

橙紅色輪生放綫菌中的两个新种*

阮繼生 閻遜初

(中国科学院微生物研究所, 北京)

由于橙紅色放綫菌形成不同类型的抗菌素, 不但強烈抑制格兰氏阳性細菌及許多植物病原真菌的生长, 同时还消解生长了2—3天的細菌細胞及真菌菌絲^[1], 所以这一类羣菌很引起我們的重視。最近一年来, 在以往工作的基础上又收集了200余株橙紅色放綫菌, 并进行分类和分类单位与其所产抗菌素的关系的研究。分类研究的結果表明: 其中61株属于短輪生放綫菌。这类菌的特点是孢子絲直而短, 一二級輪生。基內菌絲体橙色至紅色。气生菌絲体粉白、橙紅色或紅色。在有机培养基內产生褐色素, 合成培养基无色或染为黄色、紅褐色、蓝紫色。

在分类的研究过程中, 我們又与前已报导过的这类菌的典型种: *Actinomyces biverticillatus*^[1] (Gause et al. 1957)^[2], *Actinomyces rubroverticillatus*^[1] (Yen 1955)^[3], *Actinomyces pentaticus*^[1] (Umezawa & Tanaka 1958)^[4] 及 *Actinomyces aureoversales* (Krass. & Juan 1961)^[5] 进行比較研究。这一报告只描述其中两个新种。

一、試驗材料及方法

61株菌分离自我国广东(主要是广州地区和海南島)、广西、北京市郊区及苏联的亚美尼亚等地。它們广泛分布在砖紅壤、紅壤、黃壤及褐土中。

培养特征是在无葡萄糖克氏一号、高氏淀粉、察氏、葡萄糖天門冬素及馬鈴薯浸汁琼胶上进行鏡检。孢子电子显微镜下观察, 其制片技术采用一般方法^[6]。而培养特征在9种培养基上进行7、15、30天的观察記載, 其顏色以中国科学院編譯出版委员会名詞室的色譜定名。

生理生化特性采用放綫菌分类上通用的方法^[7]。但对不同碳源的利用則按 Pridham 和 Gottlieb^[8] 所倡議的方法。我們用固体和1%糖的液体培养基进行比較研究。

抗菌譜及相互拮抗作用以培养7天的黃豆餅粉菌块(直径0.5厘米)測定^[9]。

为了比較每个种所产抗菌素的性質及其差异, 曾采用 Кореняко 等^[10] 所建議的紙上层析的方法(上行)。Whatman 1号紙条的长度为22厘米, 寬度为1厘米。5种溶媒系統: 3%氯化銨水溶液; 丙酮+水(1:1); 丁醇水飽和; 丁醇+甲醇+2.5%食盐水(2:1:1); 苯+甲醇(4:1)。生物显影的測定菌为 *Bac. subtilis* 及 *Staph. aureus*。

二、試驗結果

根据形态、培养特征、生理生化、抗菌素及相互拮抗等綜合特性, 61株菌可分为6个种: *Actinomyces biverticillatus* (Gause et al. 1957), *Actinomyces rubroverticillatus* (Yen

* 参加工作, 陈嘉懿, 邢桂香同志。

1) 各一株已訂名的典型菌系张国伟同志供給, 致以謝意。
本文1963年2月4日收到。

1955), *Actinomyces aureoversales* (Krass. & Juan 1961), *Actinomyces pentaticus* (Umezawa & Tanaka 1958), *Actinomyces biverticillatopsis* n. sp., *Actinomyces purpeoverticillatus* n. sp.。前 4 个为已知种,而后 2 个为新种。下面将分別詳細描述这两个新种。

Actinomyces biverticillatopsis n. sp.

