

小单孢菌属 (*MICROMONOSPORA*) 分类的研究

I. 五个小单孢菌新种*

阎逊初 邓宇秀

(中国科学院微生物研究所, 北京)

从我国北京、石家庄、河南分离出的 23 株小单孢菌, 分别归为 5 个种, 经鉴定认为是新种, 分别定名为:

1. 棘橙小单孢菌 (*Micromonospora echinoaurantiaca* n. sp.); 2. 暗黄紫小单孢菌 (*M. fulvoviolacea* n. sp.); 3. 微暗褐小单孢菌 (*M. brunnescens* n. sp.); 4. 柠檬色小单孢菌 (*M. citrea* n. sp.); 5. 暗黄绿小单孢菌 (*M. fulvoviridis* n. sp.).

小单孢菌属 (*Micromonospora*) 是厄尔斯科夫 (Oerskov) 1923 年^[1]建立的。其特征是在固体培养基表面产生发育良好的营养菌丝体, 直径 0.3—0.4 微米, 部分长入基内。营养菌丝体直或弯曲, 有分枝, 无横隔。不产生气生菌丝体或仅有痕迹不生孢子的类型。它们借助于菌丝体小段和孢子而繁殖。孢子单个生长在营养菌丝体向上长出的孢子梗的末端。孢子梗末端膨胀, 膨胀部分由一横膜分开, 遂产生球形、椭圆形、长圆形或不规则形的孢子。孢子梗或长或短, 时常有分枝。孢子或沿菌丝交替线形生长或形成葡萄串, 有的孢子直接在菌丝上长出, 似无孢子梗。孢子大小为 1.0—1.5×0.8—1.2 微米。孢子表面光滑、粗糙或有突起(大疣), 或钝刺, 甚至在邻近的孢子梗上也有^[2-4]; 有的菌孢子形状和表面装饰随孢子年龄而异, 如青铜色小单孢菌 (*M. chalcone*), 孢子幼年表面光滑, 成熟后带疣。菌丝体和孢子呈革兰氏阳性、不抗酸。孢壁内含有内消旋二氨基庚二酸、甘氨酸^[5]。

菌落较链霉菌小, 坚实致密, 皮革样, 表面光滑或地衣状、颗粒状, 凸起或低平。

菌落为绛红、橙、黄、蓝绿或褐等颜色, 常因孢子层的厚薄使菌落颜色或深或浅。有的菌有褐、淡粉浅黄、黄绿或柠檬色等可溶性色素。生孢层干或粘湿, 呈灰、绿褐、绿黑、褐、黑褐、褐黑或黑等颜色。

这类微生物好氧喜潮湿, 但可适应微量氧的环境, 因此在江河湖水和泥中较多。生长一般比常见的链霉菌慢得多, 因此比较难于分离。

许多种小单孢菌都产生抗菌素和维生素 B₁₂^[6]。

几年来, 我们从我国土壤中分离出的几百株小单孢菌中, 选出了 70 余株菌进行分类研究。通过分类鉴定, 认为电子显微镜下孢子表面的结构、生孢层颜色、基丝颜色和是否有可溶性色素以及碳源利用等, 都是鉴定这些微生物的比较重要的指征。小单孢菌属中种与种之间的差异一般不很突出, 仅在少数培养基上观察培养特征很难区分, 必须用多种培养基进行比较, 再结合

本文于 1975 年 10 月 24 日收到。

* 张亚美同志曾参加部分菌株的分离工作。电子显微镜照片承中国科学院微生物研究所电镜组摄制, 特此致谢。

电子显微镜下观察与碳源利用等实验数据才能确定种。

本文报道 5 个中温好气小单孢菌属的新种, 根据孢子表面结构和培养特征列检索表 (培养特征以葡萄糖天门冬素琼脂和蔗糖察氏琼脂上的表现为主) 如下:

1. 孢子表面带大突起, 生孢层棕褐、基丝呈鲜桔橙……………*M. echinoaurantiaca*
孢子表面光滑…………… 2
2. 生孢层绿黑、基丝无色或暗黄……………
……………*M. fulvoviridis*
生孢层褐黑…………… 3
3. 基丝棕褐、可溶性色素棕褐……………
……………*M. brunnescens*
基丝其他颜色, 葡萄糖天门冬素琼脂和蔗糖察氏琼脂上无可溶性色素… 4
4. 基丝栗紫至暗玉紫、克氏 1 号琼脂上基丝暗黄、可溶性色素微黄……………
……………*M. fulvoviolacea*
基丝无色或浅棕、克氏 1 号琼脂上基丝鲜黄、可溶性色素黄或柠檬黄……………
……………*M. citrea*

棘橙小单孢菌

(*M. echinoaurantiaca* n. sp.)

