

复合菌群降解生活污水中污染物的研究^{*}

周 亮¹, 朱冠友², 银玉容³, 肖凯军⁴

(1. 广州市番禺环境工程有限公司, 广东 广州 511400;

2. 中山大学环境科学研究所, 广东 广州 510275;

3. 华南理工大学环境科学与工程学院, 广东 广州 510640;

4. 华南理工大学轻工与食品学院, 广东 广州 510640)

摘 要: 研究了不同条件下复合菌液对生活污水中污染物 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷的去除能力, 实验结果表明: 复合菌液在曝气和不曝气条件下对污染物都有很好的降解能力, 而曝气条件下降解能力更高。在复合菌添加量为 5/1 000 和曝气时间为 24 h 时, 污染物的去除效果最佳, COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷的去除率分别为 75.31%、72.32%、72.38% 和 70.61%。

关键词: 复合菌; 生活污水; 氨氮; 总磷

中图分类号: X703 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2005) S1-0206-03

随着社会经济的飞速发展及城市化进程的不断加速, 城市污水的排放量急剧增加, 水污染日趋严重。根据有关部门统计显示, 2003 年我国全国废水污水排放总量 680 亿 t (2/3 为工业废水, 1/3 为生活污水), 而在城市废水中有机物污染物、氮、磷含量高, 造成水体的水质恶化及富营养化等现象, 成为人们日益关注的问题。目前城市污水的处理一般采用传统的处理方法, 近几年也有用 EM 菌处理污水的试验研究^[1-5]。

本课题组从垃圾填埋场、土壤和活性污泥中筛选分离得到 6 株污染物降解菌, 初步研究发现 6 株污染物降解菌对污水中的有机物及氨氮、总磷具有较好去除能力。本文利用筛选得到的 6 株菌的混合菌液处理生活污水, 研究不同条件下混合菌液对 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷的降解规律和降解能力, 获取混合菌处理生活污水的较佳工艺。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

复合菌群, 从垃圾填埋场、土壤和活性污泥中筛选分离得到 6 株菌株, 使用时制成混合菌悬液, 含菌数为 10¹⁰ 个/mL; 生活污水, 华南理工大学南湖排污口。

1.2 测定方法

(1) COD_{Cr} 的测定用催化快速法^[6]。

(2) BOD₅ 的测定用差压式 BOD 测定仪测定^[6]。

(3) 氨氮的测定采用纳氏试剂分光光度法^[6]。

(4) 总磷的测定采用过硫酸钾氧化—钼锑抗分光光度法^[6]。

1.3 试验方法

1.3.1 混合菌液不同添加量实验 取 10 个 2 000 mL 烧杯, 各装入 1 000 mL 生活污水, 分成两组, 每组 5 杯, 分别加入混合菌悬液 0、2.0、5.0、8.0、10.0 mL, 然后一组用气泵曝气, 另一组不曝气, 烧杯敞口置于空气中, 温度 30 ℃^[6]。各烧杯在 24 h 时取样测定 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷。

1.3.2 不同处理时间实验 根据混合菌液不同添加量实验的结果, 取 2 个 2 000 mL 烧杯, 各装入 1 000 mL 生活污水, 分别加入混合菌悬液 5.0 mL, 然后一个烧杯用气泵曝气, 另一个烧杯不曝气, 温度 30 ℃, 在 2、4、8、12、24 h 分别取样测定 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷。

原水水质: COD_{Cr}=90.35 mg/L, BOD₅=48.90 mg/L, 氨氮=6.10 mg/L, 总磷=3.82 mg/L, pH=6.83, 温度=30 ℃。

2 试验结果与讨论

2.1 混合菌悬液的接种量对污染物去除效果的影响

从图 1 可以看出, 在曝气条件下, 生活污水中各污染物的去除率随着混合菌液添加量的增加而提高, 当添加量为 5 mL (1 000 mL 生活污水) 时, 去

^{*} 收稿日期: 2005-03-12

除率达到最高， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷的去除率分别为 75.31%、72.32%、72.38% 和 70.61%，添加量继续增加到 8 mL 时，去除率开始下降，添加量为 10 mL 时，去除率进一步下降， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷的去除率分别为 65.35%、63.27%、62.43% 和 60.37%。添加量为 8 mL 和 10 mL 时，污染物的去除效果反而下降，这是因为混合菌液本身含有一定浓度的污染物。

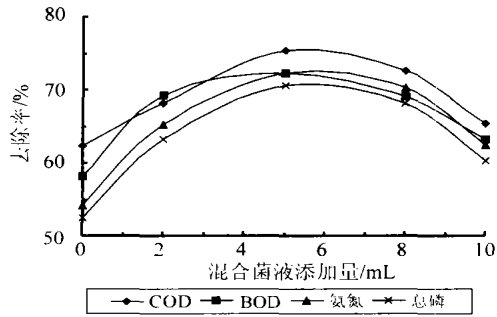


图1 曝气条件下不同混合菌悬液接种量对污染物去除效果的影响

Fig 1 The effect of the dosage of compound bacteria on the pollutants removal under aerating condition

从图2可以看出，在不曝气条件下，污染物的去除效果比曝气条件下差，在混合菌液添加量为 5 mL 时， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷的去除率分别为 66.47%、67.53%、66.02% 和 65.54%，而曝气条件下分别为 75.31%、72.32%、72.38% 和 70.61%。在不曝气条件下，污染物仍能得到一定程度的去除，这是因为混合菌液中有些菌是兼性厌氧菌。