形态特征 9 株菌 S 3885, 12-42, 22813, S 3871, S 3868, S 3869, S 3176, S 3585, S 2458, 在所試用培养基上孢子絲直而短,一二級輪生。每个輪幅由 5—7 个孢絲小枝組成(图 1)。但其小枝比已知种約長 $1/3—1/2$ (图 5, 6, 7, 8)。孢子长杆状, $1.9—2 \times 0.7—0.9$ 微米,外壁光滑(图 2)。

培养特征 S 3885 等 9 株菌在 9 种培养基上的培养特征列入表 1。

表 1 *Act. biverticillatopsis* n. sp. 的培养特征

培养基 \ 特征	基内菌絲体	气生菌絲体	可溶色素
高氏一号琼胶	枣紅色	野薔薇紅色。生长良好,絨毛状。	无
克氏一号琼胶	淺醬紫色、橙紅色	淺山茶紅,淺谷鞘紅。生长良好,絨毛状。	无
葡萄糖天门冬素琼胶	谷鞘紅色、落霞紅色	初桃粉紅,后淺藏花紅。生长丰茂,絨毛状。	无
淀粉琼胶	殷紅色	淺牡丹粉紅。生长中度,絨状。	无
馬鈴薯浸汁琼胶	葡萄醬紫色	淺谷鞘紅。生长中度。	淺褐色
黄豆餅粉琼胶	葡萄醬紫色	介壳淡粉紅,洋水仙紅。生长良好,絨毛状。	褐色
瓦氏肉汁琼胶	葡萄醬紫色	淺谷鞘紅。生长中度,絨状。	淺褐色
馬鈴薯切块	复盆子紅色	洋水仙紅。絨毛状。复盖于基内菌絲体表层。	褐色
葫蘿卜切块	紅色	粉紅,洋水仙紅。	微褐色

由上述培养特征得知: S 3885 等菌株的基内菌絲体为枣紅、橙紅、葡萄醬紫色;气生菌絲体野薔薇紅、淺谷鞘紅、淡藏花紅、淺牡丹粉紅、洋水仙紅等;在天然及有机培养基上产生褐色素,而在合成培养基上不产生可溶性色素。

該菌的巨型菌落平坦,边缘放射状(图 3)或表面呈凸起的輪圈、边缘整齐(图 4)。

生理生化特征 該菌凝固和胰化牛奶,形成錦葵紅色的表面生长环。生长 15—20 天时,牛奶染成黄褐色。液化明胶,表层菌絲体烟色,培养基染成褐色。水解淀粉能力极弱。不形成酪氨酸酶。不能在纖維素上生长。

碳源的利用 固体与 1% 糖含量液体培养基的多次对比結果表明:液体比固体培养基的結果較准确。該菌能利用葡萄糖、半乳糖、果糖、麦芽糖、甘露糖、鼠李糖、卫茅醇、甘油、七叶树素、柠檬酸鈉。但不能利用乳糖、蔗糖、阿拉伯糖、木糖、棉籽糖、菊糖、肌醇、甘露醇、山梨醇和草酸鈉。

抗菌性 該菌的抗菌譜列于表 2、3、4,从而得知: S 3885 等菌強烈抑制格兰氏阳性細菌: *Staph. aureus*, *Sarcina lutea*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides*, *Bac. anthracoides*, *Bac. subtilis*, *Mycobact. sp. B-5* 及格兰氏阴性細菌: *E. coli*, *Bact. prodigiosum*, *Ps. pyo-*

