

孢子粉红色链霉菌的三个新种

阎逊初 张国伟
(中国科学院微生物研究所, 北京)

对于从我国土壤中分离出来的 3 株属于粉红孢类群的链霉菌进行了形态、培养特征和生理生化特性的研究, 认为与已知的近似种都不相同, 是 3 个新种, 71-318 号定名为玫瑰橙链霉菌 (*Streptomyces roseoaurantius* n. sp.); 3067 号定名为玫瑰变红链霉菌 (*Streptomyces roseorubens* n. sp.); 71-484 号定名为紫变红链霉菌 (*Streptomyces violorubens* n. sp.)。

为了进一步了解我国的微生物资源, 我们从我国土壤里分离出来的链霉菌中, 选出一些比较罕见的菌株, 进行了分类鉴定, 发现了一些与国内外发表的已知种有区别的新种, 今后将陆续发表, 以供参考。本文只报道孢子浅粉或淡紫粉的三个新种的形态、培养特征和生理生化特性。

一、玫瑰橙链霉菌(*Streptomyces roseoaurantius* n. sp.) 原菌号 71-318

1. 形态和培养特征 孢子丝直或略柔曲, 既非轮生也不形成螺旋(图 1a)。孢

子椭圆至柱形, 在电子显微镜下观察, 表面有突起(图 1b)。在各种培养基上的培养特征见表 1。

2. 生理生化特性 明胶液化; 牛奶凝固并陈化; 淀粉水解弱至中度; 纤维素上生长。利用 L-阿拉伯糖、D-木糖、D-葡萄糖、D-果糖、蔗糖、棉子糖、L-鼠李糖、L-肌醇和 D-甘露醇全部 9 种所试验的碳源。

在蔗糖察氏琼脂上所产之粉橙或橙色素, 加 0.05 N NaOH 或 HCl 不变色, 时久色变浅甚至褪色。

3. 拮抗作用 对金黄色葡萄球菌、枯草杆菌和产金青霉有抑制作用。对分枝

表 1 71-318 号菌在各种培养基上的培养特征

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	白至粉白, 绒状, 丰茂	浅粉黄至淡赭	浅橙(瓜瓢粉)*
蔗糖察氏琼脂	白至粉白, 绒状, 丰茂	浅桔橙至金莲花橙	浅桔橙至金莲花橙
克氏合成一号琼脂	米色至落葵淡粉, 绒状, 丰茂	鲑鱼红、醉瓜肉, 有赭石斑纹	瓜瓢粉至蜜黄
葡萄糖天门冬素琼脂	白至灰白, 薄	琥珀黄至淡豆沙	浅琥珀黄、浅肉色
淀粉硝酸盐琼脂平板	粉白, 绒状	淡橙	微淡橙
苹果酸钙琼脂	粉白至落葵淡粉, 绒状, 丰茂	浅橙	淡橙
葡萄糖酵母膏琼脂	白至粉白后浅淡粉 IIa43'	丁香棕、暗褐至褐黑	浅黄至椰壳棕
马铃薯块	白至粉白、落葵淡粉绒状	浅粉褐、柞叶棕至褐黑	浅橙褐 (IIb55'), 块黑褐

