

焦化废水活性污泥中微生物生态学研究*

陈世年

(华侨大学化工与生化工程系, 泉州 362011)

摘要 研究焦化废水活性污泥中微生物生态学。通过分离与鉴定, 共有334株细菌, 分别属10个属, 组成了焦化废水曝气处理池活性污泥的微生物区系。

关键词 焦化废水, 活性污泥, 微生物区系

分类号 X 172

随着工业生产的飞速发展, 各种工业废水的排放量剧增。为了发挥活性污泥中微生物的降解与转化作用, 提高其生化处理效果, 我们对武汉钢铁公司焦化废水曝气处理池的活性污泥, 进行微生物生态学的研究, 获得有益的结果。

1 材料与方法

1.1 样品

取自武汉钢铁公司焦化废水曝气处理池中的活性污泥, 样品为黑褐色, pH值为7.4~7.8, 在显微镜下观察有紧密和松散的菌胶团。

1.2 分离培养基

(1)肉汤培养基。(2)高氏1号培养基。(3)丝状真菌培养基(%): 葡萄糖1.0, 蛋白胨0.5, K_2HPO_4 0.1, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.05, 10 mL 孟加拉红水溶液 3×10^{-4} , 琼脂2.0。使用时每1 mL培养基加链霉素20 μg 。(4)酵母菌培养基(%): 麦芽膏0.3, 酵母膏0.3, 蛋白胨0.5, 葡萄糖1.0, 琼脂3.0。

1.3 菌胶团的破碎

取10.0 g活性污泥加入装有100 mL无菌水的三角瓶(内含玻璃珠10余粒), 并加入0.01%焦磷酸钠。手摇振荡30 min, 然后用无菌水稀释成适当浓度的菌悬液, 供菌株分离之用。

1.4 微生物的分离

用平板涂布法, 于30℃恒温培养。

1.5 菌落计数和细菌鉴定

菌落的计数采用平板菌落计数法。细菌的鉴定参照文[1], [2]的方法, 鉴定到属。

* 本文1993-08-19收到

2 结果与讨论

本研究经 7 次取样分离,共得 334 株细菌,未见放线菌、丝状真菌和酵母菌。根据形态学和生理生化特性的鉴定,所得菌株分别属于 10 个细菌属(表 1~3)。这一结果与 McKinney^[3] 确认

表 1 焦化废水活性污泥中 10 个细菌属形态及其鞭毛生长情况

属 名	形态	菌体细胞大小(μm)	鞭毛
黄杆菌属(<i>Flavobacterium</i>)	杆状	$0.5 \times (0.8 \sim 1.5)$	周生
假单胞菌属(<i>Pseudomonas</i>)	杆状	$(0.5 \sim 1) \times (1.5 \sim 3.0)$	极生
产碱杆菌属(<i>Alcaligenes</i>)	杆状	$(0.5 \sim 0.7) \times (1.5 \sim 2.0)$	周生
无色杆菌属(<i>Achromobacter</i>)	杆状	$0.7 \times (0.8 \sim 1.2)$	周生
欧文氏菌属(<i>Erwinia</i>)	杆状	$0.6 \times (1 \sim 1.2)$	周生
不动菌属(<i>Acinetobacter</i>)	杆状	$(0.9 \sim 1.3) \times (1.5 \sim 2.6)$	无
芽孢杆菌属(<i>Bacillus</i>)	杆状	$(0.5 \sim 1) \times (1.5 \sim 3.0)$	周生
微球菌属(<i>Micrococcus</i>)	球状	0.7×0.7	无
葡萄球菌属(<i>Staphylococcus</i>)	球状	0.8×0.8	无
纤维单胞菌属(<i>Cellulomonas</i>)	杆状	$0.6 \times (0.8 \sim 1.0)$	极生

表 2 焦化废水活性污泥中 10 个细菌属的生理生化特性及革兰氏染色反应

测试项目	黄杆菌属	芽孢杆菌属	假单胞菌属	产碱杆菌属	微球菌属	葡萄球菌属	无色杆菌属	欧文氏菌属	纤维单胞菌属	不动菌属
乳糖利用	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
蔗糖利用	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+, —
麦芽糖利用	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+
甘露醇利用	—	—	—	—	—	+	+, —	—	+	+
葡萄糖氧化/发酵	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+	+, 或 +/-	+	+	+
硝酸盐还原	+	—	+	—, +	+	—	+	—	+	+
淀粉水解	+	—	+, —	—	—	—	+	+	+	—
明胶液化	+, —	+	+	+	+	+	+	+	+	—
石蕊牛奶	产酸	产酸	产酸 胨化	产碱	产碱	还原	产酸	产酸	产酸	产碱
接触酶试验	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
氧化酶试验	+	+	+	+	—	+	—	—	+	—
V. P. 试验	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
甲基红试验	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—
纤维素水解	—	—	+	—	+	—	—	+	+	+
产氨试验	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+
TSI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
产生吡嗪	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
革兰氏染色	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—

* 其中的葡萄糖氧化/发酵: +/- 为氧化不发酵, + 为氧化又发酵, — 为无作用。其余测试项目: + 为正反应, — 为负反应。

表3 活性污泥微生物区系各菌属出现的菌株数及其占总菌数的百分比(%)

属 名	出现株数	百分比	属 名	出现株数	百分比
黄杆菌属	60	17.96	芽孢杆菌属	35	10.48
假单胞菌属	58	17.37	微球菌属	29	8.68
产碱杆菌属	58	17.37	葡萄球菌属	25	7.49
无色杆菌属	48	14.37	纤维单胞菌属	3	0.90
欧文氏菌属	14	4.19	总计	334	100
不动菌属	4	1.20			

的废水所含有机物质成分,将决定某些微生物种属占优势的观点相符合,也与Dias和Bhat的焦化废水微生物区系研究结果的报道是一致的^[4]。同时,它与焦化废水的pH较高以及处理废水构筑物的运转条件也可能有关。因此可以认为,这10个属的细菌是组成武钢焦化废水活性污泥微生物区系,并由之形成菌胶团的细菌种群。据Dias和Bhat报道,丛毛单胞菌属(*Comamonas*)和动胶菌属(*Zoogloea*)都是各种活性污泥中的优势种群,但本研究却未发现。这到底是分离微生物条件不完善或是该废水污泥的特殊性,尚有待进一步探索。本研究分离得到的细菌,革兰氏染色阴性反应占了6个属,其菌株数占总菌数的72.46%。这一量的优势,表明在焦化废水生化处理过程中,起主导作用的可能是革兰氏阴性细菌。它对筛选具有降解转化作用的菌种,具有一定的指导意义。

参 考 文 献

- 王大耜. 细菌分类基础. 北京:科学出版社,1977. 52~187
- 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. 北京:科学出版社,1978. 23~79
- Mckinney R E. Microbiol for sanitary engineers. New York: McGraw-Hill Book Co. Inc., 1962. 105~236
- Dias F F, Bhat J C. Microbial ecology of activated sludge I dominant bacteria. Appl. Microbiology, 1964, (12): 412~414

An Ecological Study of Microbes in Coking Sewage Activated Sludge

Chen Shinian

(Dept. of Chem. & Biochem. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract An ecological study is made on the microbes in the sludge activated by coking waste water. Among the microflora in coking sewage activated sludge from an open-air type treating pond, a total of 334 bacterial strains belonged to 10 respective genus are isolated and identified.

Keywords coking sewage, activated sludge, microflora