表 2 橙紅色輪生菌抗細菌特性的比較

測定菌 拮抗菌	<i>Staph. aureus</i>	<i>Sarcina lutea</i>	<i>Bac. mesentericus</i>	<i>Bac. mycoides</i>	<i>Bac. anthracoides</i>	<i>Bac. subtilis</i>	<i>Mycobact. sp. B-5</i>	<i>E. coli</i>	<i>Bact. prodigiosum</i>	<i>Ps. pyocyanea</i>	<i>Ps. aurantiacus</i>	<i>Azotobact. chroococcum</i>	<i>Azotobact. vinelandii</i>
<i>Act. biverticillatus</i> 12-52 等 13 株菌	8-10	10-12	10-13	8-10	9-10	9-10	8-10	0	0	0	0	2-5	±
<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S 3885 等 9 株菌	10	12-15	11-13	8-10	10-12	10-12	10-11	2-3	2-3	2	2	10-12	8-10
<i>Act. rubroverticillatus</i> 22-32 等 15 株菌	3-4	2-3	1-2	1-2	2-3	3-4	2-5	0	0	0	0	0	0
<i>Act. aureoversales</i> 12-53 等 10 株菌	9-10	10-12	10-12	9-10	6-7	8-9	7-9	0	±	0	0	8-10	3-5
<i>Act. pentaticus</i> n-121 等 8 株菌	2-3	1-2	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	0	0	0	0	1-2	0
<i>Act. purpeoverticillatus</i> n. sp. n-125 等 6 株菌	5-7	8-9	5-7	8-10	8-10	5-6	6-7	0	±	0	0	2-3	0

注：表內數字為抑菌圈半徑(毫米)；“0”表示無拮抗作用；“±”結果不穩定或較弱。

表 3 橙紅色輪生菌抗酵母菌特性的比較

測定菌 拮抗菌	<i>Sacc. cerevisiae</i>	<i>Saach. globosus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Monilia</i> sp.	<i>Sporobolomyces phlipppovi</i>	<i>Torulopsis lactis</i>	<i>Torulopsis kefir</i>	<i>Torulopsis sphaerica</i>	<i>Willia anomala</i>	<i>Debaryomyces</i> sp.
<i>Act. biverticillatus</i> 12-52 等 13 株菌	1-2	0	0	0	2-3	0	0	0	0	2-3
<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S 3885 等 9 株菌	±	0	0	0	±	0	0	0	0	0
<i>Act. rubroverticillatus</i> 22-32 等 15 株菌	3-5	0	0	±	4-5	0	0	0	1-2	0
<i>Act. aureoversales</i> 12-53 等 10 株菌	1-2	±	±	0	2-3	0	0	±	0	0
<i>Act. pentaticus</i> n-121 等 8 株菌	3-5	0	0	0	1-2	0	0	1-2	1-2	±
<i>Act. purpeoverticillatus</i> n. sp. n-125 等 6 株菌	2	1-2	2-3	2-3	4-5	1-3	2-3	1-2	1-3	2-3

注：見表 2 注。

cyanea, *Ps. aurantiacus*, *Azotobact. chroococcum*, *Azotobact. vinelandii* 的生長。但對所試用的酵母菌及真菌未顯示拮抗作用。

相互拮抗 S 3885 等 9 株菌彼此間基本上無拮抗作用，只 S 3885, 12-42, S 3868 間出現微弱的拮抗關係。但該 9 株菌與 *Act. rubroverticillatus*, *Act. biverticillatus*, *Act. aureoversales*, *Act. pentaticus* 的典型菌及屬於這些種的菌株皆表現出不同程度的拮抗作用(表 5)。

表 4 橙紅色輪生菌抗真菌特性的比較

测定菌 拮抗菌	<i>Asp. niger</i>	<i>Pen. chrysogenum</i>	<i>Helminthosporium sativum</i>	<i>Botrytis allii</i>	<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Cephalosporium gramineum</i>	<i>Glomerella gossypii</i>	<i>Stachybotrys alternans</i>	<i>Trichothecium roseum</i>	<i>Fus. solani</i>	<i>Fus. gramineum</i>	<i>Fus. vasinfectum</i>
<i>Act. biverticillatus</i> 12-52 等 13 株菌	2—3	2—4	3—4	4—6	3—4	1—2	3—4	2—3	4—5	5—6	2—3	3—5
<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S 3885 等 9 株菌	±	0	0	±	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Act. rubroverticillatus</i> 22-32 等 15 株菌	3	1—2	2—3	2—3	2—4	2—3	3—4	0	1—3	0	0	0
<i>Act. aureoversales</i> 12-53 等 10 株菌	2—3	1—2	4—5	4—5	3—4	2—5	5—6	4—5	3—4	1—2	1—2	±
<i>Act. pentaticus</i> n-121 等 8 株菌	1—3	2—3	3—5	5—8	2—5	1—2	1—2	2—3	1—2	1—2	1—2	2
<i>Act. purpeoverticillatus</i> n. sp. n-125 等 6 株菌	5—6	2—3	4—5	3—4	3—4	2—3	4—6	2—4	2—4	2	3—4	2—3

