

汞对有效微生物的毒性效应

陈剑虹, 曾光明, 莫建炎

(湖南大学环境科学与工程系, 湖南 长沙 410082)

摘 要: 用琼脂扩散抑菌法研究了重金属 Hg^{2+} 对 EM 有效微生物的毒性效应。通过观察抑菌圈直径的变化, 可判断重金属 Hg^{2+} 对 EM 有效微生物的毒害作用, 并且其毒害作用是随着 Hg^{2+} 质量浓度的增加而增加, 即存在明显的“剂量—反应”关系。

关键词: 有效微生物; 重金属; 毒性效应

中图分类号: X503.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-2009(2003)01-0022-02

Toxic Effect of Mercury to Effective Microbe

CHEN Jiar hong, ZENG Guangming, MO Jiarr yan

(The Institute of Environmental Engineering, Hunan University, Changsha, Hunan 410082, China)

Abstract: To research toxic effect of Hg^{2+} to effective microbe(EM) using agar diffusion method. The change of bacteriostatic circle's diameter indicated the toxic effect of Hg^{2+} to effective microbe(EM). The toxic effect became serious with the increase of concentration of Hg^{2+} . There had obvious relationship between dose and response.

Key words: Effective microbe; Heavy metal; Toxic effect

有效微生物(Effective Micro-organisms, EM)是由 10 个属 80 多种微生物复合而成的多功能微生物群。其中的代表性微生物有好氧性的醋酸杆菌、放线菌、酵母菌, 厌氧性的乳酸菌和好氧、厌氧的光合微生物。它们的特点是微生物种类多、结构稳定、对污染物分解能力强等。在特定的培养基中, 通过特殊的发酵培养, 形成新型微生物复合制剂, 其含菌量为 $10^{11}L^{-1} \sim 2 \times 10^{11}L^{-1}$ 。目前, 有效微生物已被组装成不同型号的“群落”, 并利用其中各种共栖互利的好氧、厌氧微生物共存、协同的分解合成过程, 进行物质综合转化^[2], 广泛应用于改善农业生态系统结构、治理环境的有机污染^[3,4], 如其中 EM-1 号主要用于提高农田肥效、处理有机废水。因此, 有效微生物被认为是解决当今人类所面临的粮食、环境、健康等重大难题的可用技术之一。

一般情况下, 土壤是重金属污染的最终归属。但重金属污染对有效微生物的毒性作用, 必然影响有效微生物在农业生产中的效能发挥。因此, 探究重金属对有效微生物毒性作用的强弱及其影响因素, 对充分发挥有效微生物的作用、研究生物治理 Hg^{2+} 污染有重要意义。今用琼脂扩散抑菌法, 初

步研究重金属对有效微生物的综合毒性作用, 为合理使用有效微生物、研究生物控制与治理重金属污染技术提供依据。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

EM-1 号有效微生物, 由日本 EM 生物技术研究机构湖南亿能世博公司提供; $HgCl_2$, AR; 固体、液体复合型培养基。

1.2 实验方法

所用溶剂均为无菌全玻单蒸水。

1.2.1 配制含 10% EM-1 号原液、10% 液体培养基溶液, 室温下摇床培养有效微生物进行增菌。

1.2.2 配制含 Hg^{2+} 5 mg/L、10 mg/L、15 mg/L、20 mg/L、25 mg/L、30 mg/L、40 mg/L、50 mg/L、60 mg/L、70 mg/L、80 mg/L 的测试溶液。

1.2.3 于增菌培养 3 d、5 d、7 d、10 d, 分别取培养液混入固体培养基倒皿, 用直径 6 mm 滤纸饱和各

收稿日期: 2002-08-26; 修订日期: 2002-10-15

作者简介: 陈剑虹(1963—), 女, 广西柳州人, 硕士研究生, 从事生态环境保护的研究工作。

测试溶液贴于琼脂表面, 做琼脂扩散抑菌试验。

Hg^{2+} 攻击 EM 的琼脂扩散抑菌试验结果见表 1。

2 结果

表 1 Hg^{2+} 攻击 EM 的琼脂扩散抑菌试验结果($\bar{x} \pm s, n=30$)