* 色谱, 科学出版社 1957。

本文 1973 年 6 月 12 日收到。
孢子电子显微照片, 承中国科学院生物物理研究所电镜组代为摄制, 特此致谢。

表 2 71-318 号菌与相近已知种的比较

种名或菌号	培养特征			碳源利用					明胶液化	类黑色素	拮抗性和所产生的抗菌素
	气 丝	基 丝	色 素	L-阿拉伯糖	D-木糖	蔗糖	棉子糖	L-鼠李糖			
71-318	白至粉白	桔橙	桔橙	+	+	+	+	+	+	+	抑制革兰氏阳性细菌和丝状真菌
金单枝链霉菌 ⁽¹⁾ <i>S. auromonopodiales</i> Krass, et Juan, 1965	无	鲜红橙	无	+	-	-	-	-	(+)	-	抑制阳性细菌、分枝杆菌、酵母和丝状真菌
极长链霉菌 ⁽¹⁾ <i>S. longissimus</i> Krass, 1941, 1965	浅粉或无	鲜橙	无	+	-	-	+	(+)	+	-	同上
弗氏链霉菌 ^(2,3) <i>S. fradiae</i> Waksman et Curtis, 1916	浅粉	黄、黄橙至橙褐	无	+	(+)	-	-	-	+	-	产生抑制阳性、阴性细菌和分枝杆菌的新霉素 Neomycin 和抑制真菌的弗氏菌素 Pradictin
脆弱链霉菌 ^(2,4) <i>S. fragilis</i> Anderson et al., 1956	*浅黄粉至浅褐	黄、黄橙至橙褐	无	+	+	-	-	-	-	-	产生重氮丝氨酸 Azaserine 抑制阳性、阴性细菌、分枝杆菌、真菌、原虫和肿瘤
壮观链霉菌 ⁽³⁾ <i>S. spectabilis</i> Dietz, 1957	橙斑	乳脂和橙斑	无	+	+	-	+	-	+	-	产生曲张链菌素 Streptovaricin 抑制阳性、阴性细菌、分枝杆菌和真菌
B44-P, 号壮观链霉菌 ⁽³⁾ <i>S. spectabilis</i> B44-P, Yamazaki, 1968	浅粉**无	粉色暗橙	无	-	-	+	+	-	-	-	同上种
嗜多碱链霉菌 ⁽⁷⁾ <i>S. polycahophilus</i> Li et al., 1965	微粉淡黄白	橙褐黄	无	+	+	+	+	+	-	-	产生肽类抗菌素万-135 抑制阳性细菌和分枝杆菌
A-5 号链霉菌 ⁽⁸⁾ <i>S. sp. As-5</i> Uchida et al., 1971	白至灰粉	乳脂至橙	无	+	+	+	-	-	++	-	产生引地霉素 Hikizimycin 抑制真菌特别是植病真菌
As-9 号链霉菌 ⁽⁹⁾ <i>S. sp. As-9</i> Shimi et al., 1966	**淡紫粉	暗棕红	深红橙	+	+	+	-	+	-	-	产生葡萄糖霉素 Gluconimycin 抑制阳性、阴性细菌和真菌

注：一般系指在蔗糖察氏琼脂上的培养特征，但*淀粉合成琼脂；**葡萄糖天门冬素琼脂

- 不生长或不液化明胶或不产生类黑色素；(+) 生长弱或液化明胶弱；

+ 生长或液化明胶或产生类黑色素；++ 生长很好或液化明胶强

杆菌、大肠杆菌和白色假丝酵母无作用。

4. 与孢子丝直形、气生菌丝浅粉、淡紫粉或橙色, 基内菌丝橙或红色等特性相近已知种的比较(表 2) 极长链霉菌、脆弱链霉菌和嗜多碳链霉菌的孢子丝绝大多数都是直的, 但有少数顶端卷曲。表 2 所列各种, 除壮观链霉菌和 AS-9 号链霉菌无孢子表面结构资料外, 其余各种的孢子都是光滑的, 而 71-318 号菌的孢子是有突起的。此外, 其他各种在有机培养基上都不产生类黑色素, 而 71-318 号菌则产生黑褐色色素。然而, 这株菌最突出的特征是在蔗糖察氏琼脂上产生鲜橙色可溶性色素, 其他各种的橙色素绝大部分都不扩散到琼脂

培养基内。经过形态、培养特征和生理生化特性的比较, 我们认为 71-318 号菌与已知种显著不同, 可另立新种。根据其气生和基内菌丝体的颜色, 定名为玫瑰橙链霉菌 (*Streptomyces roseoaurantius* n. sp.)。