注：見表 2 注。

紙上层析 S 3885 等 9 株菌在各个溶媒系統中形成同样性质的抗菌素 (对 *Staph. aureus* 及 *Bac. subtilis*)。該抗菌素不溶于 3% 的氯化鈹。而溶于丙酮 + 水 (1:1) $R_f = 0.82—0.85$, 丁醇 + 甲醇 + 2.5% 食盐水 (2:1:1) $R_f = 0.95—0.98$, 丁醇水饱和 $R_f = 0.83—0.86$, 但在苯 + 甲醇 (4:1) 内則显出两个抑菌点, 其 $R_f = 0.55—0.61$; $0.92—0.96$ 。

菌种鉴别

S 3885 等 9 株菌孢子絲直、輪生一二級, 基内菌絲体紅色, 气生菌絲体野蔷薇紅色。在合成培养基上不产生可溶性色素, 而只在有机、天然培养基上产生褐色素。虽很近似 *Act. biverticillatus*, 但与后者的区别在于: (1) 孢子絲略长。(2) 在所有培养基上的气生菌絲体为野蔷薇紅、浅谷靛紅、淡藏花紅、浅牡丹粉紅、洋水仙紅。(3) 微利用卫茅醇、七叶树素, 而不利用肌醇。(4) 抑制格蘭氏阴性細菌: *E. coli*, *Bact. prodigiosum*, *Ps. pyocyanea*, *Ps. aurantacus*, *Azotobact. chroococcum*, *Azotobact. vinelandii* 的生长, 但对酵母菌及真菌无作用, 而且与 *Act. biverticillatus* 的菌株有相互拮抗作用 (表 6)。該菌除上述 4 点也与 *Act. rubroverticillatus*, *Act. aureoversales*, *Act. pentaticus* 有差异外, 同时在合成培养基上不产生黄色或褐色可溶性色素 (表 7)。因而 S 3885 等 9 株菌有别于文献中的已知种, 故命名为 *Actinomyces biverticillatopsis* n. sp.。

Actinomyces purpeoverticillatus n. sp.

形态特征 n-125, S 1840, n-136, n-135, n-123, n-132, 6 株菌的孢子絲直而短, 一二級輪生, 二級輪生罕見 (图 9)。但其特点較已知种的孢子絲略短 (图 1, 5, 6, 7, 8)。孢子杆状, 橢圓形, $1.4—1.6 \times 0.7—0.8$ 微米, 外壁光滑 (图 10)。

