

# 山西运城盐湖放线菌区系研究\*

刘 德 容

(山西大学生命科学系 太原 030006)

李 晓 虹

(国家医药管理局上海医药工业研究院 上海 200040)

**摘 要** 从山西运城盐湖分离到中、高温嗜碱或耐碱放线菌 120 株, 对其进行了分类鉴定。根据形态和分类特征(细胞壁化学成分), 分别归入拟诺卡氏菌属 (*Nocardiopsis*)、诺卡氏菌科 (*Nocardiaceae*)、小多孢菌属 (*Micromonospora*)、马杜拉放线菌属 (*Actinomadura*) 及链霉菌属 (*Streptomyces*), 并将链霉菌归入了 11 个类群。

**关键词** 盐碱放线菌, 区系, 运城盐湖

**分类号** Q938

嗜碱或耐碱放线菌是一类极端环境放线菌, 作为抗生素和酶制剂资源日益受到国内外学者的关注。目前, 国外已对嗜碱放线菌的细胞组分作了系统分析<sup>[1]</sup>, 并发现了几种抗生素和酶制剂<sup>[2,3]</sup>。但在国内, 有关这方面的研究报道还不多见。近年来, 王来福等<sup>[4]</sup>对云南盐碱土壤放线菌作了化学分类研究, 将分离挑选的 39 株放线菌分别归入拟诺卡氏菌属 (*Nocardiopsis*)、糖丝菌属 (*Saccharothrix*)、小单孢菌属 (*Micromonospora*) 和链霉菌属 (*Streptomyces*), 并鉴定了 12 个种和 2 个亚种。

本课题研究分离自山西运城盐湖的放线菌。该盐湖水体生物区系曾由何志伟、谢淑琦等<sup>[5]</sup>作过研究, 但对盐湖土壤微生物尤其是放线菌的研究却未见报道。为此, 我们于 1994 年 4 月和 1995 年 4 月由该地采集土样进行分离鉴定, 根据放线菌的分类原则, 对它们分群归类。同时对其拮抗性、淀粉酶活性、纤维素酶活性等进行了测定。本试验目的在于弄清该盐湖放线菌组成, 为开发盐碱土壤放线菌资源提供资料。

## 1 材料和方法

### 1.1 盐湖概况及土壤样品来源

该盐湖为一天然内陆封闭水体, 富含芒硝、盐等物质, 为化工和产盐基地<sup>[5]</sup>。由于土壤超盐碱化, 盐湖周围植被稀疏, 湖边植物多为藻类和芦苇等多年草本植物。盐湖的盐碱度和土壤状况见表 1。

土样按表 1 所示四个样点采集, 带回实验室风干研碎过筛, 后将硝池土壤作为样品 I。

\* 山西大学生命科学系 94 届毕业生张海蓉、95 届毕业生刘咏梅参加此项工作。

收稿日期: 1996-08-05

其他三个样点的土壤混合并作为样品 II, 7d 内分离。

表1 四个样点的土样纪录

Table 1 A note of soil of four samples centre

样品号	样点	土壤性质和植被类型	pH值	盐度
Sample No.	Sampled centre	Soil sort and vegetation type	pH value	Saltness (%)
I	硝池	硝层较厚, 污染性泥质土	8.5~9.0	5.818
	运盐中	泥沼土, 多年生藻类和芦苇	7.5	15.010
II	倒角型	干燥, 多年生草本植物如芦苇	7.5	27.918
	运盐东	泥沼土, 多年生藻类和芦苇	7.5	14.928

## 1.2 培养基及分离方法

培养基采用 pH9.0、5%NaCl 的淀粉酪素琼脂和改良甘油天冬素琼脂。为抑制霉菌的生长, 在培养基中加入  $50 \times 10^{-6}$  的重铬酸钾。

采用平板稀释涂布法进行分离。中温放线菌置 28℃ 培养, 高温放线菌置 52℃ 培养。

## 1.3 形态和培养特征观察

在 pH 值 9.0、5%NaCl 条件下按常规放线菌鉴定方法进行观察鉴定<sup>[8,9]</sup>。

## 1.4 几种酶活性测定培养基

### 1.4.1 淀粉水解琼脂: 平板点种。

### 1.4.2 纤维素水解液体培养基: 培养液内接种。

## 1.5 拮抗性测定

采用琼脂移块法<sup>[9]</sup>。试验菌为大肠杆菌 (*Escherichia coli*)、枯草杆菌 (*Bacillus subtilis*)、金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、青霉菌 (*Penicillium sp.*) 和康氏木霉 (*Trichoderma koningi*), 除金黄色葡萄球菌外, 其他 4 种菌均由本实验室分离。