二、玫瑰变红链霉菌 (*Streptomyces roseorubens* n. sp.) 原菌号 3067*

1. 形态和培养特征 孢子丝螺旋形, 1-4 圈 (图 2a)。孢子椭圆和长圆形, 表面光滑 (图 2b)。在各种培养基上的培养特征见表 3。

表 3 3067 号菌在各种培养基上的培养特征

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	粉白至浅粉, 浅褐粉, 绒状	赭石至栗紫	鹿角棕转鹿皮褐
蔗糖察氏琼脂	粉白至浅紫粉, 绒状, 丰茂	鸡血石红至高梁红, 后栗紫	风帆黄至鹿棕至绀红
克氏合成一号琼脂	落英淡粉至肉粉, 绒状, 丰茂	暗虎皮黄转槟榔棕, 后栗紫	黄转落霞红
葡萄糖天门冬素琼脂	浅粉至浅褐粉, 绒状, 丰茂	黄转鹿棕	初无, 后甘草黄
淀粉硝酸盐琼脂平板	淡紫粉至淡玫瑰灰, 绒状, 丰茂	暗黄转余烬红至落叶棕	淡黄粉
苹果酸钙琼脂	浅粉褐 IIb32 ⁺ 绒状, 丰茂	暗黄转槟榔棕	甘草黄
葡萄糖酵母膏琼脂	浅粉至淡玫瑰灰, 绒状, 丰茂	酱棕至暗褐	黄至浅槟榔棕至浅栗棕
马铃薯块	米色至褪色玫红	风帆黄、鹿棕、芒果棕至暗褐	芒果棕至栗棕, 薯块褐黑

2. 生理生化特性 明胶液化; 牛奶凝固并胨化; 淀粉水解; 纤维素上生长相当好。利用 L-阿拉伯糖、D-木糖、D-葡萄糖、D-果糖、蔗糖、棉子糖、L-鼠李糖、L-肌醇和 D-甘露糖。

在蔗糖察氏琼脂上所产之紫红色素, 加 0.05N NaOH 变浅, 加 0.05N HCl 变黄。

3. 拮抗作用 对金黄色葡萄球菌、枯草杆菌、分枝杆菌和产金青霉有抑制作用。对大肠杆菌和白色假丝酵母无作用。

4. 与孢子丝螺旋形、孢子表面光滑、气丝粉色或橙色, 基丝红、橙或紫色等特性相近已知种的比较(表 4) 3067 号菌在合成培养基上, 基内菌丝体褐橙至褐红, 有时

由黄转褐红至棕色, 可溶性色素黄或褐橙, 与表 4 所列举的相近已知种都有显著不同, 我们认为可立新种, 根据气丝和基丝的颜色定名为玫瑰变红链霉菌 (*Streptomyces roseorubens* n. sp.)。