培养特征 n-125 等菌株的培养特征列入表 8。

該菌的巨型菌落平坦, 边缘整齐 (图 11)。

表5 櫻紅色輪生放線菌的相互拮抗

測定菌	拮抗菌	Act. <i>biverticillatopsis</i> n. sp.										Act. <i>purpeovercillatus</i> n. sp.					
		S 3885	12-42	22813	S 3871	S 3868	S 3869	S 3176	S 3585	S 2458	n-125	S 1840	n-136	n-135	n-123	n-132	
Act. <i>biverticillatus</i>	Act. <i>biverticillatus</i>	0	2-3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	2-3	2	0	2-3	0	0	0	0	0	0
	Act. <i>rubroverticillatus</i>	2-3	0	Act. <i>biverticillatus</i>	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3	2-3	3	2	2-3	1-2	2	2	2	2	2-3
	Act. <i>auroversalles</i>	3-4	3	Act. <i>biverticillatus</i>	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3	2-5	3-4	2-4	2-3	2-4	3-4	2-3	2-3	3-4	3-5
	Act. <i>pentanticus</i>	3-5	0	Act. <i>biverticillatus</i>	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3-5	3-4	2-4	2-5	3-5	3-4	3-4	2-4	2-4	1-3	4-5
Act. <i>biverticillatopsis</i> n. sp.	S 3885	2	2-3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	2	2-3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	12-42	3	4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	22813	2	4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 3871	3	4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 3868	4	5	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 3869	2-5	3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 3176	3	4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 3585	4	5	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S 2458	5	3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	n-125	0	1-2	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	2	3	2	3	3-5	2-4	3	3	0	0	0
S 1840	0	1-3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	4	3	2-4	3	3-5	3-5	2-5	4	0	0	0	0
n-136	0	2-4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	5	1-3	3	3	2-3	3	3-4	2-3	0	0	0	0
n-135	0	3	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3	3	4	4	2-4	4	2-4	2-3	0	0	0	0
n-123	0	2-5	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3-5	3	5	3	2-4	3-5	3	2-3	0	0	0	0
n-132	0	3-4	Act. <i>rubroverticillatus</i>	Act. <i>auroversalles</i>	Act. <i>pentanticus</i>	3	2	3	3	4-5	3	3-5	3	0	0	0	0

注：見表2注。

表 6 *Act. biverticillatus* 和 *Act. biverticillatopsis* n. sp. 的綜合特性的对比

种 名	形态特征		培 养 特 征									碳源利用			抗菌特性				相互拮抗	
	孢子 子 絲	孢 子	高氏一号琼胶			葡萄糖天门冬素琼胶			瓦 氏 牛肉汁琼胶			肌 醇	卫 茅 醇	七 叶 树 素	阳 性 細 菌	阴 性 細 菌	酵 母 菌	真 菌	<i>Act. biverticillatus</i> 12-52	<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S3885
			基 内 菌 絲	气 生 菌 絲	可 溶 色 素	基 内 菌 絲	气 生 菌 絲	可 溶 色 素	基 内 菌 絲	气 生 菌 絲	可 溶 色 素									
<i>Act. biverticillatus</i> 12-52 等菌株	輪生一、二級，直而短	橢圓	褪色，玫瑰紅至枣紅色	初雪白后粉白，粉状	无	初落叶棕，后淡咖啡色	荷花白，絨毛状	无	初沙石黄后火岩棕	浅粉紅	芒果棕	+	0	0	+	0	+	+	0	+
<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S3885 等菌株	輪生一、二級，直，中度	杆状	枣紅色	野蔷薇紅，絨毛状	无	谷鞘紅，落霞紅	初桃粉紅后藏花紅，絨毛状	无	葡萄醬紫	浅谷鞘紅，絨状	浅藕	0	±	±	+	+	0	0	+	0

注：“0”无作用；“+”有作用；“±”作用輕弱。

表 7 *Act. biverticillatopsis* n. sp. 和 *Act. purpeoverticillatus* n. sp. 兩個新种同文献中已知种的比較

种 名	孢子絲	孢 子	菌 落	气 生 菌 絲	在高氏 淀粉上 的可溶 性色素	抗 菌 作 用				作 者
						<i>E. coli</i>	<i>Staph. aureus</i>	<i>Willia anomala</i>	<i>Fusarium</i> sp.	
<i>Act. biverticillatus</i>	輪生一、二級，直而短	橢圓	褪色玫瑰紅至枣紅色	白色或白粉紅	无	0	+	0	+	Gause et al. 1957
<i>Act. biverticillatopsis</i> n. sp. S3885	輪生一、二級，直、中度	杆状	枣紅色	野蔷薇紅	无	+	+	0	0	本文作者
<i>Act. rubroverticillatus</i>	輪生一、二級，直而短	柱状	鵝掌黄后期有时呈芒果棕色	白色有时略带杏仁黄	黄色	0	+	+	0	閻遜初 Yen 1955
<i>Act. aureover sales</i>	輪生一、二級，直而短	柱状杆状	醉瓜肉或紅色	淡米粉	黄色	0	+	0	+	Krass. & Juan 1961
<i>Act. pentaticus</i>	輪生一、二級，直而短	橢圓	蟹螯紅至火岩棕色	白 色 蚌肉白	黄褐色	0	+	+	+	Urmezawa & Tanaka 1958
<i>Act. purpeoverticillatus</i> n. sp. n-125	輪生一、二級，直，特別短	橢圓杆状	烟紅色	浅洋葱紫，浅烟紅色	藍色	0	+	+	+	本文作者