## 1.6 细胞化学组分分析

采用快速薄板层析法<sup>[7]</sup>进行全细胞氨基酸和糖的组分分析。

# 2 结果和讨论

## 2.1 计数

盐湖样品 I 和样品 II 放线菌总数见表 2。从表 2 结果可看出, 样品 II 中的中、高温放线菌均比样品 I 中的多, 2 个样品中的高温放线菌远远少于中温放线菌。

表2 盐湖放线菌数量

Table 2 The quantity of actinomycetes of salt lake

样品号	中温菌		高温菌	
	Mesophilic actinomycetes( $10^3$ /g干土)		Thermophilic actinomycetes( $10^2$ /g干土)	
	淀粉酪素	改良甘油天冬素	淀粉酪素	改良甘油天冬素
I	1	1.1	6	6
II	46	60	44	12

## 2.2 分类鉴定

根据放线菌的分类原则, 将 120 株分离菌分群归类, 结果见表 3、4。由表 3 可知, 在 2

份土样中,链霉菌均占绝对优势,尤其是高温放线菌链霉菌属占100%。与云南盐碱土壤放线菌研究结果相比,我们发现马杜拉放线菌,而未发现糖丝菌属,说明不同地区由于地理环境等因素的差异,放线菌的组成也不同。从表4可看出,该盐湖土壤中中温链霉菌分到11个类群,其中以黄色类群最多(占30%),其次是粉红孢类群和灰褐类群。而高温链霉菌数量少,类群单调,主要是灰褐类群和烬灰类群。

### 2.3 拮抗性测定

从分离菌中挑选76株中、高温放线菌进行拮抗性测定。结果表明,对革兰氏阳性细菌有抑菌作用的占30%,而对革兰氏阴性细菌(大肠杆菌)均无抑菌作用,个别中温放线菌对青霉或康氏木霉有抑菌作用。其中中温型链霉菌粉红孢类群的菌株II:7对4种菌均具有抑菌作用(除大肠杆菌外)。

### 2.4 淀粉酶、纤维素酶活性试验

表3 分离菌株的分类学特征

Table 3 Classification characteristics of isolated strains

		样品I Sample No.I	样品II Sample No.II	属名(或科名) Genus (or family)	形态学特征 Morphological properties	化学分类特征 Chemotaxonomic properties
中温菌 Mesophilic actinomycetes	菌号 Strain No. 总数 Total %		II: 20,34 2 3.3	拟诺卡氏菌属	基内菌丝断裂, 气生菌丝也断裂	孢壁III型, 内含meso-DAP
	菌号 Strain No. 总数 Total %	I: 3 1 10	II: 4, 40, 44, 50, 55 5 8.3	诺卡氏菌科	基内菌丝断裂,气 生菌丝有或无	
	菌号 Strain No. 总数 Total %		II: 58 1 1.7	马杜拉放线菌属	孢子丝卷曲成假 孢囊	孢壁III型,内含 meso-DAP,糖型B
	菌号 Strain No. 总数 Total %	I: 1 1 10	II: 1, 38 2 3.3	小单孢菌属	基内菌丝上形成单 孢子	孢壁II型, 内含 meso-DAP和甘氨 酸, 糖型D
	菌号 Strain No. 总数 Total %	I: 2, 4~10 8 80	II: 2, 8, 16~ 28, 43等 50 83	链霉菌属	基内菌丝发育良 好, 丰茂的气生菌 丝上形成非轮生 的孢子链	孢壁I型, 内含L, L- DAP和甘氨 酸, 无特征性糖
高温菌 Thermophilic actinomycetes	菌号 Strain No. 总数 Total %	I: 1~6 6 100	II: 1~44 44 100	链霉菌属	基内菌丝发育良 好, 丰茂的气生菌 丝上形成非轮生 的孢子链	孢壁I型, 内含L, L- DAP和甘氨 酸, 无特征性糖