测试质量浓度 $\rho / (mg \cdot L^{-1})$	抑菌圈直径 d / cm			
	增菌 3 d	增菌 5 d	增菌 7 d	增菌 10 d
0	0.596 ± 0.004	0.601 ± 0.007	0.605 ± 0.002	0.604 ± 0.005
5	0.924 ± 0.017	0.918 ± 0.011	0.922 ± 0.019	0.923 ± 0.021
10	1.071 ± 0.024	1.061 ± 0.013	1.067 ± 0.034	1.065 ± 0.015
15	1.208 ± 0.018	1.200 ± 0.014	1.209 ± 0.024	1.201 ± 0.021
20	1.240 ± 0.015	1.247 ± 0.018	1.236 ± 0.062	1.241 ± 0.013
25	1.357 ± 0.015	1.352 ± 0.017	1.349 ± 0.055	1.358 ± 0.022
30	1.470 ± 0.017	1.476 ± 0.015	1.482 ± 0.011	1.478 ± 0.015
40	1.562 ± 0.036	1.554 ± 0.017	1.566 ± 0.097	1.560 ± 0.078
50	1.621 ± 0.019	1.633 ± 0.012	1.632 ± 0.025	1.628 ± 0.041
60	1.685 ± 0.098	1.699 ± 0.019	1.681 ± 0.013	1.682 ± 0.041
70	1.742 ± 0.046	1.745 ± 0.087	1.750 ± 0.099	1.746 ± 0.044
80	1.768 ± 0.063	1.757 ± 0.017	1.771 ± 0.018	1.769 ± 0.088

以抑菌圈为测试指标, 用测试溶液对 EM 做毒性作用实验, 结果表明, 增菌培养各时段反应有规律。

3 讨论

由表 1 可知, 如以抑菌圈为指标, Hg^{2+} 对 EM 的稳定有影响, 并且是随着 EM 增菌培养的代次、浓度变化而变化。

在设计浓度范围内, Hg^{2+} 对 EM 的毒害作用随 Hg^{2+} 浓度(x) 和抑菌圈直径(y) 增加而变化, 两者间的回归方程为 $y = 0.497 0 + 0.647 2 \log x, r = 0.986 9, s = 0.061 1$, 即有明显的“剂量—反应”关

系, 表明重金属 Hg^{2+} 对 EM 有毒害作用。

以上讨论提示, 在重金属 Hg^{2+} 污染严重的土壤、水体中, EM, 难以充分发挥其效能, 所以, 应慎用 EM, 以避免抬高生产成本。

[参考文献]

- [1] 倪永珍. EM 技术应用研究[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1998.
- [2] 王一伟. 生态农业的希望[M]. 北京: 化学工业出版社, 1998.
- [3] 李清祿. 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).
- [4] 马古青. 有机废水有效微生物处理实验研究[J]. 环境污染与防治, 2000, 22(5).

本栏目责任编辑 张启萍

• 简讯 •

天津市环境监测中心全力做好引黄济津监测工作

2002 年 10 月—11 月, 天津市环境监测中心为做好引黄济津水质保护的前期摸底和进水后的水质监测工作, 组织了有关监测人员跑遍市内引黄河道六河一库的 17 个断面采集水质和底泥样品, 完成 30 多项监测指标、400 多个监测数据的汇总。11 月 10 日, 天津市环境监测中心和黄河水进入天津九宣闸的沿途各区、县环境监测站对水质进行了每 6 小时 1 次的昼夜监测, 为有关部门的决策提供了技术支持。

鞍山市环境监测信息管理系统投入试运行

近日, 由鞍山市环境监测中心站与北京地大圆正公司联合开发的信息管理系统投入试运行。该系统全面采用微软的技术和标准, 能与当前通过的 Micoyostt 系统实现无缝连接, 具有通用性。该系统包括业务处理、生态系统、应急监测等三大部分。它的投入使用, 将极大地提高鞍山市环境监测中心站的数据处理能力和信息系统的管理水平。

摘自中国环境监测总站《环境监测信息简报》2002 年第 11 期