、260nm 处, 可见光谱吸收峰为 430nm。

#### (五) 抗菌活性

对变形杆菌、八叠球菌、黑曲霉、青霉、稻瘟病菌等有抑制作用。对枯草杆菌、蜡状芽孢杆菌、大肠杆菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、稻白叶枯菌、棉花角斑病菌、球拟酵母、长蠕孢菌和葡萄孢菌无抑制作用。

#### (六) 菌种鉴别

JH-2710 菌株的菌丝体多分枝, 分化为基内菌丝体、气生菌丝体和孢子丝。此外, 其培养特征及细胞壁组份 I 型, 含 LL-二氨基庚二酸, 这些均与链霉菌相同。但是, 菌丝体具有特别明显的横隔, 尤其是气生菌丝时常膨大, 形成结肠状, 随着菌龄的增长, 形成水葫芦状, 这在一般链霉菌中是罕见的。全细胞水解物中含有半乳糖、马杜拉糖、阿拉伯糖、木糖等, 这些又与链

霉菌属中的已知种不同。总的看来, 该菌株还应放在链霉菌属内, 但与已知种都有区别, 故定新种, 根据其所产生色素的颜色命名为红玉色链霉菌 *Streptomyces rubicolor* n. sp. 典型菌株 (JH-2710) 保存于昆明云南省微生物研究所。

#### 参考文献

- [1] Becker, B. et al.: *Appl. Microbiol.*, 12(5): 421—423, 1964.
- [2] Lechevalier, M. P. & H. A. Lechevalier: *The Actinomycetales* (ed. Prauser, H.), 312, Gustav Fisher Verlag, Jena, 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] 阮继生: 《放线菌分类基础》, 科学出版社, 北京, 1977.
- [5] 江东福、许坤一: 云南植物研究, 1(2): 56—61, 1979.
- [6] Becker, B. et al.: *Appl. Microbiol.*, 13: 236—243, 1965.
- [7] Yamaguchi, T.: *J. Bacteriol.*, 89: 444—458, 1965.
- [8] Lechevalier, M. P. & H. A. Lechevalier: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 20(4): 443—458, 1970.
- [9] Henssen, A. & D. Schäfer: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 21(1): 29—34, 1971.
- [10] Lechevalier, M. D.: *The Biology of the Nocadiaceae* (ed. Williams, S. T. et al.), 10—14, Academic Press London, New York, San Francisco, 1976.
- [11] Prauser, H.: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 26(1): 58—65, 1976.
- [12] Cross, T. & M. Goodfellow: *Actinomycetales: Characteristics and Practical Importance*, 71—75, Academic Press London, New York, 1973.
- [13] Meyer, J.: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 26(4): 487—493, 1976.
- [14] Lechevalier, H. A. et al.: *Appl. Microbiol.*, 14: 47—72, 1971.
- [15] Shirling, E. B. & D. Gottlieb: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 18(2): 69—189, 1968.
- [16] Hütter, R.: *The Actinomycetales* (ed. Prauser, H.), 55—62, Gustav Fisher Verlag, Jena, 1970.

## THE STUDIES OF RUBICOLOR PIGMENT AND ITS PRODUCING ORGANISM

### I. *STREPTOMYCES RUBICOLOR* NOV. SP.

Jiang Dongfu Xu Kunyi Long Zongmao  
(Yunnan Institute of Microbiology, Kunming)

Ruan Jisheng Zhang Yamei Yan Xunchu  
(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing)

In the course of our search for non-toxic red pigment of microbial origin for use as food dye, a strain of actinomycetes JH-2710, which produced a water-soluble brilliant red rubicolor pigment complex, was isolated from a soil sample collected in the suburb of Jinghong town in Yunnan province, China. The strain JH-2710 is aerobic, mesophilic, growth weak at 35°C, no growth at 37°C. pH range for growth is 5.0—9.0, optimum pH 7.2—7.4. Sodium chloride tolerance may be 3%. The aerial mycelium is pinkish white to peach blossom and the substrate mycelium is rubicolor, it produces soluble red pigment in Gauze's no. 1 agar or potato agar. Sporophores are flexuous or in loose spirals. The spores examined by electron microscopy, are ellipsoidal, with a smooth or somewhat rough surface. The hyphae of the strain JH-2710 are swelled with

numerous septa so that it is forming segments of 1.2—3.1  $\mu\text{m}$  in diameter, but no fragmentation is observed. This is rather rare in the genus *Streptomyces*.

Cell wall of the strain JH-2710 contains the LL-isomer of diaminopimelic acid, glycine and aspartic acid, whole-cell hydrolysates contain galactose, glucose, mannose, madurose, ribose, rhamnose as well as a little of arabinose and xylose. These diagnostically important carbohydrates are unusual in *Streptomyces*. In spite of its morphology and his contain of sugars, the strain JH-2710 can be put in the genus of *Streptomyces*. As it differ markedly from the known species, on the basis of its property of producing rubicolor pigment, it is named *Streptomyces rubicolor* n. sp. It has been deposited in the Yunnan Institute of Microbiology, Kunming.