注：“0”表示无拮抗作用；“+”有拮抗作用。

表 8 *Act. purpeoverticillatus* n. sp. 的培养特征

培养基	特征	基内菌絲体	气生菌絲体	可溶色素
高氏一号琼胶		烟紅色	淺烟紅, 生长极弱	安安藍色。一月后变淺, 有时消失
克氏一号琼胶		甘蔗紫或岩石棕色	淺洋葱紫, 生长貧乏	淺螺甸紫或紅褐帶藍色調
葡萄糖天門冬素琼胶		桂皮淡棕色	淡銀灰, 生长极弱	无
淀粉琼胶		牡丹粉紅色	深草珠紅, 生长中度	褐 色
馬鈴薯浸汁琼胶		葡萄醬紫色	荆紫, 生长中度	淺褐色
黃豆餅粉琼胶		葡萄醬紫色	淡玫瑰灰, 生长极弱	褐 色
瓦氏肉汁琼胶		葡萄醬紫色	淺牡丹粉紅, 生长貧乏	褐 色
馬鈴薯切块		鸡血石紅色	牡丹粉紅	褐 色
葫蘿卜切块		暗紅色	牡丹粉紅	淡藍褐色

生理生化特性 n-125 等 6 株菌在 4—7 天时凝固和陳化牛奶, 并形成醬紫色的表面生长环, 培养基染为咖啡色。液化明胶力強 (5—10 天), 表层生长黑藍色, 明胶染为深褐色。水解淀粉。不形成酪氨酸酶。在纖維素上不生长。由碳源利用的試驗結果得知: 該菌能利用葡萄糖、半乳糖、果糖、麦芽糖、甘油、肌醇、柠檬酸鈉。但不利用乳糖、蔗糖、甘露糖、阿拉伯糖、木糖、棉籽糖、鼠李糖、菊糖、卫茅醇、甘露醇、山梨醇、七叶树素、草酸鈉。

拮抗性 表 2, 3, 4 內的抗菌作用結果表明: n-125 等 6 株菌強烈抑制格蘭氏阳性細菌: *Staph. aureus*, *Sarcina lutea*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides*, *Bac. anthracoides*, *Bac. subtilis*, *Mycobact. sp. B-5* 及格蘭氏阴性菌: *Azotobact. chroococcum*, *Azotobact. vinelandii* 的生长。同时对酵母菌: *Sacch. cerevisiae*, *Sacch. glubosus*, *Candida albicans*, *Monilia sp.*, *Sporobolomyces philippovi*, *Torulopsis lactis*, *Torulopsis kefiri*, *Torulopsis sphaerica*, *Willia anomala*, *Debaryomyces sp.* 及真菌: *Asp. niger*, *Pen. chrysogenum*, *Helminthosporium sativum*, *Botrytis allii*, *Verticillium dahliae*, *Cephalosporium gramineum*, *Glomerella gossypii*, *Stachybotys alternans*, *Trichothecium roseum*, *Fus. solani*, *Fus. gramineum*, *Fus. vasinfectum* 都有較強的拮抗作用。

相互拮抗 由表 5 得知: n-125 等 6 株菌彼此間无拮抗作用。但該菌与属于 *Act. rubroverticillatus*, *Act. biverticillatus*, *Act. aureoversales*, *Act. pentaticus*, *Act. biverticillatopsis* n. sp. (S 3885 等) 的菌株都表现出拮抗作用。

