西藏土壤放线菌细胞成分及生理生化特性研究

颜 霞[a],薛泉宏[b],朱铭莪[b]
(西北农林科技大学 a 生命科学学院;b 资源环境学院,陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 根据形态和培养特征从分离自西藏的 1 000 余株土壤放线菌中选出比较特殊的 23 株,采用光镜观察形态特征,微晶纤维素 TCL 法分析了其细胞壁氨基酸组成及全细胞糖类型,常规培养法测定其碳氮源利用、抗菌谱及多种酶活性等生理生化特征,并运用经典形态特征分类和细胞化学分类相结合的方法进行了分类研究。结果表明:①23 株供试放线菌按传统分类方法可归入链霉菌属(*Streptomyces*)、小单孢菌属(*Micromonospora*)、糖霉菌属(*Glycomyces*)和小孢链菌属(*Catellatospora*)4 个属;②纯细胞壁氨基酸组成有 12 种类型,全细胞糖型有 8 种类型,与现有的化学分类系统相比,出现 8 种新的胞壁氨基酸类型和 5 种新的全细胞糖型;③供试放线菌淀粉水解、牛奶凝固和胨化能力较强,卵磷脂水解能力较弱;④菌株抗革兰氏阳性菌能力强于抗革兰氏阴性菌;抗细菌能力强于抗真菌;⑤供试放线菌中有 2 株菌 432 和 318 形态和化学组成较特殊,具体分类地位有待进一步研究。

[关键词] 西藏土壤;放线菌;细胞化学组成;拮抗性
[中图分类号] Q936 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9387(2007)10-0213-06

Research of cell component and physiological biochemical characteristics of 23 strains from Tibet soil

YAN Xia[a], XUE Quan-hong[b], ZHU Ming-e[b]
(*a. College of Life Sciences, b. College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: According to their morphological and cultural characteristics, 23 strains were selected from 1000 actinomycetes isolated from Tibetan soil. Morphological observation was made with a light microscope. Cell wall amino acid and whole-cell sugar were analysed by TCL. Common methods were used to determine the utilization of carbon and nitrogen sources, antibiogram, and enzyme activity. The results show: ①These strains can be classified into 4 genus according to classical sorting process. ②There are 18 types of pure-cell wall ammonia acid and 8 types of whole-cell typical sugar, respectively. Compared with nowadays chemical sorting process, 8 cell wall ammonia acid types and 5 whole-cell sugar types are newly found. ③These strains are strong at starch hydrolysis, milk curd and peptonization, but weak at lecithin hydrolysis. ④The strains are stronger at resisting to the gram-positive bacterium than to the gram-negative bacterium, also stronger at resisting to the bacterium than to fungi. ⑤Among these strains, 2 strains are special at morphological characteristics and chemical composition, and the actual status needs further study.

Key word: Tibet soil; actinomycete; chemical composition; antigonism

放线菌是具有巨大应用价值的一类微生物。目前,从微生物中发现的 8 000 多种抗生素中,有近 70 %是由放线菌产生的[1]。过去对土壤放线菌研究,主要集中在一般生态环境下的放线菌上,对特殊

*[收稿日期] 2006-08-25
[作者简介] 颜 霞(1974 -),女,山东泰安人,讲师,在读博士,主要从事微生物资源开发利用的研究。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

生态条件下的放线菌研究较少。唐永红等[2]认为,极端环境下生活的微生物往往具有一些特殊的细胞结构和生理功能,或者能产生一些具有特殊化学结构的次级代谢物。因此,研究特殊生境中放线菌的细胞化学成分及生理生化特性,对于了解放线菌与特殊生境的关系具有重要意义。西藏高原平均海拔 4 000多 m,高寒缺氧、降水少、日照长、辐射强,生态环境独特。目前,对于西藏放线菌的生态分布已有报道[3-4],但对于西藏放线菌的细胞化学成分和胞壁氨基酸组成尚未见报道。本试验对从 1 000 余株西藏放线菌中,所选出的 23 株代表性放线菌的细胞化学组分和生理生化特性进行了研究,以期为西藏高寒生境放线菌资源研究提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 材 料

