

# 盐田中嗜盐菌的初步研究\*

吕爱军 刘缠民 华 栋 屈 艾 朱必才

(徐州师范大学生物系 徐州 221116)

**摘要** 在连云港台南盐场盐田中取卤水和底泥样品,以盐( $\text{NaCl}$ )为限制性生长因子,主要采用 12%  $\text{NaCl}$  平板,对样品中的嗜盐菌进行初步鉴定和培养计数研究。结果表明,盐田中的嗜盐菌类群在菌落、个体特征以及数量分布上有所不同,并且底泥中的菌量比卤水中高 1~2 个数量级。

**关键词** 嗜盐菌,盐田,数量分布

**中图分类号** Q935 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)12-0005-02

盐田生态系统中存在着各种生物,如嗜盐细菌、浮游动物、浮游植物等,嗜盐菌在这个系统中发挥着重要作用,它既能分解有机质,降低卤水粘度,又能产生红色素,提高卤水温度,增加卤水蒸发速度,有利于海盐产量和质量的提高<sup>[1,2]</sup>。因此,研究晒盐场嗜盐菌分布状况对海盐生产具有重要意义。近年来,从我国青海省大柴旦盐湖、新疆艾丁湖、塘沽盐场、青岛东风盐场等地不断分离出嗜盐菌新种<sup>[3,4]</sup>,作者对连云港台南盐场进行分季节取样调查,旨在了解嗜盐菌的特征、数量分布及其变化规律。

## 1 材料与方 法

### 1.1 样品来源

2001 年 11 月至 2002 年 6 月,分别于冬、春、夏 3 季,在连云港台南盐场盐田中(71~375 g/L)采样 3 次,每次样品 14 个,包括卤水和底泥样品各 7 个,4℃保存,返回实验室立即培养计数。同时用 721 型分光光度计在  $\lambda=568\text{ nm}$  下,测定卤水的 A 值。

### 1.2 培养基

采用 Gibbons 改良培养基(g/L)<sup>[5]</sup>:酪蛋白氨基酸(Difco)5,酵母提取物(Difco)10,细菌蛋白胨(Oxford L37)5,柠檬酸钠 3,KCl 2, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  20, $\text{NaCl}$  120,琼脂 18,pH7.0。

### 1.3 嗜盐菌的分离、培养和计数方法

采用分级稀释平板涂布法,水样和泥样分别选择 3 个适宜的稀释度,各取 0.2 mL 均匀涂布在含 12%  $\text{NaCl}$  Gibbons 平板上,每个稀释度设 3 个重复,在 37℃培养 10 d 计数,然后计算 1 mL 卤水和 1 g 底泥样品中所含的菌数。

### 1.4 嗜盐菌、耐盐菌的简单鉴定

参照文献<sup>[1,3]</sup>,嗜盐菌在  $\text{NaCl}$  浓度低于 9% 时不能生长,可在  $\text{NaCl}$  近于饱和(32%)的环境中生长,菌体在蒸馏水中放置 24 h,在光学显微镜下观察,一般先膨胀为球形后破壁。耐盐菌能够在有盐和无盐环境中生长,耐盐度最高可达 20%,菌体在蒸馏水中放置 24 h,无变形和破壁现象。

## 2 结 果

### 2.1 菌落特征及个体特征

极端嗜盐菌多为圆形小菌落,规则、湿润、有光泽,菌落颜色多样,一般有粉红、桃红、朱红、橙红等色,镜检多为杆状、球状、三角形、方形以及多角形等各种形态。中度嗜盐菌和耐盐菌多数呈淡乳色、淡粉、淡黄及橙黄色的圆形菌落,镜检个体多为杆菌、球菌。

### 2.2 嗜盐菌计数结果

对样品中嗜盐菌数量统计表明,在冬季盐田中的嗜盐菌数量较少,卤水中为  $2.3 \times 10^3$  个/mL,底泥中为  $3.8 \times 10^3$  个/g;春季气温升高,嗜盐菌数量开始增多,卤水中为  $5.2 \times 10^3$  个/mL,底泥中为  $2.0 \times 10^4$  个/g;在夏季嗜盐菌数量最多,卤水中为  $1.4 \times 10^4$

