

# 黄色直丝链霉菌新种

阮继生 林锦粧 乔宝义

(中国科学院微生物研究所,北京)

34-773 链霉菌对产朊圆酵母 (*Torulopsis utilis*) 细胞及稻瘟菌 (*Piricularia oryzae*) 菌丝有溶菌作用,对形态、培养特征、生理生化特性等方面的研究指出,34-773 链霉菌的孢子丝直形,孢子长杆状,表面光滑;气生菌丝体先蚌肉白,后豆汁黄;基内菌丝体淡鹅掌黄,淡雅梨黄;无可溶性色素。经鉴定和国内、外文献中报道的近似种比较定为新种——黄色直丝链霉菌 (*Streptomyces flavorectus* n. sp.)。

在抗菌素筛选过程中,我们观察到许多种链霉菌不仅对真菌有较强的抑制作用,同时也有溶菌作用,并于1965年发表了放线菌代谢产物溶解真菌细胞壁的作用<sup>[1]</sup>。产生溶菌酶的微生物有细菌、放线菌、真菌。在放线菌中报道较多的为链霉菌属 (*Streptomyces*)<sup>[2-6]</sup>,近来发现小单孢菌属 (*Micromonospora*)<sup>[7]</sup>、小多孢菌属 (*Microspolyspora*)<sup>[8,9]</sup>,也有较强的溶菌作用。

本文介绍对产朊圆酵母细胞及稻瘟菌菌丝有溶解作用的34-773链霉菌。经鉴定认为这是个新种,现将结果报告如下。

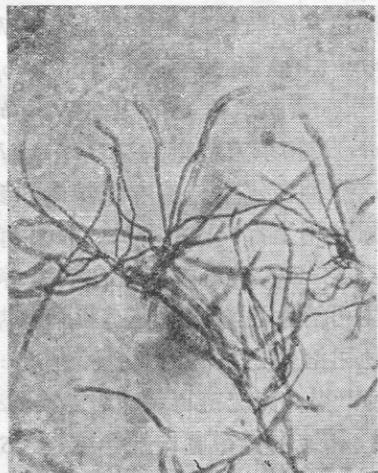


图1 34-773 链霉菌的孢子丝 (放大700倍)

## 生物学特性

### 一、形态特征

34-773 链霉菌在合成与有机培养基上孢子丝直形(图1)。孢子长杆状,在电子显微镜下观察孢子表面光滑(图2)。



图2 34-773 链霉菌的孢子 (电子显微镜,放大20,000倍)