表4 分离菌株归链霉菌类群

Table 4 Isolated strains were classified into groups of *Streptomyces*

样品	项目	白袍类群	黄色类群	粉红色类群	淡紫灰类群	青色类群	灰绿类群	蓝色类群	绿色类群	灰紫类群	灰褐类群	金黄色类群	吸水类群	总数
Sample	Item	Albosp- orus	Flavus	Roseosp- orus	Lavend- ulae	Glaucus	Gineogr- iseus	Cyaneus	Viridis	Griseofu- scus	Griseofu- scus	Aureus	Hygroscop- icus	Total
中温菌 <i>Mesophilic Streptomyces</i>	菌号	I: 6	I: 2, 7				I: 5	I: 9			I: 4, 10	I: 8		
	数量	1	2				1	1			2	1		8
	%	12.5	25				12.5	12.5			25	12.5		100
	菌号	II: 14, 24 43, 56	II: 2, 8, 10, 13, 15, 23, 25, 36, 37, 42, 51, 57, 59, 52, 5	II: 7, 12, 27, 28, 33, 35, 45, 46, 49, 53, 60	II: 10	II: 26, 30	II: 3, 39, 41	II: 6, 48		II: 21	II: 9, 11, 16, 17, 18, 31, 47, 54	II: 22, 29, 32		
	Strains No.													
高温菌 <i>Thermophilic Streptomyces</i>	数量	4	15	11	1	2	3	2		1	8	3		50
	数量													
	%	8	30	22	2	4	6	4		2	16	6		100
	菌号						I: 4, 5				I: 1, 2, 3, 6			
	Strains No.													
高温菌 <i>Thermophilic Streptomyces</i>	数量						2				4			6
	数量													
	%						33				67			100
	菌号	II: 43				II: 18, 19	II: 1, 3, 10, 13, 21, 24, 25, 26				II: 4~9, 11, 12, 14~17, 20, 22, 23, 28, 42, 44	II: 27	II: 2	
	Strains No.													
II	数量	1				2	8				31	1	1	44
	数量													
	%	2.3				4.5	18				70	2.3	2.3	100

76株分离试验结果表明,只有少数菌有淀粉酶活性,而没有1株菌具有纤维素酶活性,由此推断,该盐湖中可能本身没有多少淀粉、纤维素类物质,即便有也主要不是靠这类菌分解,这一结论有待进一步研究证明。

该盐湖放线菌中链霉菌占绝对优势,与一般土壤放线菌组成比例相一致;其中又以黄色类群占优势,其次是粉红孢子类群和灰褐类群。我们对该盐湖土壤放线菌的区系研究,为盐碱土壤放线菌的资源开发提供了资料。

### 参 考 文 献

- [1] Mikami Y, Miyashita K, Arai T. *J Gen Microbiol*, 1982, 12(8): 1709~1712.
- [2] Mikami Y, Miyashita K, Arai T. *Actinomycetes*, 1985~1986, 19(3): 176~191.
- [3] Sato M, Beppu T, Arima K. *Agr Biol Chem*, 1983, 47(9): 2019~2027.
- [4] 王来福,宋尚直,阮继生.微生物学报,1993,33(6): 393~399.
- [5] 谢淑琦,辛晓云,李婷.山西大学学报,1993,16(3): 332~339.
- [6] 宁林夫,岑英华,龚汉英,等.微生物学通报,1986,13(4): 146~148.
- [7] 王 平.微生物学通报,1986,13(5): 228~231.
- [8] 张纪忠主编.微生物分类学.上海:复旦大学出版社,1990.118~121.
- [9] 中国科学院微生物研究所放线菌分类组.链霉菌鉴定手册.北京:科学出版社,1975.

## STUDIES ON ACTINOMYCETES POPULATION FROM SALT LAKE OF YUNCHENG IN SHANXI

Liu Derong

(Department of Life Science, Shanxi University, Taiyuan 030006)

Li Xiaohong

(Shanghai Research Institute of the Pharmaceutical Industry, Shanghai 200040)

**Abstract** 120 strain of mesophilic and thermophilic of alkaliphilic actinomycetes of alkaline tolerant actinomycetes isolated from Yuncheng salt lake in Shanxi were identified. On the basis of morphological characteristics and some chemotaxonomic properties (composition of cell wall, whole cell sugar), the isolated strains were classified into *Nocardiopsis*, *Micromonospora*, *Actinomyces* and *Streptomyces*. The *Streptomyces* strains were classified into 11 groups.

**Key words** Alkaline tolerant actinomycetes, Yuncheng salt lake in Shanxi, Population