(一) 形态与培养特征

孢子球形, $0.9-1 \times 0.9-1$ 微米, 表面有显著突起(图版 I-1a, 1b), 培养特征见表。

(二) 生理特性

纤维素上生长好, 胨化而不凝固牛奶, 水解淀粉的能力弱, 液化明胶的能力强(但不稳定), 不产生 H_2S 。

(三) 碳源利用

用普戈基础培养基, 在 L-阿拉伯糖、D-木糖 D-甘露醇、D-果糖、棉子糖、D-蜜贰糖、菊糖、纤维贰糖上生长好, 在 L-鼠李糖、肌醇、D-山梨醇上不生长。

(四) 菌号与菌株来源

65-m9、65-m50、65-m51、65-m53、65-m64、65-m88 和 65-m89 等 7 株分离自北京土壤, 71-m122 和 71-m123 2 株菌分离自石家庄公园内湖滨土壤。典型培养菌为 65-m50、65-m51。

(五) 胞壁成分

65-m50 胞壁成分含内消旋二氨庚二酸。

这类菌株的培养特征与橙色小单孢菌 (*M. aurantiaca*)^[7] 很相似, 但前者的孢子表面有突起, 后者的孢子表面光滑, 两者有显著区别。此外, 在碳源利用方面, 这种菌不利用 L-鼠李糖, 这也不同于橙色小单孢菌。此种菌在文献中尚无报道, 故认为是新种, 定名为棘橙小单孢菌 (*M. echinoaurantiaca* n. sp.)。

暗黄紫色小单孢菌

(*M. fulvoviolacea* n. sp.)

(一) 形态与培养特征

孢子球形, $1-1.1 \times 1-1.1$ 微米, 表面光滑(图版 I-2a, 2b), 培养特征见表。

(二) 生理特性

纤维素上生长好, 凝固并胨化牛奶, 水解淀粉的能力强, 不液化明胶, 不产生 H_2S 。

(三) 碳源利用

在 L-阿拉伯糖、D-木糖、D-甘露醇、D-果糖、棉子糖、D-蜜贰糖、纤维贰糖上生长好, 在肌醇上生长可疑, 在 L-鼠李糖、D-山梨醇、菊糖上不生长。

(四) 菌号与菌株来源

71-m115、71-m116、71-m117 和 71-m118 分离自石家庄水池泥土中, 71-m166、71-m167、71-m168、71-m169 和 71-m186 分离自北京香山樱桃沟石间泥土中, 71-m185 分离自北京香山樱桃沟泉水边, 71-

m31、71-m57 分离自北京香山紫荆花树下土壤中。典型培养菌 71-m115 和 71-m116。

(五) 胞壁成分

71-m115 胞壁成分含有内消旋二氨基庚二酸。

这类菌株与绛红小单孢菌 (*M. purpurea*)^[1] 和暗黄绛红小单孢菌 (*M. fulvopurpurea*)^[7] 相近似,但孢子表面没有突起,在甘露醇和棉子糖上生长好,与 *M. purpurea* 有显著的区别。*M. fulvopurpurea* 孢子表面粗糙,不利用甘露醇,它和这种菌也有显著区别。在文献中尚无报道,故认为这类菌是新种,定名为暗黄紫色小单孢菌 (*M. fulvoviolacea* n. sp.)。

微暗褐小单孢菌

(*M. brunnescens* n. sp.)

(一) 形态与培养特征

孢子椭圆形,0.8—0.9 × 1 微米,表面光滑,孢子柄长(图版 I-3),培养特征见表。

(二) 生理特性

纤维素上生长,凝固并胨化牛奶,水解淀粉的能力弱,液化明胶的能力强,不产生 H₂S。

(三) 碳源利用

在 D-木糖、D-果糖、棉子糖和纤维贰糖上生长好,在 L-阿拉伯糖、D-蜜贰糖上生长可疑,在菊糖、L-鼠李糖、肌醇、D-甘露醇、D-山梨醇上不生长。

(四) 菌号与菌株来源

71-m9 分离自北京樱桃沟泉水边泥土样。

这株菌与褐色小单孢菌 (*M. fusca*)^[1] 和暗褐小单孢菌 (*M. brunnea*)^[7] 比较接近,但 *M. fusca* 孢子初表面光滑,老培养内有时粗糙,基丝最初橙色,然后很快变为深褐至几乎黑色。据 Sveshnikova^[7] 等研究

两个现存的标准株都不利用棉子糖,而且已不再产生可溶性色素,这是和 71-m9 号菌显然不同的。*M. brunnea* 孢子表面有大突起,利用 L-阿拉伯糖,与这株菌也有显著区别。此外 71-m9 号菌在酵母膏、伊氏和贝氏等常用有机培养基上都不生长,这和文献上报道的种都不相同,因此认为这是一个新种,定名为微暗褐小单孢菌 (*M. brunnescens* n. sp.)。

柠檬色小单孢菌

(*M. citrea* n. sp.)