### 二、培养特征\*

1. 克氏合成一号琼脂: 气生菌丝体先

\* 颜色是按《色谱》(科学出版社,1958)观察7、15、30天的结果。

本文1973年1月13日收到。

蚌肉白,后豆汁黄,绒粉状,生长良好;基内菌丝体篾黄、淡雅梨黄(I-44');无可溶性色素。

2. 察氏琼脂:气生菌丝体杏仁黄,绒粉状,生长良好;基内菌丝体香水玫瑰黄、淡雅梨黄;无可溶性色素。

3. 高氏淀粉琼脂:气生菌丝体先蚌肉白,后米色,短绒状,生长良好;基内菌丝体先淡茧黄,后淡鹅掌黄(I-54');无可溶性色素,有时酪黄色。

4. 葡萄糖天门冬素琼脂:气生菌丝体先乳白、后杏仁黄或淡篾黄(I-21'),绒粉状,生长中度;基内菌丝体先杏仁黄、迎春黄,后淡雅梨黄;无可溶性色素。

5. 马铃薯浸汁琼脂:气生菌丝体淡篾黄,粉状,生长中度;基内菌丝体先炒米黄,后淡鹅掌黄;无可溶性色素。

6. 瓦氏肉汁琼脂:无气生菌丝体,生长弱;基内菌丝体淡蜜黄、鹅掌黄;无可溶性色素。

7. 马铃薯块:气生菌丝体汉白玉、蚌肉白,短绒状,生长中度;基内菌丝体鹅掌黄(I-44');无可溶性色素或微染黄色。

### 三、生理生化特性

该菌能胨化牛奶,而不使之凝固;液化明胶中度;淀粉水解力强;不形成酪氨酸酶;不产生硫化氢;在纤维素上生长微弱。

在碳源利用方面,该菌能很好地利用D-葡萄糖、半乳糖、D-果糖、蔗糖、麦芽糖、甘露糖、棉籽糖、甘油、甘露醇;对乳糖、D-阿拉伯糖、D-木糖、肌醇、七叶树素及柠檬酸钠利用微弱;不利用L-鼠李糖、菊糖、卫茅醇、D-山梨醇及草酸钠。

### 四、拮抗作用

34-773 链霉菌对金黄色葡萄球菌(*Staph. aureus* 209p)、藤黄八叠球菌(*Sarcina lutea*)、枯草芽孢杆菌(*Bac. subtilis*)、啤酒酵母(*Sacch. cerevisiae*)、白假丝酵母(*Candida albicans*)、掷孢酵母(*Sporobolomyces philippovi*)、黑曲霉(*Asp. niger*)、产黄青霉(*Pen. chrysogenum*)、禾谷头孢霉(*Cephalosporium gramineum*)、棉炭疽病菌(*Glomerella gossypii*)、粉红单端孢霉(*Trichothecium roseum*)、禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum*)及稻瘟菌(*Piricularia oryzae*)都有抑制作用。对大肠杆菌(*E. coli*)、绿脓杆菌(*Ps. pyocyanea*)、产脲圆酵母(*Torulopsis utilis*)与异形魏立氏酵母(*Willa anomala*)都无抑制作用。

五、溶菌作用

34-773 链霉菌能溶解生长 24 小时的产脲圆酵母细胞及生长 24、48 小时的稻瘟菌的菌丝。

### 五、溶菌作用

34-773 链霉菌能溶解生长 24 小时的产脲圆酵母细胞及生长 24、48 小时的稻瘟菌的菌丝。

### 菌种鉴别

根据 34-773 链霉菌的形态与培养特征,我们收集了国内、外文献中孢子丝直形、气生菌丝体白色至黄色、基内菌丝体黄色的种进行了比较。

由表 1 与表 2 的结果得知,34-773 链霉菌在合成和有机培养基上基内菌丝体淡鹅掌黄、淡雅梨黄,不产生可溶性色素,显然有别于在合成培养基上产生风帆黄、黄色或褐色素的黄色产色链霉菌(*S. chromoflavus*)<sup>[10]</sup>、核颗粒链霉菌(*S. sclerogranulatus*)<sup>[11]</sup>、黄质产色链霉菌(*S. xathochromogenes*)<sup>[12]</sup>和东方链霉菌(*S. orientalis*)<sup>[13]</sup>。同时这些种在气生与基内菌丝体的颜色以及碳源利用上都与 34-773 链霉菌有显著区别。34-773 链霉菌同在合成培养基上不产生可溶性色素,而在有机培养基上产生黄色可溶性色素的白黄链霉菌(*S. alboflavus*)<sup>[10,14]</sup>、黄疣链霉菌(*S. flavoverrucosus*)<sup>[10]</sup>和纯白链霉菌柠檬色变种(*S. candidus* var. *citreus*)<sup>[15]</sup>的区别在于:①这三个已知种的气生菌丝体为蚌肉白、乳白、豆