三、紫变红链霉菌 (*Streptomyces violorubens* n. sp.) 原菌号 71-484

1. 形态和培养特征 孢子丝螺旋形, 2-7 圈 (图 3a)。孢子球形和椭圆形, 在电

* 此菌系华北制药厂抗菌素研究所惠赠, 特此致谢。

表 4 3067 号菌与相近已知种的比较

种 名 或 菌 号	培 养 特 征			碳 源 利 用						明胶液化	类黑色素	拮 抗 性 和 所 产 抗 菌 素
	气 丝	基 丝	色 素	L-阿拉伯糖	D-木糖	蔗糖	棉子糖	L-鼠李糖	纤维素			
3067	粉白至淡紫粉绒状	暗红至紫褐	暗黄后转褐橙	+	+	+	+	+	++	+	+	抑制革兰氏阳性细菌和丝状真菌
黑暗链霉菌 ^[10] <i>S. tenebrarius</i> Higgins et al., 1967	淡橙黄	淡橙黄	浅粉	-	-	±	-	-	-	+	-	产生替霉素 Nebramycin 抑制阳性和阴性细菌
紫斑链霉菌 ^[11] <i>S. violaceomaculatus</i> Yen et Zhang, 1965	粉白	黄带紫红斑	浅黄		+	+	+	+	+	+	-	抑制阳性细菌,对个别酵母和丝状真菌也有作用
紫绀红链霉菌 ^[11] <i>S. violaceopurpureus</i> Yen et Zhang, 1965	粉白、浅粉	紫红	浅粉		+	±	±	+	+	+	+	同上
变色链霉菌 ^[11] <i>S. varians</i> Yen et Zhang, 1965	灰白至粉色	栗棕至金黄色紫	岩石棕至金黄色紫		±	±	±	±	+	+	+	只对个别阳性细菌有作用
苍黄链霉菌 ^[13,15] <i>S. luridus</i> Krass. et al., 1957	粉白	黄橙	无	+	±	-	-	-	-	-	-	产生苍黄菌素 Luridin, 抑制阳性、阴性细菌、酵母、丝状真菌和病毒
印度链霉菌 ^[12] <i>S. indicus</i> Chakrabarty, 1968	浅粉红	浅珊瑚红至暗红	无		+	+	+		-	(+)	-	对人和植物病原真菌有拮抗作用
红霉素链霉菌 ^[15] <i>S. erythreus</i> Waksman et Curtis, 1916	白至淡粉	黄变红	无						+	(+)	-	产生红霉素 Erythromycin, 抑制阳性细菌、分枝杆菌
红色链霉菌 ^[9] <i>S. ruber</i> Krainský, 1914	红至橙红至暗红	橙至珊瑚红	无						+	(+)	-	抑制阳性细菌
红色长孢链霉菌 ^[13,17] <i>S. longisporus</i> Krass., 1941	粉白	紫红	无						(+)	+	+	抑制阳性细菌和分枝杆菌

一般系指在蔗糖察氏琼脂上的培养特征;

一不生长或不液化明胶或不产生类黑色素; ±生长极弱、可疑; (+)生长弱或液化明胶弱; +生长或液化明胶或产生类黑色素。

表 5 71-484 号菌在各种培养基上的培养特征

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	淡粉紫至浅褐或浅紫粉, 绒状, 丰茂	淡赭至暗灰紫(斑鸠灰)至栗紫	淡污黄至淡紫至槟榔棕
蔗糖察氏琼脂	淡紫白至浅褐粉 IIc 53', 绒状, 丰茂	绀红至落叶棕带紫色调	风帆黄至铁棕
克氏合成一号琼脂	淡紫粉 IIId 42' 至淡玫瑰灰, 绒状, 丰茂	淡赭至栗紫	软木黄至鹿皮褐
葡萄糖天门冬素琼脂	浅粉褐至褐粉 IIb 44', 绒状	暗红 (IIIa 66') 至酱紫, 日久墨紫	淡紫粉至鹿皮褐
淀粉硝酸盐琼脂平板	浅粉灰紫 (IIIa 53'), 绒状, 丰茂	浅粉褐 IIa 43' 至槟榔棕	几无
苹果酸钙琼脂	浅褐粉 (IIb 43'), 绒状, 丰茂	软木黄至橡树棕	浅虎皮黄
葡萄糖酵母膏琼脂	粉白至浅褐粉	中灰驼至褐黑	褐黑
马铃薯块	粉白或灰白	火岩棕至褐黑	桂皮淡棕至褐黑, 块褐黑

于显微镜下观察, 表面带相当粗的刺 (图 3b)。在各种培养基上的培养特征见表 5。

2. 生理生化特性 明胶液化; 牛奶不凝固, 胨化; 淀粉水解; 纤维素上生长良好; 在有机培养基上产生类黑色素。利用 L-阿拉伯糖、D-木糖、D-葡萄糖、D-果糖、蔗糖、棉子糖、L-鼠李糖、L-肌醇、D-甘露醇。