1.1.1 供试放线菌 供试的 23 株放线菌是从 1 000余株分离自西藏土壤的放线菌中,根据形态和培养特征选取的较特殊菌株,其分离地点位于西藏门土、革吉和昂仁地区。这些地区年均降水 300～700 mm,年均温 - 2～ - 6 ℃,海拔 4 300～5 300 m,土壤类型为草甸土、黑毡土或沼泽土。

1.1.2 拮抗试验靶标菌 金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aurous*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)、米曲霉 3.042(*Aspergillums orzo*)、青霉菌(*Penicillium sp.*)、假丝酵母菌(*Candida tropicalis*)和枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*),由西北农林科技大学资源环境学院微生物菌种室提供。

1.1.3 培养基[5-7] 生理生化试验培养基:石蕊牛奶、明胶液化、淀粉水解、产 H_2S、产黑色素和卵黄培养基;拮抗性试验培养基:牛肉膏蛋白胨、马铃薯浸汁琼脂;细胞化学组分分析培养基:牛肉膏蛋白胨液体培养基;碳、氮源利用培养基:普戈二氏培养基。

1.2 土壤放线菌的形态与培养特征鉴定

在高氏 1 号培养基上埋片[8],光学显微镜观察记录气丝、基丝和孢子丝特征,并记录平板上菌落形态特征,菌落颜色参照文献[7]的色谱进行描述。根据以形态和培养特征为主、生理生化特征为辅的原则将供试放线菌鉴定到属[5]。

1.3 土壤放线菌的细胞化学组分分析

参照文献[9],采用微晶纤维素 TCL 法分析供试放线菌细胞壁的氨基酸组成和全细胞的糖类型。

1.4 土壤放线菌的生理生化试验

参照文献[10]的方法进行牛奶凝固和胨化、淀粉水解、卵磷脂酶测定、硫化氢试验和黑色素产生试验。按文献[6]的方法进行碳、氮源利用试验。

1.5 放线菌的拮抗性试验

用琼脂块法[11]进行拮抗性试验。

2 结果与分析

2.1 23 株西藏土壤放线菌的传统分类结果

由表 1 可见,供试放线菌可分为 4 个属,其中链霉菌属所占比例最多(69.6 %),其次是小单孢菌属(21.7 %),糖霉菌属和小孢链菌属所占比例均最少。由此可知,供试放线菌总数不多,但是属数较多,而且有一些稀有放线菌属,这在一定程度说明了该地区放线菌组成的复杂性。

表 1 供试 23 株西藏土壤放线菌的分类结果

Table 1 Genus of 23 Tibetan actinomycetes

属名 Genus	菌株数 Amount	菌株号 Strain No.
链霉菌属 Streptomyces	16	317,319,323,324,326,328,329,434,435,436,437,439,440,443,8,9
小单孢菌属 Micromonospora	5	321,322,325,433,441
糖霉菌属 Glycomyces	1	318
小孢链菌属 Catellatospora	1	432

2.2 23 株西藏土壤放线菌细胞化学组分分析结果

2.2.1 胞壁氨基酸组分 由表 2 可见,供试放线菌的纯胞壁氨基酸共有 12 种类型:其中两株放线菌的纯胞壁氨基酸类型为已知类型(菌株 443, Ⅰ型;菌株 318, Ⅱ型)可归入现有化学分类系统[12-13],其余 21 株放线菌的细胞壁氨基酸组成不能归入现有化学分类系统的已知类型。按照纯细胞壁胞壁氨基酸组成,可将剩余 21 株放线菌的细胞壁氨基酸组成分为 10 种类型:Lys + Gly + Asp + LL-DAP + meso-DAP(共 7 株菌), Lys + Gly + Asp + meso-DAP(2 株),Lys + Gly + Asp + LL-DAP(3 株),Lys + Gly + LL-DAP(1 株), Gly + Asp + LL-DAP + meso-DAP(1 株), Gly + Asp + LL-DAP + meso-DAP + 3-OH--DAP(1 株),Lys + Gly + Orn + Asp + meso-DAP(1 株), Lys + Gly + LL-DAP + meso-DAP + 3-OH-DAP(1 株), Gly + Asp + LL-DAP(2 株), Gly + Asp + meso-DAP(2 株)。