\* 徐州师范大学科学基金 01 AXL004 号。

第一作者:吕爱军,出生于 1973 年,硕士,主要从事微生物学教学与研究。E-mail: lajand@163.com

收稿日期:2002-10-25;修回日期:2003-03-28

个/mL,底泥中为  $2.3 \times 10^5$  个/g。此外,底泥中的嗜盐菌数量高于卤水中的嗜盐菌数量,约高1~2个数量级。

### 3 讨论

从台南盐场盐田中嗜盐菌数量变化规律来看,无论是卤水还是底泥,夏季盐田中的嗜盐菌和耐盐菌数量最多,春季次之,冬季最少。连云港地区冬、夏季的温差在  $25^\circ\text{C}$  左右,光照条件也不同。冬季气温较低,嗜盐菌数量较少,每毫升卤水中平均为  $2.3 \times 10^3$  个,每克底泥中平均为  $3.8 \times 10^3$  个。夏季气温升高,嗜盐菌数量明显增多,每毫升卤水中平均为  $1.4 \times 10^4$  个,每克底泥中平均为  $2.3 \times 10^5$  个。表明嗜盐菌数量与温度有关,温度越高嗜盐菌越多<sup>[2,5]</sup>。从含不同浓度 NaCl 的 Gibbons 平板上反映出来,盐度(NaCl)是影响盐田中嗜盐菌种群和数量的最主要因素。由于盐度的差异,嗜盐菌的种类和数量也不尽相同,盐度越低( $71 \sim 214 \text{ g/L}$ ),对 NaCl 依赖性弱的菌越多,而对 NaCl 依赖性强的菌越少。反之,盐度越高( $254 \sim 375 \text{ g/L}$ ),对 NaCl 依赖性强的菌越多,而对 NaCl 依赖性弱的菌越少。极端嗜盐菌细胞内含有 C-50 类胡萝卜素,一般呈现深浅不同的红色,统称为红色嗜盐菌<sup>[4,6]</sup>。作者在不同季节调查台南盐田,结晶池( $360 \sim 375 \text{ g/L}$ )中的卤水在夏季呈现深红色( $A_{680} = 0.956$ ),而冬、春季卤水颜色明显变浅( $A_{680} = 0.450 \sim 0.608$ )。对样品中

嗜盐菌数量统计表明,结晶池卤水中嗜盐菌数量在夏季平均为  $6.7 \times 10^2$  个,要比冬、春季节高1~2个数量级。表明极端嗜盐菌数量与卤水红色有关,红色嗜盐菌数量越多卤水越红。因此,在盐田生态系统中,可通过生物调控途径增加嗜盐菌数量,从而提高原盐产量,这对盐业生产有重要意义。至于嗜盐菌数量与其它环境因素(藻类、卤虫、溶解氧、pH等)的关系,有待进一步调查研究。

### 参考文献

- 1 东秀珠,蔡妙英,张德民,等.常见细菌系统鉴定手册.北京:科学出版社,2001.314-345
- 2 Mojica F J, Cisneros E, Ferrer C, et al. Osmotically induced response in representatives of halophilic prokaryotes: the bacterium *Haloquadratum walsbyi* and the archaeon *Haloquadratum walsbyi*. J Bacteriol, 1997, 179: 5471-5481
- 3 迪丽拜尔·托乎提,徐晓晶.艾丁湖极端环境中嗜盐菌的研究.干旱区研究,1999,16(1):25-28
- 4 田新玉,刘洪灿,郭金昌,等.青岛东风盐场中极端嗜盐古细菌的特性.应用与环境生物学报,1998,14(2):176-178
- 5 李爱民,王威,张志香,等.盐田良性生态系统中嗜盐菌的研究.南开大学学报(自然科学版),1994,27(4):68-71
- 6 Oren A. The ecology of the extremely halophilic archaea. FEMS Microbiol Rev, 1994, 13:415-440

## PRELIMINARY STUDY ON HALOPHILIC BACTERIA IN BRINE PAN

LÜ Ai - Jun    LIU Chan - Mn    HUA Dong    QU Ai    ZHU Bi - Cai

(The Department of Biology, Xuzhou Normal University, Xuzhou, 221116)

Received: Oct., 25, 2002

Key Words: Halophilic bacteria, Brine pan, Numerical distribution

### Abstract

A lot of water and soil samples were collected in Tainan salt field of Lianyungang. The preliminary identification and culture counting of halophilic bacteria in samples were studied by using solid media including 12% concentration of NaCl with salt (NaCl) as the sole growth limiting factor. The results showed that the colony morphology, cell shape and numerical distribution of halophilic bacteria in brine pan are different. And the number of halophilic bacteria in soil samples is  $10^1 \sim 10^2$  higher than that of the water samples.

(本文编辑:张培新)