在高氏合成一号琼脂上所产之浅紫色素, 加 0.05N NaOH 色变浅, 加 0.05N HCl 变淡橙红色。褐橙色素加酸变黄后渐褪色, 加碱色变浅。

3. 拮抗性 抑制金黄色葡萄球菌、枯草杆菌和分枝杆菌。对产金青霉微有作用。对大肠杆菌和白色假丝酵母无作用。

4. 与孢子丝螺旋形, 孢子带刺, 气丝粉色, 基丝紫、红褐或褐橙等特性相近已知种的比较(表 6) 71-484 号菌在生理生化特性等方面与略紫链霉菌和紫花链霉菌很近似, 但这两种菌在察氏和克氏合成一号琼脂上都产生紫色可溶性色素, 在纤维素上生长弱, 而 71-484 号菌在这两种培养基上无紫色可溶性色素, 在纤维素上生长良好。此菌和玫瑰紫链霉菌, 在高氏合成一号琼脂上基丝都呈紫色, 比较相象。但 71-484 号菌气丝为紫粉白至浅褐粉, 与玫瑰紫链

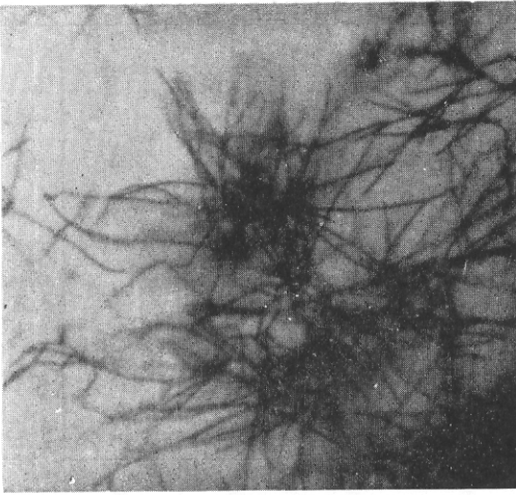
霉菌的粉白至粉紫或甚至紫色的气丝差别很大, 此外两株菌对白色假丝酵母的作用也不相同。71-484 号菌与浅绛红链霉菌不但在气丝、基丝和可溶性色素等方面有显著差别, 色素对碱的反应也完全不同。根据 1969 年的报道^[15], 浅绛红链霉菌的红或绛红色素, 加 0.05N NaOH 变蓝, 加 0.05N HCl 变为红或橙色。而 71-484 号菌的紫色素, 加同量的 NaOH 变浅, 加同量的 HCl 变为淡橙红。经过多方面比较, 我们认为 71-484 号菌与上列各种都不相同, 可立新种, 根据基内菌丝体的颜色定名为紫变红链霉菌 (*Streptomyces violorubens* n. sp.)。

根据形态培养特征与生理生化特性的研究, 71-318 号定名为玫瑰橙链霉菌 (*Streptomyces roseoaurantius* n. sp.); 3067 号定名为玫瑰变红链霉菌 (*Streptomyces roseorubens* n. sp.); 71-484 号定名为紫变红链霉菌 (*Streptomyces violorubens* n. sp.)。这 3 个新种都应归入我们划分的粉红孢链霉菌类群^[19], 玫瑰橙链霉菌基丝和可溶性色素粉橙色; 玫瑰变红链霉菌基丝暗黄变绛红, 可溶性色素黄变褐橙, 都可放在玫瑰红亚群内。紫变红链霉菌基丝褐橙至暗紫色、可溶性色素黄变褐橙或橙褐、有时紫色, 可放在玫瑰紫亚群内。