从以上结果可看出,供试西藏土壤放线菌胞壁

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

氨基酸组成较复杂,大多超出了现有化学分类系统中的氨基酸组成类型,该结果反映了西藏这一特殊生态区放线菌细胞壁氨基酸组成的特殊性。

表 2　供试 23 株西藏土壤放线菌的胞壁氨基酸类型

Table 2　Type of cell wall amino acid of 23 Tibetan actinomycetes

胞壁类型 Cellwall type	氨基酸成分 Amino acid							菌株号 Strain No.
	Lys	Gly	Orn	Asp	LL-DAP	meso-DAP	3-OH-DAP	
Ⅰ	-	+	-	-	+	-	-	443
Ⅱ	-	+	-	-	-	+	-	318
1	+	+	-	+	+	+	-	317 ,319 ,324 ,325 ,437 ,440 ,441
2	+	+	-	+	-	+	-	326 ,436 ,
3	+	+	-	+	+	-	-	8 ,321 ,439
4	+	+	-	-	+	-	-	328
5	-	+	-	+	+	+	-	329
6	-	+	-	+	+	+	+	432
7	+	+	+	+	-	+	-	434
8	+	+	-	-	+	+	+	322
9	-	+	-	+	+	-	-	323 ,435
10	-	+	-	+	-	+	-	9 ,433

注: + 表示有该氨基酸, - 表示没有该氨基酸;1～10 表示不同的胞壁类型。

Note: + means this amino acid is of existence, - means this amino acid is of inexistence;1～10 represent different cellwall type.

2.2.2　全细胞糖的类型　由表 3 可见,供试放线菌的全细胞特征性糖的组成共有 8 种类型,其中 3 种可归入已有的放线菌化学分类系统全细胞特征性糖类型[14],共有 11 株菌,分别为:C 型,无特征性糖(7 株);D 型,木糖 + 阿拉伯糖(3 株);E 型,只含半乳糖(1 株);另外 5 种不能归入现有全细胞特征性糖类型,共有 12 株菌。这些全细胞糖组成为:①只含木糖(6 株),②只含阿拉伯糖(2 株);③木糖 + 马杜拉糖 + 阿拉伯糖(1 株);④木糖 + 阿拉伯糖 + 半乳糖(1 株);⑤木糖 + 半乳糖(2 株)。结合传统分类结果可知,供试放线菌全细胞糖类型组成也表现出复杂性,与现有的化学分类系统中的全细胞糖类型有差别,如小单孢菌属的糖型本应为 D 型,而菌株 433 根据形态定为小单孢菌,但其糖型却为 B + D 型。这些全细胞糖类型的复杂性可能也与西藏生态的特殊性有关。

表 3　供试 23 株西藏土壤放线菌的全细胞糖成分

Table 3　Whole cell sugar of 23 Tibetan actinomycetes

糖型 Sugar type	特征性糖成分 Typical sugar composition				菌株号 Strain No.
	木糖 Xylose	马杜拉糖 Maduralose	阿拉伯糖 Arabinose	半乳糖 Galactose	
C	-	-	-	-	8 ,321 ,323 ,324 ,328 ,329 ,440
D	+	-	+	-	318 ,322 ,436
E	-	-	-	+	437
1	+	-	-	-	317 ,325 ,432 ,434 ,435 ,443
2	-	-	+	-	319 ,326
3	+	+	+	-	433
4	+	-	+	+	439
5	+	-	-	+	9 ,441

注: + 表示 有该种糖, - 表示没有该该种糖;1～5 表示不同的全细胞特征性糖组成。

Note: + means this sugar is of existence, - means this sugar is of inexistence; 1～5 represents different whole cell sugar composition.