(一) 形态与培养特征

孢子椭圆形,0.8—1 × 1.2 微米,表面光滑,孢子柄短(图版 I-4),培养特征见表。

(二) 生理特性

纤维素上生长,凝固并胨化牛奶,不水解淀粉,液化明胶的能力弱,不产生 H₂S。

(三) 碳源利用

在 L-阿拉伯糖、D-果糖、纤维贰糖上生长好,在 L-鼠李糖、棉子糖、D-木糖、D-蜜贰糖、菊糖、肌醇、D-山梨醇上不生长,在 D-甘露醇上生长可疑。

(四) 菌号与菌株来源

71-97 分离自石家庄公园内湖底泥样。

此菌在多种碳源上不长或生长可疑。孢子表面光滑。在察氏琼脂上基丝琥珀黄,可溶性色素微黄褐,在克氏合成一号琼脂上产生麦秆黄(I 14')或柠檬黄(I 25')可溶性色素,在文献上尚未有过报道。故认为是新种,定名为柠檬色小单孢菌 (*M. citrea* n. sp.)。

暗黄绿小单孢菌

(*M. fulvoviridis* n. sp.)

(一) 形态与培养特征

孢子椭圆形,1—1.2 × 1.3—1.5 微米,

5 个小小单孢菌新种在 10 种培养基上的培养特征

小单孢菌 培养基 培养特征	棘橙小单孢菌 (<i>M. echinoaurantiaca</i>)			暗黄紫小单孢菌 (<i>M. fulvoviolacea</i>)			微暗褐小单孢菌 (<i>M. brunneicens</i>)			柠檬色小单孢菌 (<i>M. citrea</i>)			暗黄绿小单孢菌 (<i>M. fulvoviridis</i>)		
	生孢层	基内菌丝体	可溶性色素	生孢层	基内菌丝体	可溶性色素	生孢层	基内菌丝体	可溶性色素	生孢层	基内菌丝体	可溶性色素	生孢层	基内菌丝体	可溶性色素
高氏淀粉琼脂	笋皮棕 (IIa77')	桔橙, 色特鲜艳	沿基丝下微桔黄	黑褐或厚黑较厚	金莺黄 (Id26') 或金叶黄 (Id17') 或久底椰棕 (IIa57')	微量黄色	褐	黑	较细, 褐黑	淡豆沙色 (IIb66') 或带有棕色调的褐色	黑	金莺黄 (Id26') 经常不发达	茶褐或褐绿	金莺黄 (Id26') 或咖啡色 (IIa76')	微量黄色或几乎无色
克氏合成一号琼脂	芒果棕 (IIa67')	鹿 (IIa47')	微橙黄	褐	金叶黄 (Id17')	微染黄色	褐	黑	豆沙 (IIc77') 或稍浅	落叶棕 (IIc67')	褐黑或无	鸚鵡冠黄 (Ib25') 或麦芽糖黄 (Ic14')	无或极少量茶褐	近于金莺黄 (Id26') 或梓皮淡棕 (Id55')	微量黄色或几乎无
察氏琼脂	椰壳棕 (IIb67')	桔橙 (IIa17') 带黄色调, 有时特鲜艳, 有时黄 (Id47')	微染黄色	黑	棕 (IIa57') 或软木黄 (Id46')	微染黄色或微量黄色	褐	黑	褐或黑	淡土黄 (IIb65') 或带有棕色调的褐色	豆沙色 (IIc77') 或褐黑	琥珀黄 (Id45')	绿黑或黑或茶褐	琥珀黄 (Id45') 或软木黄 (Id46') 或凋叶棕 (Id36')	微量黄色
甘油察氏琼脂	黑色 (生长极弱)	蜜黄 (Id15')	无	生长极弱或不明显	貂 (IIa74')	无	褐	黑	褐	暗驼棕 (IIId75')	贫乏, 黑色	无	极薄, 黑色	无	无
葡萄糖天门冬素琼脂	鹿 (IIa47')	枯	无或沿基丝下微量黄色	豆沙 (IIc77') 或葡萄紫 (IIa77') 或暗玉 (IIa75') 或暗玉紫发黑	栗紫 (IIa76') 或葡萄紫 (IIa77') 或暗玉紫到落叶棕 (IIc67')	无	褐黑或黑	黑	橡树棕 (IIc65') 有时褐黑, 几乎黑色	浅橡树棕	黑或褐黑	生长弱, 岩石棕 (IIa66')	绿	白色或无色日久瓜瓢粉 (Id14')	无
马铃薯块	无	淡可可棕 (IIb57')	微染棕黄	褐	芒果棕 (IIa67')	微染笋皮棕	褐黑	几乎不长	淡可可棕	微染褐色	无	鹿 (IIa47')	无	鹿 (IIa47')	微染褐色
酵母膏琼脂	芒果棕 (IIa67')	鹿 (IIa57')	微染棕色	无	鹿 (IIa47')	无	几乎不长	无	无	无	褐黑, 有少量白色气丝	炸叶棕 (IIb77')	黑	金叶黄 (Id17') 或凋叶棕 (Id36')	微染黄
伊氏琼脂	无	颗粒状近于棉石 (IIId67')	无	无	鹿 (IIa47')	无	不长	无	无	无	褐黑, 有白色气丝	岩石棕 (IIa66')	无	近于沙石黄 (Ic35')	无
贝氏琼脂	黑色	近于铁棕 (IIb47')	无	褐	芒果棕 (IIa67')	无	不长	无	无	无	褐黑, 有白色气丝	梓皮淡棕 (Id55') 或更深一些	黑色, 少	近于风帆黄	无
燕麦番茄琼脂	无	近于棉石 (IIId67')	无	黑	芒果棕 (IIa67')	无	无	无	无	棕 (IIId67')	不长	无	不长	无	无