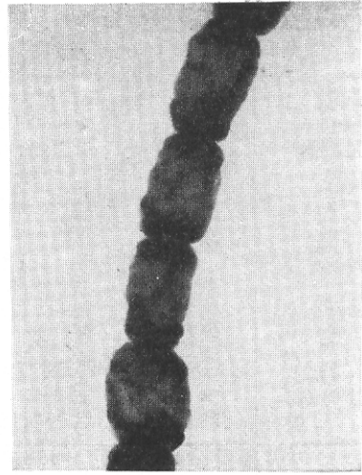
表 6 71 484 号菌与相近已知种的比较

种名或菌号	培 养 特 征			碳 源 利 用					明胶液化	类黑色素	拮抗性或所产抗菌素
	气 丝	基 丝	色 素	1-阿拉伯糖	1-木糖	蔗糖	棉子糖	L-鼠李糖			
71 484	紫粉白至浅褐粉	褐橙至栗紫	暗黄至褐橙	+	+	+	+	+	+	+	抑制阳性细菌和分枝杆菌,对真菌微有作用
略紫链霉菌 ^[14] <i>S. violaceus</i> Artamonova et Krass, 1960	紫白或粉白	紫或暗紫	紫或暗紫		+	+	+	+	+	+	抑制阳性细菌,丝状真菌和个别酵母
紫花链霉菌 ^[14] <i>S. purpureus</i> Artamonova et Krass, 1960	白或紫白	淡紫	淡紫		+	+	+	+	(+)	+	弱或无
浅绿红链霉菌 ^[15,16] <i>S. purpurascens</i> Lindenberg, 1952	*白至微洋红	洋红至洋红	褐红	+	+	+	+	+	+	+	产生紫红毒素 Rhodomycin, 抑制阳性细菌
玫瑰紫链霉菌 ^[15,16] <i>S. roseotolacens</i> Gause et al., 1957	**粉白至浅粉紫	紫	紫或红	+	+	+	+	+	+	+	抑制阳性细菌和白色假丝酵母
锦蓝色链霉菌 ^[17] <i>S. maculicolor</i> Okami et al., 1961	***白至淡紫丁香	浅橙	无	+	-	-	+	-	(+)	+	产生肽霉素 Peptimycin, 抑制肿瘤
丁香暗黄链霉菌 ^[18] <i>S. lilacinoflavus</i> Yen et Chou, 1964	瓜瓤粉至鹿角棕	软皮黄至棕椰棕	无	(+)	+	+	+	+	±	+	抑制个别丝状真菌和酵母

注: 多数系指在查那察氏琼脂上的培养特征, 但: *示甘油察氏琼脂, **示高氏合成一号琼脂, ***示葡萄糖天门冬素琼脂。
- 不生长; ± 不液化明胶或轻度液化; (+) 生长弱或液化明胶弱; + 生长或液化明胶或产生类黑色素; ++ 生长良好。



a. 孢子丝

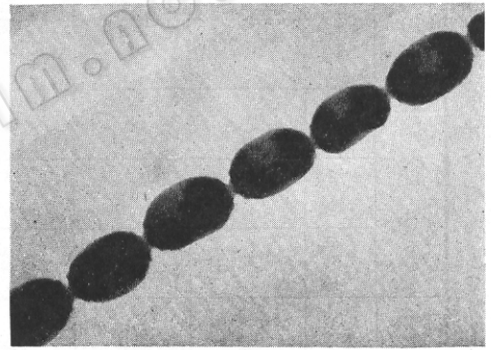


b. 孢子

图1 玫瑰橙链霉菌 (*Streptomyces roseoaurantius* n. sp.)

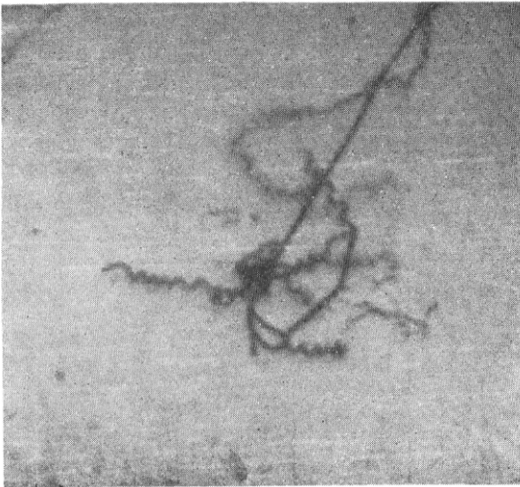


a. 孢子丝

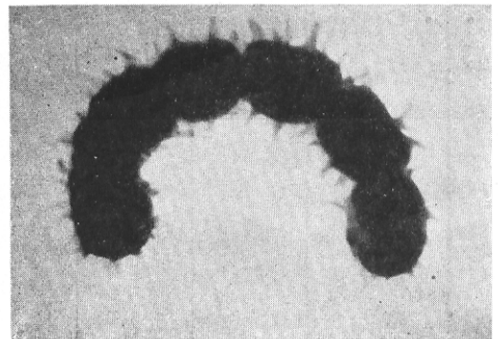


b. 孢子

图2 玫瑰变红链霉菌 (*Streptomyces roseorubens* n. sp.)



a. 孢子丝



b. 孢子

图3 紫变红链霉菌 (*Streptomyces violorubens* n. sp.)