2.3　23 株西藏土壤放线菌的生理生化特性

由表 4 可见,大部分供试菌株淀粉水解能力、牛奶凝固和胨化能力均较强:其中产淀粉酶的放线菌共 18 株(占供试菌的 78.3 %),淀粉水解圈直径大于或等于 10 mm 的菌株有 10 株(占供试放线菌的 43.5 %);14 株菌具有凝乳活性(占供试放线菌的 60.9 %),其中 9 株凝乳能力较强(牛奶凝固部分占总量的 1/2 以上);17 株菌具有牛奶胨化能力(占供试放线菌的 73.9 %),其中 8 株胨化能力强(占供试放线菌的 47.8 %),可使牛奶全部胨化。12 株菌可水解卵磷脂(占供试放线菌的 52.2 %),水解圈直径大于 10 mm 的只有 4 株(占总数的 17.34 %)。供试放线菌中,只有 4 株菌可产生硫化氢;产黑色素的菌株有 15 株(占供试放线菌的 65.2 %)。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 4 供试 23 株西藏土壤放线菌的生理生化性质及拮抗性

Table 4 The biochemical and antigal characteristics of 23 Tibetan actinomycetes

菌株号 Strain No.	淀粉水解圈直径/ mm Strarch hydrolysis	卵磷脂水解圈直径/ mm Lecithin hydrolysis	牛奶 Milk		H_2S 产生 H_2S Initiation	黑色素产生 Melanin initiation	抑菌圈直径/ mm Diameter of antagonism circle					
							真菌 Fungi			细菌 Bacteria		
			凝固 Curd	胨化 Patronization			青霉菌 *Penicillin*	米曲霉 *Aspergillums oryzae*	假丝酵母 *Candida*	大肠杆菌 E. coli	金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*	枯草杆菌 *Bacillus subtilis*
317	20	0	+ + + +	-	-	-	0	0	0	9	10	0
318	0	0	-	-	-	-	6	6	6	0	0	0
319	0	20	+ + + +	-	+	-	6	0	6	6	0	0
321	10	9	+ + +	+ + +	-	+	0	0	0	6	0	12
322	20	1	+	+	-	-	6	0	0	0	0	0
323	2	18	-	+ + + +	+	+	0	6	0	0	0	0
324	3	0	-	+ + + +	-	+	0	0	0	0	0	0
325	22	2	+ + +	-	-	-	10	10	10	0	6	0
326	26	0	+ + +	-	-	+	6	0	0	0	0	0
328	6	2	+ + + +	+ + +	-	+	10	0	6	0	20	22
329	1	0	-	+ + + +	-	+	8	0	6	0	0	0
432	26	0	-	+ + +	-	+	6	11	8	0	0	0
433	22	26	+ + + +	+ +	-	+	0	0	6	6	0	0
434	14	0	+	+	-	-	0	0	0	0	0	0
435	10	7	+	-	-	+	6	0	6	0	19	30
436	1	0	+	+	-	-	6	0	0	0	0	0
437	0	0	+ + +	+ + + +	-	+	0	0	6	6	25	25
439	0	2	-	+ + + +	-	+	6	0	7	0	0	6
440	1	0	-	+ + + +	-	+	6	0	6	6	0	0
441	1	3	+ + + +	+ +	-	+	0	0	6	6	0	0
443	24	22	+	+	-	-	0	0	6	0	0	0
8	0	0	-	+ + + +	+	+	6	0	0	0	6	0
9	1	6	-	+ + + +	+	+	0	0	6	0	6	10
平均 Average	11.7	9.8					6.8	8.3	6.5	6.4	13.1	19.1
合计 Total	18	12	14	17	4	15	13	4	14	7	7	6
阳性菌株所占比例/ % Percentage of positive reaction	78.3	52.2	60.9	73.9	17.5	65.2	56.5	17.4	60.9	30.4	30.4	26.1

注: - 表示反应阴性; + 表示反应阳性; + + 、+ + + 、+ + + + 分别代表牛奶凝固或者胨化的部分占总量的比例约 1/ 2、3/ 4 和全部。

Note: - means negative reaction; + means positive reaction; + + 、+ + + 、+ + + + means the proportion of the part of milk curd of Patronization is 1/ 2、3/ 4 or all respectively.

