

## 甲醛降解微生物

周宁一

(《微生物学通报》编委会 北京 100101)

甲醛是一种无色、有强烈刺激性气味的化合物,易溶于水、醇和醚,在常温下是气态,通常以水溶液形式出现。环境中甲醛的主要污染来自于合成纤维、染料、木材加工及制漆等化工行业排放的废水、废气等。其主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用,高浓度甲醛则对神经系统、免疫系统、肝脏等都有毒害<sup>[1]</sup>,国际癌症研究机构(IARC)已将甲醛上升为第 I 类致癌物质,因此对甲醛污染进行防治工作对人类健康具有重大意义。由于甲醛的分子结构在环境中极为稳定,一般氧化剂无法破坏其结构,也就无法消除其污染。目前去除甲醛污染的方法有活性炭吸附、纳米光催化、臭氧负离子、植物分解、等离子技术等,但这些方法存在降解不彻底、药剂消耗量大、降解时间长、费用高、不能将甲醛有效彻底去除等缺点。微生物法降解甲醛具有效果好、成本低、无二次污染等优点<sup>[2]</sup>。迄今国内外均有关于甲醛降解菌的报道,大多是细菌<sup>[3-5]</sup>,降解甲醛的真菌的研究报道<sup>[6-8]</sup>相对较少。但是这些甲醛降解菌大多存在甲醛耐受浓度低以及降解活性不高、降解速率低等缺点,从而影响其实际应用。目前甲醛仍然是最广泛被应用的工业原料之一,随之带来的甲醛污染也会不断地增加,所以筛选具有良好降解性能的微生物,对处理甲醛的环境污染具有潜在的应用前景。

本刊于 2014 年第 6 期刊登了孔芳等的论文“一株甲醛降解菌的筛选及降解特性的研究”<sup>[9]</sup>。作者以印染厂采集的长期由甲醛废水浸泡的活性污泥作为来源,通过富集培养和生理生化试验,结合 16S rRNA 基因序列分析等方法,分离和鉴定了一株能够以甲醛为唯一碳源与能源的恶臭假单胞菌 W1。通过单因素试验和正交试验考察培养条件对菌株 W1 降解甲醛的影响,证明甲醛浓度为 500 mg/L,温度 30 °C, pH 6.0, 摇床转速为 200 r/min,接种量为 3.0%时,为该菌株最适降解条件。在此条件下其甲醛降解率经 24 h 后可达 98%,具有良好的潜在应用价值。期望作者能开展菌株 W1 降解甲醛的分子机理研究,丰富细菌降解甲醛的理论知识。同时对菌株 W1 开展人工诱变,从中筛选高活性甲醛降解菌的突变株,并将野生株和突变株的降解机制进行比较研究,以揭示突变株高降解率的分子机理。也相信读者们会期待作者能将甲醛高效降解菌株应用于甲醛污染的治理。

关键词: 甲醛降解微生物, 甲醛污染, 微生物降解

### 参考文献

- [1] 李晶平, 鲁统布, 陆慧玲. 甲醛毒性及其常用检测方法[J]. 中山大学研究生学刊: 自然科学、医学版, 2006, 26(1): 34-38.
- [2] Eiroa M, Kennes C, Veiga MC. Simultaneous nitrification and formaldehyde biodegradation in an activated sludge unit[J]. Bioresource Technology, 2005, 96(17): 1914-1918.
- [3] Mirdamadi S, Rajabi A, Khalilzadeh P, et al. Isolation of bacteria able to metabolize high concentrations of formaldehyde[J]. Microbiology and Biotechnology, 2005, 21(6/7): 1299-1301.
- [4] Adroer N, Casas C, de Mas C, et al. Mechanism of formaldehyde biodegradation by *Pseudomonas putida*[J]. Applied Microbiology Biotechnology, 1990, 33(2): 217-220.
- [5] Ito K, Takahashi M, Yoshimoto T, et al. Cloning and high-level expression of the glutathione-independent formaldehyde dehydrogenase gene from *Pseudomonas putida*[J]. Journal of Bacteriology, 1994, 176(9): 2483-2491.
- [6] Kondo T, Morikawa Y, Hayashi N, et al. Purification and characterization of formate oxidase from a formaldehyde-resistant fungus[J]. FEMS Microbiology Letters, 2002, 214(1): 137-142.
- [7] 黄赛花, 陈能场, 胡文锋, 等. 一株甲醛降解真菌 *Aspergillus* spp. H4 的分离鉴定[J]. 生态环境, 2007, 16(4): 1175-1179.
- [8] Sawada A, Ikada R, Tamiya E, et al. A novel formaldehyde-degrading fungus, *trichoderma virens*: Isolation and some properties[J]. Ieice Transactions on Electronics, 2006, E89-C(12): 1786-1791.
- [9] 孔芳, 郭凤献, 吴木章, 等. 一株甲醛降解菌的筛选及降解特性的研究[J]. 微生物学通报, 2014, 41(6): 1244-1251.

## Formaldehyde-degrading microorganisms

ZHOU Ning-Yi

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

**Keywords:** Formaldehyde-degrading microorganisms, Formaldehyde pollution, Microbial degradation