参 考 资 料

- [1] Красильников, Н. А. и Юань, Ц. Ш.: Биология Отдельных Групп Актиномицетов Издательство «Наука», Москва, 28—57, 1965.
- [2] Anderson, L. E., Ehrlich, J., Sun, S. H. & Burkholder, P. R.: *Antibiot. & Chemother.*, 6:100—115, 1956.
- [3] Shirling, E. B. & Gottlieb, D.: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 18:69—189, 1968.
- [4] Shirling, E. B. & Gottlieb, D.: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 18:279—392, 1968.
- [5] Waksman, S. A.: *The Actinomycetes*, Vol. II, Williams & Wilkins Co. Baltimore, 1961.
- [6] Yamazaki, H. J.: *Antibiot.*, A21:204—208, 1968.
- [7] 李群、许鸿章、柳钟勋、范成典、戚长菁、金文藻、宋爱兰、黄大猷：全国第三次抗菌素学术会议论文集，第一册，第121—127页，科学出版社，1965.
- [8] Uchida, K., Ichikawa, T., Shimauchi, Y., Ishikura, T. & Ozaki, A.: *J. Antibiot.*, 24:259—262, 1971.
- [9] Shimi, I. R. & Dewedar, A.: *Arch. Microbiol.*, 54:246—252, 1966.
- [10] Higgens, C. E. & Kastner, R. E.: *Antimicrob. agents and Chemother.*, 324—331, 1967.
- [11] 阎逊初、张国伟：微生物学报，11: 582—598, 1965.
- [12] Chakrabarty, S. L.: *J. Antibiot.*, 21: 245—249, 1968.
- [13] 阎逊初、张国伟：科学通报，12:374—375, 1957.
- [14] Артамонова, О. Н. и Красильников, Н. А.: *Труды Института Микробиологии*, 8: 275—337, 1960.
- [15] Shirling, E. B. & Gottlieb, D.: *Intern. J. Syst. Bacteriol.*, 19:391—512, 1969.
- [16] Гаузе, Г. Ф. и др. (戴冠群、袁永生译)：拮抗性放线菌的分类问题，第67页，科学出版社，1959.
- [17] Murase, M. T., Hikiji, T., Nitta, K., Okami, Y., Takeuchi, T. & Umezawa, H.: *J. Antibiot.*, 14:113—118, 1961.
- [18] 阎逊初、周煦卿：微生物学报，10: 424—438, 1964.
- [19] 中国科学院微生物研究所一室放线菌组编著：链霉菌鉴定手册，科学出版社，印刷中。

THREE NEW SPECIES OF *STREPTOMYCES* WITH ROSE COLORED SPORES

YEN HSUN-CHU AND ZHANG GUO-WEI

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Peking)

Three new species of *Streptomyces* isolated from chinese soils have the following morphological and cultural characters on

starch nitrate agar and sucrose nitrate agar respectively:

Species	Sporophores	Surface of spores	Aerial mycelium	Substrate mycelium	Soluble pigments
<i>S. roseaurantius</i> n. sp.	Straight	Warty	Pinkish White	Mikado * Orange to Bittersweet Orange	Mikado Orange to Bittersweet Orange
<i>S. roseorubens</i> n. sp.	Spiral 1—4 coils	Smooth	Shell Pink to light Congo Pink	Vinaceous Rufous to Ocher Red	Ochraceous Buff to Ferruginous
<i>S. violorubens</i> n. sp.	Spiral 2—7 coils	Spiny	White-Lilac to Light Brownish Vinaceous	Mars Orange to Burnt Lake	Ochraceous Buff to Vinaceous Tawny

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