由表 4 还可知,在供试放线菌株中,13 株放线菌对青霉菌有抑制作用,其中 2 株活性较强,最大抑菌圈直径为 10 mm;4 株放线菌对米曲霉有抑制作用,其中 2 株活性较强(抑菌圈直径 ≥10 mm);14 株放线菌对单细胞真菌(假丝酵母)有抑制作用,其中 1 株放线菌活性较强,抑菌圈直径可达 10 mm;7 株放线菌对大肠杆菌有抑制作用,但抑制作用均很弱;7 株放线菌对金黄色葡萄球菌有抑制作用,其中抑菌圈直径 ≥10 mm 的有 4 株(占 17.8 %),最大抑菌圈直径可达 25 mm(菌株 437);6 株放线菌对枯草杆菌有抑制作用,其中 5 株放线菌的抑制作用较强(抑菌圈直径 ≥10 mm)。

表 4 表明,抗靶标真菌、细菌的拮抗放线菌的比例分别为 17.4 %～60.9 %和 26.1 %～30.4 %,平均值分别为 44.9 %和 29.0 %。表明,在供试的西藏土壤放线菌中,抗真菌菌株占供试菌株的比例高于抗细菌菌株,与一般环境中的拮抗菌筛选结果相反。但从拮抗能力(用拮抗圈直径大小表示)比较看出,供试放线菌对细菌和真菌的平均抑菌圈直径分别 12.9 和 7.2 mm,表明供试放线菌抗细菌能力强于抗真菌;对代表性 G^+ 菌金黄色葡萄球菌和 G^- 菌大肠杆菌的平均抑菌圈直径分别为 13.1 mm 和 6.4 mm,表明西藏土壤放线菌抗 G^+ 细菌的能力强于抗 G^- 细菌。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.4　2 株特殊放线菌的鉴定

在本研究中发现,有 2 株放线菌(菌株 432 和 318)的形态特征和化学分析结果有特殊之处,可能为新的种类,因此对这 2 株菌进行鉴定。

2.4.1　菌株 432　(1)形态观察。在高氏一号培养基上无气丝,基丝荔肉白,较粘润,分枝少,在基丝上丛生孢子丝,孢子球形。

(2)碳源利用。可利用葡萄糖、L-阿拉伯糖、蔗糖、甘露糖、甘油、乙酸钠、麦芽糖、D-果糖、肌醇、棉子糖、半乳糖、纤维二糖、密三糖、赤藓糖、糖原、水杨素和马尿酸钠;不利用鼠李糖、半乳糖、甜醇、柠檬酸钠、核糖、甘露糖、山梨醇和羧甲基纤维素;

(3)氮源利用。利用甘氨酸、赖氨酸、胱氨酸;不利用天门冬氨酸、丙氨酸、尿素、L-酪氨酸、L-半胱氨酸、色氨酸、丝氨酸、瓜氨酸、DL-酪氨酸和鸟氨酸。

(4)细胞壁成分。细胞壁含 meso-DAP 及少量的 LL-DAP、3-OH-DAP 和甘氨酸,胞壁 II型。

(5)全细胞糖型。全细胞水解液含阿拉伯糖和核糖。

表 5 为菌株 432 与相近属特征的比较结果。从表 5 可以看出,菌株 432 与小孢链属在全细胞糖型方面不同,与另外 2 个属在胞壁氨基酸类型方面也有大的区别,尚不能对其准确定属。

表 5　西藏土壤放线菌菌株 432 与相近属的比较

Table 5　The contrast of Tibetan soil actinomycete 432 with relative genus

菌属 Genus	形态特征 Mophological characteristics	胞壁氨基酸类型 Cellwall type	全细胞糖型 Sugar type
432	基丝分枝少,无隔,不断裂。从基丝向空中长出孢子链,孢子几个或十几个。The substrate mycelium have few branches, no cross septation, no fracture, with spore chains above, having few or decades of spores.	II	木糖和核糖 Xylose and ribose
小孢链菌属 Catellatospora	无真正气丝。基丝分枝不断裂,在琼脂表面直接长出单个或成丛的短孢链,开始时互相缠绕成各种形状。No actual space mycelium. The substrate mycelium have branches and no fracture. single or bundles of short spores chains stretch above the agar medium. They keep different shapes at the beginging.	II	木糖和阿拉伯糖 Xylose and arabinose
草孢菌属 Herbagespora	无真正气生菌丝,从营养菌丝的短梗顶端长出孢子,成丛。每个孢子链有 10～30 个孢子。No real aerial hyphae, bundles of spores comes from the top of short peduncle of vegetative hyphae, Every spores chain contains 10 - 30 spores.	III	微量马杜拉糖 Few maduralose
珊瑚放线菌属 Coralactinomyces	基丝发育良好,多分枝,不断裂。从基丝珊瑚状孢子梗顶端长出 30 个以上的长孢子链。Vegetative hyphae grow well, many branches, no fracture. Long spores chains with above 30 spores coming from the top of resembling coral peduncle of vegetative hyphae,	III	无特征性糖 No typical sugar

