

反硝化细菌及其应用

周宁一

(《微生物学通报》编委会 北京 100101)

反硝化作用是指细菌将硝酸盐(NO_3^-)中的氮(N)通过一系列中间产物(NO_2^- 、 NO 、 N_2O)还原为氮气分子(N_2)的生物化学过程。参与这一过程的细菌统称为反硝化菌,多为异养、兼性厌氧细菌,如反硝化杆菌、斯氏杆菌、萤气极毛杆菌等,它们广泛分布于土壤、厩肥和污水中。随着研究的进一步开展,好氧反硝化细菌也被发现^[1]。国外内对反硝化细菌的研究多集中于利用生物技术去除水体中硝酸盐和亚硝酸盐^[2-5],从而减轻环境污染。目前反硝化细菌主要应用于污水处理^[2],如景观水治理、城市内河治理、水产养殖处理等,其中水产养殖污水处理应用最为广泛。

本刊于 2013 年第 11 期刊登了聂欢欢、赵群芬等的论文“一株高效去除亚硝酸氮细菌的分离鉴定及其脱氮特性研究”^[6]。作者从舟山南美白对虾养殖塘采取水样,以除亚硝酸氮为主要指标,通过富集培养和分离纯化,从中筛选出一株具有较强亚硝酸氮利用能力的菌株 FP6。依据生理生化鉴定结果及 16S rRNA 基因序列初步确定该菌株为地衣芽孢杆菌。对菌株 FP6 脱氮特性进行了初步研究,该菌株在 48 h 内可将 25 mg/L 的亚硝酸氮完全去除,总氮去除率达 26%;对氨氮和硝酸氮均有一定的去除能力,且其利用硝酸氮时并不积累亚硝酸氮。菌株 FP6 对盐度具有很广的适应性,因此既适用于淡水养殖也适用于海水养殖,在养殖水处理中具有一定的应用价值。期望作者能在分子水平上对菌株 FP6 去除亚硝酸氮的功能进行研究。此外,目前已有商品化的硝化细菌、亚硝化细菌和反硝化细菌混合微生物菌剂(如:瑞力硝化宝),可有效降解养殖水体中氨态氮和亚硝酸氮、硝态氮及硫化氢等有害物质的污染,相信读者们期待作者能利用地衣芽孢杆菌 FP6 开发出高效降解亚硝酸盐的微生物菌剂。

关键词: 反硝化细菌, 亚硝酸盐, 污水处理

参考文献

- [1] Robertson LA, Kuenen JG. Aerobic denitrification: a controversy revived[J]. Archives of Microbiology, 1984, 139: 351-354.
- [2] 肖晶晶, 郭萍, 霍炜, 等. 反硝化微生物在污水脱氮中的研究及应用进展[J]. 环境科学与技术, 2009, 32(12): 98-102.
- [3] Sigman DM, Casciotti KL, Anfrenani M. A bacterial method for the nitrogen isotopic analysis of nitrate in sea water and fresh water[J]. Analytical Chemistry, 2001, 73(17): 4145-4153.
- [4] Granger J, Sigman DM, Prokopenko MG, et al. A method for nitrite removal in nitrate N and O isotope analyses[J]. Limnology and Oceanography: Methods 4, 2006: 205-212.
- [5] Böhlke JK, Smith RL, Hannon JE. Isotopic analysis of N and O in nitrite and nitrate by sequential selective bacterial reduction to N_2O [J]. Analytical Chemistry, 2007, 79: 5888-5895.
- [6] 聂欢欢, 赵群芬, 李长红, 等. 一株高效去除亚硝酸氮细菌的分离鉴定及其脱氮特性研究[J]. 微生物学通报, 2013, 40(11): 2146-2155.

Denitrifying bacteria and their application

ZHOU Ning-Yi

(The Editorial Board of Microbiology China, Beijing 100101, China)

Keywords: Denitrifying bacteria, Nitrite, Wastewater treatment