紙上层析 紙上层析的結果表明: n-125 等 6 株菌所形成的抗菌素是相同的, 其抗菌素溶于 3% 氯化鈉水溶液 $R_f = 0.64-0.70$, 丙酮 + 水 (1:1) $R_f = 0.83-0.85$, 丁醇 + 甲醇 + 2.5% 食盐水 (2:1:1) $R_f = 0.93-0.97$, 丁醇水飽和 $R_f = 0.85-0.88$, 苯 + 甲醇 (4:1) $R_f = 0.22-0.25$; $0.48-0.51$ 。

菌种鉴别

n-125 等 6 株菌与 *Act. biverticillatus*, *Act. rubroverticillatus*, *Act. pentaticus*, *Act. aureoversales*, *Act. biverticillatopsis* n. sp. (S 3885 等) 的区别在于: (1) 基内菌絲体烟紅、甘蔗紫、岩石棕色; 气生菌絲体烟紅、洋葱紫色; 在高氏一号琼胶上产生安安藍色素。

(2)对所試用的酵母菌及真菌都有拮抗作用。(3)与上述种的菌株表现出相互拮抗关系。上述特性与文献中其他輪生菌显然不同(表 7),所以 n-125 等 6 株菌定名为 *Actinomyces purpeoverticillatus* n. sp.。

三、結 論

所研究的 61 株橙紅色輪生放綫菌在形态、培养特征、生理生化和抗菌特性以及相互拮抗等方面都有差别,可分为 6 个独立的种,其中两个經鉴定为新种:

S 3885 (9 个菌株)近似于 *Act. biverticillatus*, 但与該种及文献中所描述的其他輪生放綫菌的区别在于:(1)輪生孢子絲略长;(2)在所有培养基上的气生菌絲体为紅色;(3)輕微利用卫茅醇、七叶树素,而不利用肌醇;(4)抑制格兰氏阴性細菌的生长,但对酵母菌及真菌无作用;(5)該菌与其他輪生菌有相互拮抗作用。因而 S 3885 等 9 株菌被命名为 *Actinomyces biverticillatopsis* n. sp.。

n-125 等 6 株菌的孢子絲較已知种极短。基内菌絲体烟紅、甘蔗紫、岩石棕色;气生菌絲体浅烟紅、洋葱紫色。在高氏一号琼胶上产生安安蓝色素。对所試用的阳性細菌酵母及真菌都有拮抗作用。此外,与已知的輪生放綫菌表现出相互拮抗关系。根据上述特性, n-125 等菌株显然与文献中的輪生菌不同,所以定名 *Actinomyces purpeoverticillatus* n. sp.。

根据形态培养特征,初步拟定了橙紅色輪生放綫菌中 6 个种的检索表:

1. 基内菌絲体枣紅,无可溶性色素.....2
基内菌絲体其他顏色,有可溶性色素.....3
2. 气生菌絲体粉白.....*Act. biverticillatus*(Gause et al. 1957)
气生菌絲体野蔷薇紅色.....*Act. biverticillatopsis* n. sp.
3. 基内菌絲体鵝掌黃,后为芒果棕或醉瓜肉色,产生黃色可溶性色素.....4
基内菌絲体蟹螯紅至火岩棕,烟紅,产生褐色或藍色可溶性色素.....5
4. 气生菌絲体象牙白,白色.....*Act. rubroverticillatus* (Yen 1955)
气生菌絲体淡米粉色.....*Act. aureoversales* (Krass. & Juan 1961)
5. 气生菌絲体白色,蚌肉白色,产生浅褐色可溶性色素.....
.....*Act. pentaticus* (Umezawa & Tanaka 1958)
气生菌絲体洋葱紫,烟紅色,产生安安藍色可溶性色素.....
.....*Act. purpeoverticillatus* n. sp.