2.4.2　菌株 318　(1)形态观察。在高氏一号培养基上基丝棕叶绿色,基丝上有桃形结构形成,有少量气丝和孢子丝分化,气丝稀少,土黄色;可溶色素深棕色。

(2)碳源利用。可利用 L-阿拉伯糖、蔗糖、核糖、甘露糖、柠檬酸钠、甘油、羧甲基纤维素、半乳糖、麦芽糖、肌醇、棉子糖、密三糖、赤藓糖、糖原、甜醇、水杨素和马尿酸钠;不利用葡萄糖、L-鼠李糖、乙酸钠、山梨醇、D-果糖和纤维二糖;

(3)氮源利用。可利用甘氨酸、丙氨酸、尿素、赖氨酸、丝氨酸、瓜氨酸、DL-酪氨酸和胱氨酸;不利用天门冬酸、L-酪氨酸、L-半胱氨酸、色氨酸和鸟氨酸。

(4)细胞壁成分。细胞壁含 meso-DAP 和甘氨酸,为 II型。

(5)全细胞糖型。全细胞水解液含木糖和阿拉伯糖,为 D 型。

综上可知,菌株 318 在高氏琼脂上有少量气丝和孢子丝分化,细胞壁氨基酸 II型;全细胞糖型为 D 型,故将其归为糖霉菌属。糖霉菌属现有 2 个种:哈尔滨糖霉菌(*G. harbinensis Labeda*)和鲁格斯糖霉菌(*G. rutgersensis Labeda*)[14],菌株 318 与这 2 个已知种的比较见表 6。

由表 6 可知,菌株 318 不能利用醋酸钠、葡萄糖、果糖、纤维二糖、鼠李糖和山梨醇,而哈尔滨糖霉菌和鲁格斯糖霉菌均可利用以上碳源;另外,菌株 318 与两个已知种在基丝颜色方面差别较大,菌株 318 基丝为棕叶绿色,而哈尔滨糖霉菌和鲁格斯糖霉菌基丝为白或黄白色。由此可知,菌株 318 与糖霉菌属已知种不同,可能是一个新菌种。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 6 西藏土壤放线菌菌株 318 与糖霉菌属 2 个种的比较

Table 6 The contrast of Tibetan soil actinomycete 318 with 2 different species of *Glycomyces*

菌株 Strain	基质菌丝 Substrate hyphae	气生菌丝 Aerial hyphae	淀粉水解 Strach hydrolysis	碳、氮源利用 Carbon and nitrogen utilization					
				酪氨酸 Tyrosine	尿素 Urea	葡萄糖 Glucose	果糖 Fructose	纤维二糖 Cellobiose	鼠李糖 Rhamnose
318	棕叶绿 Palm	土黄 Khaki	-	-	+	-	-	-	-
哈尔滨糖霉菌 G. harbinensis Labeda	白至黄白 White or yellowish white	+	-	-	+	+	+	+	
鲁格斯糖霉菌 G. rutgersensis Labeda	黄白苍色 yellowish white	白色 White	+	-	-	+	+	+	+

菌株 Strain	碳、氮源利用 Carbon and nitrogen utilization								
	山梨醇 Sorbierite	醋酸钠 Sodium acetate	柠檬酸钠 Sodium citrate	阿拉伯糖 Arabinose	半乳糖 Galactose	麦芽糖 Maltose	甘露糖 Mannose	棉子糖 Raffinose	甘油 Glycerin
318	-	-	+	+	+	+	+	+	+
哈尔滨糖霉菌 G. harbinensis Labeda	+	+	+	+	+	+	+	+	+
鲁格斯糖霉菌 G. rutgersensis Labeda	+	+	-	+	+	+	+	+	+