表 1 34-773 链霉菌与文献中报道的已知类似种的形态和培养特征比较

| 形态和<br>培养特征   | 孢子<br>丝形状       | 蔗糖察氏<br>琼脂         |                |             | 高氏一号<br>琼脂  |       |               | 葡萄糖天门<br>冬素琼脂 |           |         | 马铃薯块    |          |      | 瓦氏牛肉<br>汁琼脂 |             |        |          |         |         |
|---|-----------------|--------------------|----------------|-------------|-------------|-------|---------------|---------------|-----------|---------|---------|----------|------|-------------|-------------|--------|----------|---------|---------|
|   |                 | 气生菌                | 基内菌            | 丝体          | 可溶性         | 气生菌   | 基内菌           | 丝体            | 可溶性       | 气生菌     | 基内菌     | 丝体       | 可溶性  | 气生菌         | 基内菌         | 丝体     | 可溶性      |         |         |
| <i>S. flavorectus</i> n. sp.<br>34-773                        | 直<br>孢子<br>长杆状表 | 杏仁黄                | 淡雅梨黄           | 无           | 米色          | 淡鹅掌黄  | 无, 有时酪黄       | 无             | 先乳白, 后杏   | 仁黄或, 瘦黄 | 黄后淡雅梨黄  | 无        | 蚌肉白  | 鹅掌黄         | 无或微染黄色      | 贫乏     | 淡密黄鹅掌黄   | 无       |         |
| <i>S. chromoflavus</i><br>(Yen et Deng, 1966)                 | 直<br>孢子<br>长杆状表 | 蚌肉白                | 风帆黄            | 风帆黄         | 初粉白, 日      | 久蚌肉白  | 桂皮淡棕或         | 风帆黄           | 初微染日久     | 米色至蚌肉   | 褐黄色     | 甘草黄至肉    | 浅褐黄  | 蚌肉白         | 褐黄色         | 褐色     | 秃裸       | 微黄色     | 微褐色     |
| <i>S. sclerogranulatus</i><br>(Shimazu et al., 1969)          | 直粒<br>有菌核颗粒     | 面光滑<br>孢子<br>长杆状表  | 白色调<br>白, 有时带黄 | 无色至黄灰       | 无或淡黄        | 白带黄色彩 | 黄至暗淡黄         | 无或微黄          | 白带微黄色调    | 有些淡黄橙   | 黄至红黄    | 无或微黄     | 白带黄色 | 暗淡黄至浅黄      | 橙           | 淡黄     |          |         |         |
| <i>S. xanthochromogenes</i><br>(Arishima et al., 1956)        | 直<br>孢子<br>梭形表  | 面光滑<br>白至黄         | 黄色             | 黄色          | 白至淡黄        | 暗淡黄橙  | 黄色            | 淡乳脂           | 黄色至橙黄     | 黄色      | 灰白至淡褐   | 暗淡黄橙至    | 绛红黑色 | 变暗          |             |        |          |         |         |
| <i>S. orientalis</i> (Pittenger<br>et Brigham, 1956)          | 直               | 非纯白变为              | 淡黄             | 杏黄          | 淡黄褐至浅       | 褐     | 后微灰           | 乳脂至软木         | 黄至褐       | 乳脂黄变淡   | 褐       | 白至乳脂     | 淡绿黄  | 白色          | 生长表面粗       | 糙      | 略变褐      |         |         |
| <i>S. alboflavus</i> (Waksman<br>et Curtis, 1916)             | 直形<br>有的螺旋      | 孢子<br>表面光滑<br>椭圆、球 | 蚌肉白            | 初期<br>黄白, 日 | 久期<br>无色日久微 | 染     | 秃裸, 蚌肉白       | 白色, 日久浅       | 无         | 常秃裸, 乳白 | 生长贫乏, 经 | 淡黄白色     | 无    | 蚌肉白或秃裸      | 淡虫黄         | 无      | 时完全秃裸, 有 | 淡黄, 多细皱 | 比培养基色稍深 |
| <i>S. flavoverrucosus</i> (Yen<br>et Deng, 1966)              | 直               | 孢子<br>长椭圆形表面光滑     | 乳白, 有时整个斜面秃    | 裸, 有时气生菌落突  | 常在气生菌落上面    | 无     | 琥珀黄, 有时有金黄色次生 | 无             | 乳白色, 近于秃裸 | 琥珀黄     | 无       | 白色, 近于秃裸 | 凋叶棕  | 微染          | 秃裸, 有时有少量气生 | 淡黄, 细皱 | 微黄       |         |         |
| <i>S. candidus</i> var. <i>citreus</i><br>(Yen et Chou, 1964) | 直               | 面光滑<br>孢子<br>杆状表   | 豆汁白粉状          | 梔子黄         | 无           | 白色粉状  | 柠檬黄           | 无             | 白色粉状      | 柚黄      | 无       | 秃裸       | 山鸡黄  | 无           | 白色粉状        | 雄黄     | 软木黄      |         |         |
| <i>S. luteocolor</i> (Furumai<br>et al., 1968)                | 直               | 面光滑<br>孢子<br>长柱形   | 浅象牙            | 油脂反面奶       | 无           | 浅象牙絮状 | 浅象牙反面         | 无             | 珠粉红       | 油脂反面奶   | 无       | 珠粉红      | 肉桂黄  | 无           |             |        |          |         |         |