参 考 文 献

- [1] Юань Цзи-шэн (阮繼生): *Микробиология*, 30(2): 249—254, 1961.
- [2] Гауэ, Г. Ф.: Вопросы классификации актиномицетов-антагонистов. 1957.
- [3] 閻遜初:几种拮抗性放綫菌的鉴定。中国科学院 1955 年抗生素学术會議会刊,第 12—29 頁,科学出版社,1955.
- [4] Umezawa, S. & Tanaka, J.: *J. Antibiotics*, ser. A. 11: 26, 1958.
- [5] 阮繼生:橙紅色輪生放綫菌的研究。抗菌素研究(1),新抗菌素,106—122,1962.
- [6] 阮繼生,蔣宁寿:放綫菌孢子的电子显微镜研究,即将发表。
- [7] 閻遜初:放綫菌分类的現状和展望。微生物,2(3): 139—144,1960.
- [8] Pridham, T. G. & Gottlieb, D.: *J. Bact.*, 56: 107, 1948.
- [9] Красильников, Н. А.: Актиномицеты-антагонисты и антибиотические вещества. 1950.
- [10] Коренько, А. И., Кириллова, Н. Ф. и Никитина, Н. И.: *Микробиология*, 29(6): 911, 1960.

ДВА НОВЫХ ВИДА В ГРУППЕ ОРАНЖЕВО-КРАСНЫХ МУТОВЧАТЫХ АКТИНОМИЦЕТОВ

Юань Цзи-шэн Янь Сунь-чу

(Институт микробиологии АН КНР, Пекин)

Изученная нами 61 культура оранжево-красных мутовчатых актиномицетов различается между собой культурально-морфологическими, физиологическими, антибиотическими свойствами и спецификами антагонизма. Они были отнесены к 6 видам. Два вида из них являются новыми видами:

Культура S 3885 (9 штаммов) близка к *Act. biverticillatus* (Gause et al. 1957), но отличается от него и видов, описанных в литературе, тем, что 1) мутовчатые спораносцы более длинные, 2) воздушный мицелий на всех средах красный, 3) слабо усваивает дульцит, эскулин, не усваивает инозита, 4) подавление роста грам-отрицательных бактерий, но не действует на дрожжи и грибы, 5) специфика антагонизма. Следовательно, этой культуре придаем название *Act. biverticillatopsis* n. sp.

Культура n-125 (6 штаммов) образует очень короткие мутовчатые спораносцы. Субстратный и воздушный мицелий на синтетической среде 1 Гаузе пурпурово-красный, в среду выделяет синий пигмент. Этими признаками она отличается от видов, описанных в литературе, и поэтому выделяем ее в новый вид—*Act. purpeoverticillatus* n. sp.

Ключ для определения вида оранжево-красных мутовчатых актиномицетов:

1. Субстратный мицелий красный, пигмента в среду не выделяет2
Субстратный мицелий другого цвета, пигмент в среду выделяет3
2. Воздушный мицелий беловатый, розоватый
..... ***Act. biverticillatus*** (Gause et al. 1957)
Воздушный мицелий красный *Act. biverticillatopsis* n. sp.
3. Субстратный мицелий красновато-бурый, красный. В среду выделяет жел-
тый пигмент4
Субстратный мицелий другого цвета. В среду выделяет бурый или синий
пигмент5
4. Воздушный мицелий белый *Act. rubroverticillatus* (Yen 1955)
Воздушный мицелий кремовато-розовый
..... *Act. aureoversales* (Krass. & Juan 1961)
5. Субстратный мицелий красновато-бурый. Воздушный мицелий белый. В
среду выделяет бурый пигмент
..... *Act. pentaticus* (Umezawa & Tanaka 1958)
Субстратный мицелий пурпурово-красный. Воздушный мицелий пурпуро-
во-красноватый. В среду выделяет синий пигмент
..... ***Act. purpeoverticillatus*** n. sp.