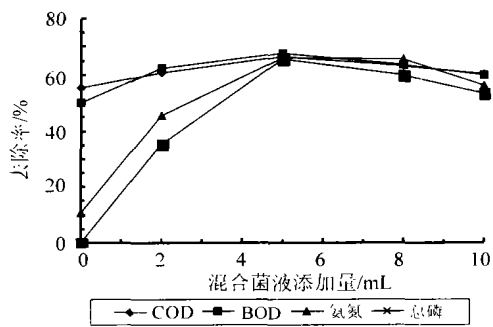


图2 不曝气条件下不同混合菌悬液接种量对污染物去除效果的影响

Fig 2 The effect of the dosage of compound bacteria on the pollutants removal under anaerating condition

2.2 不同处理时间对污染物去除效果的影响

从图3可以看出，在混合菌液添加量为 5.0 mL 时，随着曝气时间的延长，生活污水中各污染物的

去除率逐渐提高，在曝气时间为 24 h 时， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷去除率达到最大，分别为 73.25%、70.16%、72.82% 和 69.55%。

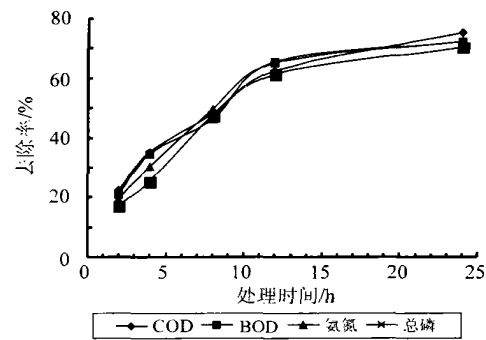


图3 曝气条件下不同处理时间对污染物去除效果的影响

Fig 3 The effect of the treatment time on the pollutants removal under aerating condition
混合菌悬液添加量为 5.0 mL/L

从图4可以看出，混合菌悬液添加量为 5.0 mL，在不曝气条件下随着处理时间的延长，生活污水中各污染物的去除率逐渐提高，在 24 h 时，去除效果最佳， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷去除率分别为 65.22%、65.75%、66.52% 和 64.35%。

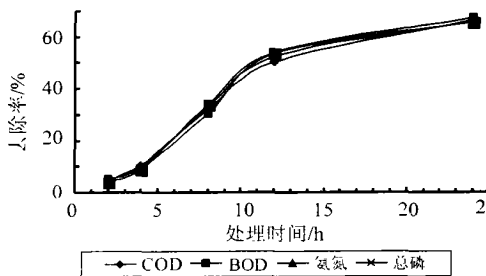


图4 不曝气条件下不同处理时间对污染物去除效果的影响

Fig 4 The effect of the treatment time on the pollutants removal under an aerating condition
混合菌悬液添加量为 5.0 mL/L

3 结 论

(1) 混合菌液用于生活污水处理，最佳添加量为 5 mL/L 生活污水。

(2) 混合菌液在曝气和不曝气条件下对污染物都有一定的去除效果，但曝气条件下效果更好。在添加量为 5/1 000，曝气时间为 24 h 时， COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷的去除率分别为 75.31%、72.32%、72.38% 和 70.61%。

参考文献:

[1] 耿金菊, 刘登如, 华兆哲, 等. 好氧脱氮微生物的混合培养条件[J]. 应用与环境生物学报, 2002, 8(1): 78—82.

[2] 周刚, 张彤晴, 朱清顺, 等. EM (有益微生物菌群) 调节蟹池水质的试验研究[J]. 水产养殖, 2003, 24(3): 36—38.

[3] 李清禄, 陈强, 王寿昆. 絮凝剂与复合菌综合处理养殖水体污染研究[J]. 应用生态学报, 2002, 13(2): 194—198.

[4] 邵青. EM 对生活污水中常见污染物的去除效果[J]. 中国给水排水, 2001, 17(3): 74—76.

[5] 王平, 吴晓芙, 李科林, 等. 应用有效微生物群(EM)处理富营养化源水试验研究[J]. 环境科学研究, 2004, 17(3): 39—43.

[6] 国家环境保护局. 水和废水监测分析方法[M]. 第 3 版. 北京: 中国环境科学出版, 1994.

Degradation of Pollutants in Domestic Wastewater
by Compound Bacteria

ZHOU Liang¹, ZHU Guang-you², YIN Yu-rong³, XIAO Kai-jun⁴

(1. Panyu Environmental Engineering Co. Ltd, Panyu, Guangzhou 511400, China;

2. Institute of Environmental Science, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;

3. College of Environment Science &Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China;

4. College of Light Industry &Food, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: The effect of compound bacteria on degrading the pollutants in domestic wastewater, such as COD_{Cr}, BOD₅, ammonia nitrogen and total phosphor, were studied. The experimental result shows that high-efficiency compound bacteria have good degradation abilities both under aerating and anaerating condition, and the degrading efficiency is better under aerating. When the addition of compound bacteria is of 5/1000 for 24 hours of the aerating time, the effect of degrading pollutants is best, in which the removal rate of COD_{Cr}, BOD₅, ammonia nitrogen and total phosphor is 75.31%, 72.32%, 72.38% and 70.61%, respectively.

Key words: compound bacteria; domestic wastewater; ammonia nitrogen; total phosphor