表 2 34-773 链霉菌与文献中已知类似种的碳源利用的比较

| 碳源     | <i>S. flavorectus</i> n. sp.<br>34-773 | <i>S. chromoflavus</i><br>(Yen et Deng, 1966) | <i>S. sclerogramulatus</i><br>(Shimazu et al., 1969) | <i>S. xanthochromogenes</i><br>(Arishima et al., 1956) | <i>S. orientalis</i> (Pittenger<br>et Brigham, 1956) | <i>S. alboflavus</i><br>(Waksman et Curtis,<br>1916) | <i>S. flavoverrucosus</i><br>(Yen et Deng, 1966) | <i>S. candidus</i> var.<br><i>citreus</i><br>(Yen et Chou, 1964) | <i>S. luteocolor</i><br>(Furumai et al., 1968) |
|--------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| D-葡萄糖  | +                                      | +   | +  |  | +  | +  | +  |  | +  |
| 乳糖     | +                                      | +   | +  | +  |  | +  | +  |  | +  |
| 半乳糖    | +                                      | +   |  | +  |  | +  | +  |  | +  |
| D-果糖   | +                                      | +   | +  | +  |  | +  | +  |  | +  |
| 蔗糖     | +                                      | +   | +(某些株利用,某些株不利用)                                      |  | -  | ±  | +  |  | +  |
| 麦芽糖    | +                                      | +   |  | +  |  | +  | +  |  | +  |
| 甘露糖    | +                                      | +   | +  |  |  | +  | +  |  | +  |
| D-阿拉伯糖 | +                                      | +   | -  | +  | +  | -  | +  |  | -  |
| D-木糖   | +                                      | +   | +  |  | +  | +  | +  |  | +  |
| 棉子糖    | +                                      | +   | +  |  | -  | -  | +  |  |  |
| L-鼠李糖  | -                                      | +   | -  | -  | -  | -  | +  |  | -  |
| 菊糖     | -                                      | +   |  |  |  | +  | +  |  |  |
| 卫茅醇    | -                                      | -   |  | -  |  | -  | +  |  |  |
| 甘油     | +                                      | +   |  |  |  | +  | +  |  | +  |
| 肌醇     | +                                      | +   | +  | -  | +  | +  | +  |  | +  |
| 甘露醇    | +                                      | +   | +  | +  | +  | +  | +  |  | +  |
| D-山梨醇  | -                                      | -   |  | -  | -  | -  | +  |  |  |
| 七叶树素   | +                                      | ±   |  |  | -  | +  | -  |  |  |
| 柠檬酸钠   | +                                      | +   |  | +  | ±  | +  | -  |  |  |
| 草酸钠    | -                                      | +   |  |  |  | -  | +  |  |  |
| 对 照    | -                                      | -   | -  | -  | -  | -  | -  |  | -  |