* 色谱, 科学出版社, 1957.

表面光滑,孢子柄长(图版 I-5),培养特征见表。

(二) 生理特性

纤维素上生长好,凝固并胨化牛奶,水解淀粉的能力极弱,液化明胶的能力弱,不产生 H_2S 。

(三) 碳源利用

在 L-阿拉伯糖、D-木糖、D-甘露醇、D-果糖、棉子糖、D-山梨醇、D-蜜二糖、纤维二糖上生长好,在菊糖上生长可疑,在肌醇、L-鼠李糖上不生长。

(四) 菌号与菌株来源

71-m11、71-m17 分离自河南鲁山大田土壤。

这两株菌孢子层绿黑色,与文献报道青铜色小单孢菌 (*M. chalybeata*)^[1] 的孢子层褐黑至绿黑有些近似,但后者基丝呈灰、橙、褐或黑,不利用甘露醇^[7],这两株菌基丝时常呈黄或暗黄色,利用甘露醇显然不

同,故认为是新种,定名为暗黄绿小单孢菌 (*M. flavoviridis* n. sp.)。

参 考 资 料

- [1] Waksman, S. A., 放线菌 阎逸初译 第二卷, 326 页, 科学出版社, 北京, 1974。
- [2] Maximova, T. & Sveshnikova, M.: The Actinomycetales. The Jena international symposium on taxonomy, Jena, 199—203, 1970.
- [3] Luedemann, G. M. & Brodsky, B. C.: Antimicrobial Agents & Chemotherapy 116—124, 1963.
- [4] Luedemann, G. M. & Gasmer, C. J.: Intern. J. Syst. Bacteriol., 23:243—255, 1973.
- [5] Becker, B. et al.: Appl. Microbiol., 12: 421—423, 1964.
- [6] Wagman, G. H. et al.: Appl. Microbiol., 17:648—649, 1969.
- [7] Sveshnikova, M. et al.: The Actinomycetales. The Jena international symposium on taxonomy, Jena, 187—197, 1970.

STUDIES ON THE CLASSIFICATION OF *MICROMONOSPORA*I. FIVE NEW SPECIES OF *MICROMONOSPORA*

Yan Xunchu and Deng Yuxiu

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing)

Five new *Micromonospora* species found in chinese soil and mud samples have the following morphological and

cultural characteristics on synthetic media (sucrose nitrate agar and glucose asparagine agar)

	Surface of spore	Layer of spores	Substrate mycelium*	Soluble pigment
<i>M. echinoaurantiaca</i>	warty	BROWN	MIKADO ORANGE	trace of ORANGE—YELLOW
<i>M. fulvoviridis</i>	smooth	GREENISH BLACK	YELLOW—OCHER	trace of YELLOW
<i>M. brunnsceus</i>	smooth	BROWNISH BLACK	BROWN to BROWNISH BLACK	DARK BROWN
<i>M. fulvoviolacea</i>	smooth	BROWNISH BLACK	FERRUGINOUS to DARK INDIAN RED	NIL or trace of YELLOW
<i>M. citrea</i>	smooth	BROWN to BROWNISH BLACK	YELLOW OCHER EMPIRE YELLOW**	trace of BROWNISH—YELLOW EMPIRE YELLOW to LEMON YELLOW

* Ridgway R.: *Color Standards and Nomenclature* 1912.

** On Krassilnikov's synthetic medium No. 1.