3 讨 论

本试验结果发现,西藏地区放线菌胞壁氨基酸和全细胞糖的组成与现有的化学分类系统不一致,细胞壁氨基酸和全细胞糖组成出现了许多新的类型。这种现象在 Wellington 等[15]和刘志恒等[16]的研究中也存在。随着研究的深入,在胞壁氨基酸组分上不断出现一些异常现象,发现放线菌细胞壁的化学组分不只限于 Lechevalier 建立的几种组分和组合[12-13],可能还有新组分和新的组合[17-20]。因此,放线菌的化学分类系统还有待改善。本研究发现,供销试放线菌中有 2 株菌在分类上难以归入已知种属,可能是新种属,这也证明了特殊环境中很可能有新种属的说法,其具体分类地位有待进一步研究。

[参考文献]

[1] Cook R J. Making greater use of introducing microorganism for biological control of plant pathogens[J]. Annular Review Phytopathology, 1993, 31: 53-82.

[2] 唐永红,曹 庸,卢成瑛,等. 特殊生境微生物及其活性代谢产物研究进展[J]. 微生物学通报, 33(4): 163-166.

[3] 薛泉宏,谭志远,朱铭莪,等. 西藏土壤放线性菌初步研究[J]. 西北农业大学学报, 1999, 27(1): 28-32.

[4] 张晓琳,朱铭莪. 西藏草毡土中放线菌资源与分类研究[J]. 西北农业大学学报, 1997, 25(6): 47-50.

[5] 阮继生. 放线菌分类基础[M]. 北京:科学出版社, 1974.

[6] 周德庆. 微生物学实验手册[M]. 上海科学技术出版社, 1986.

[7] 中国科学院微生物研究所. 放线菌分类组:链霉菌鉴定手册[M]. 北京:科学出版社, 1975.

[8] 程丽娟,薛泉宏. 微生物学实验技术[M]. 西安:世界图书出版社, 2000.

[9] 梁蓉芳,袁德军,夏涛军. 放线菌细胞壁化学组分分析方法的研究[J]. 微生物学通报, 1990, 17(4): 247-249.

[10] 中国科学院微生物研究所细菌分类组. 一般细菌常用鉴定方法[M]. 北京:科学出版社, 1978.

[11] 牛晓磊,薛泉宏,涂 旋,等. 6 株生防放线菌对辣椒疫霉的皿内拮抗研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版, 2005, 33(1): 55-58.

[12] Lechevalier M P, Lechevalier H A. Composition of whole cell hydrolysates as a criterion in the classification of aerobic actinomyces[J]. The Actinomycetales, 1970: 311-316.

[13] Lechevalier M P, Lechevalier H A. The chemotaxonomy of actinomycetes[M]. Arlington: Society for Industrial Microbiology Special Publication, 1980.

[14] 姜成林. 放线菌分类学[M]. 昆明:云南大学出版社, 1995.

[15] Wellington E M H, Stackbrandt E, Sanders D, et al. Taxonomic Status of kitasatosporia, and Proposed Unification With streptomyces on the basis of phenotypic and 16S rRNA analysis and emendation of Streptomyces[J]. Int J System. Bacteriol, 1992(42): 156-160.

[16] 刘志恒,张亚美,阎逊初,等. 假诺卡菌属中的一个新种[J]. 微生物学学报, 1985, 25(2): 170-172.

[17] 姜成林,徐丽华,谢桂兰. 云南若干地区土壤放线菌区系和资源考察 II 来自不同生态环境的小单孢菌和链霉菌的细胞壁组成[J]. 微生物学报, 1986, 26(3): 206-209.

[18] Kawamoto J, Oka T, Nara T. Cell wall composition of micromonospora olivoasterospora, Micromonospora segamiensis. and related organisms[J]. Journal of Bacteriology, 1981, 146(2): 527-534.

[19] 胡传炯,周平贞,周 启. 马桑菌株细胞化学组分研究[J]. 华中农业大学学报, 1994, 13(5): 481-486.

[20] Thiemann J E, Pagani H, Beretta G. A new genus of the Actinomycetales: Microtetraspora gen nov[J]. J Gen Microbial, 1968, 50: 295-303.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net