注：“+”利用；“-”不利用；“±”可疑。

汁白或白色，而 34-773 链霉菌则为杏仁黄、米色；②34-773 链霉菌在瓦氏牛肉汁琼脂上不产生可溶性色素，而这三个种都产生黄色可溶性色素；③34-773 链霉菌利用 D-阿拉伯糖、棉籽糖，不利用菊糖有别于白黄链霉菌(*S. alboflavus*)，而黄疣链霉菌(*S. flavoverrucosus*) 利用 L-鼠李糖、菊糖、卫茅醇、D-山梨醇，不利用七叶树素和柠檬酸钠，又有别于 34-773 链霉菌。另外，藤黄链霉菌 (*S. luteocolor*)<sup>[16]</sup> 在葡萄糖天门冬素琼脂与马铃薯块上气生菌丝体呈珠粉红，不利用 D-阿拉伯糖，这与 34-773 链

霉菌有很大差异。

综上所述，34-773 链霉菌与上述国内、外文献报道的已知种都不相同，经鉴定认为是新种，名为黄色直丝链霉菌 (*Streptomyces flavorectus* n. sp.)。

### 参 考 资 料

- [1] 阮继生、乔宝义、林锦桩：全国第三次抗菌素学术会议论文集，第一册，256—263，科学出版社，1965。
- [2] Welsch, M. J.: *J. Bacteriol.*, 42:801—814, 1941.
- [3] McCarty, M. J.: *J. Exp. Med.*, 96:555, 1952.

- [4] Pakuta, R., Tys. M. A., Walezak, W.: *Acta Microbiol. Polonica*, **3**:363, 1954.
- [5] Ghuvsen, J. M.: *Arch. Intern. Physiol. Biochim.*, **65**:173, 1957.
- [6] Furuya, A. & Ikeda, Y.: *J. Gen. Appl. Microbiol.*, **6**(1):40—48, 1960.
- [7] Gascon, S. & Villanueva, J. R.: *Can. J. Microbiol.*, **10**:301—303, 1964.
- [8] Okazaki, H.: *J. Gen. Appl. Microbiol.*, **16**(6):537—541, 1970.
- [9] Okazaki, H. & Lizuka, H.: *J. Ferment. Technol.*, **50**(4):228—235, 1972.
- [10] 阎逸初、邓字秀: 微生物学报 **12** (2): 207—216, 1966.
- [11] Shimazu, A. T. Hidaka, S. Otsuka, M. Nishiyama & H. Yonehara: *J. Antibiotics*, **22**(12):590—596, 1969.
- [12] 有岛成夫等: 农化 **30**: 469, 1956. (摘译自放线菌谈话会会志第3号2页。)
- [13] Waksman, S. A.: *The Actinomycetes*, **2**: 254, 1961.
- [14] Waksman, S. A.: *The Actinomycetes*, **2**: 168, 1961.
- [15] 阎逸初、周煦卿: 微生物学报 **10** (4): 424—438, 1964.
- [16] Furumai, T. K. Kaneko, N. Matsuzawa, M. Sato & T. Okuda.: *J. Antibiotics*, **21**(4):283—289, 1968.

## A NEW SPECIES OF *STREPTOMYCES* —*STREPTOMYCES FLAVORECTUS* N. SP. 34-773

JUAN CHI-SHENG, LIN JIN-ZHUANG AND QIAO BAO-YI

(*Institute of Microbiology, Academia Sinica, Peking*)

The action of fungilytic enzymes produced by *Streptomyces flavorectus* n. sp. 34-773, which cause lysis of the cells of *Torulopsis utilis* and mycelia of *Piricularia oryzae* had been reported. According to morphological, cultural and biochemical characteristics, *Streptomyces flavorectus* n. sp. 34-773 differs from those species of *Streptomyces* described in the literature.

*Streptomyces flavorectus* n. sp. 34-773 is characterized by its straight sporophores; spores oblong with smooth surface; the color of aerial mycelium white, and changing to marguerite yellow in prolonged incubation; the color of substrate mycelium wax yellow or light orange-yellow in synthetic and organic agar slants; no notable soluble pigment produced.