Study on the performance of modified sludge biochar loaded with microbial agents

一. 成果完成人及所在单位： 柳炳辉，环境科学与工程学院 指导教师：傅海燕

二. 成果简介：

当前微生物菌剂处理高浓度的工业废水，效果有限，如何提高微生物菌剂在不同运行条件下较快恢复稳定处理效果是工程应用中面临的难题之一。为了提高微生物菌剂的耐冲击负荷，本课题将经金属氧化物改性的污泥生物碳与微生物菌剂结合，通过微生物菌剂固定在污泥的生物炭上，为微生物提供了密集的负载位点，并保持了生物的活性，为驯化的功能菌群得以适应水体环境。同时，在此基础上本课题使用的是经过 Mg/Fe 盐改性的底泥生物炭，当前环保治理总是遵循 “重水轻泥”的思路，导致污泥没有得到合理的利用，所以利用污泥生物炭具有良好的吸附性能并提供负载位点，既能合理利用污泥，又能为微生物菌剂提供一定的保护。本课题研究该生物菌剂的微生物群落特征及其活性，探讨其对致病菌和制毒藻类的抑制性能。

三. 主要研究内容及创新点：

本研究采用 Mg/Fe 盐改性河流底泥的生物炭对微生物菌剂进行负载，很大程度地提高了微生物菌剂的活性，经改性污泥生物炭负载的微生物菌剂，可通过污泥生物炭的静电吸引和化学键结合来分别吸附氨氮和磷，同时生物炭提供了微生物菌剂的负载位点，微生物在前期进入水体需要适应水体环境，生物炭为微生物提供了一个保护，生物炭微孔可弱化水力冲刷的作用力，能让几种孢芽杆菌在短时间内形成优势菌群，在抑制弧菌菌群，易形成生物膜，同时加速水体中有害物质的分解，如氨氮、COD、总磷等，同时生物炭可为缺碳源的水体提供部分的有机碳源，提高微生物的氧化还原效率，提高污水净化效率。在 10^{-6}~10^{-8} 的梯度稀释浓度下有效活菌可达到 2.00×10^{8} CFU/g，并主要的优势菌种为地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌等芽孢杆菌，该优势菌群不仅抑制致病菌而且对有机物、总氮和总磷有很好降解，对副溶血弧菌、哈维氏弧菌的抑菌圈直径可达到 13nm 之上，说明了对致病菌有明显的抑制作用，同时，对铜绿微囊藻 5 日后的抑制率可达到 70-90%，证实了改性污泥生物炭负载微生物菌剂对受水华污染的水体治理具有作用。

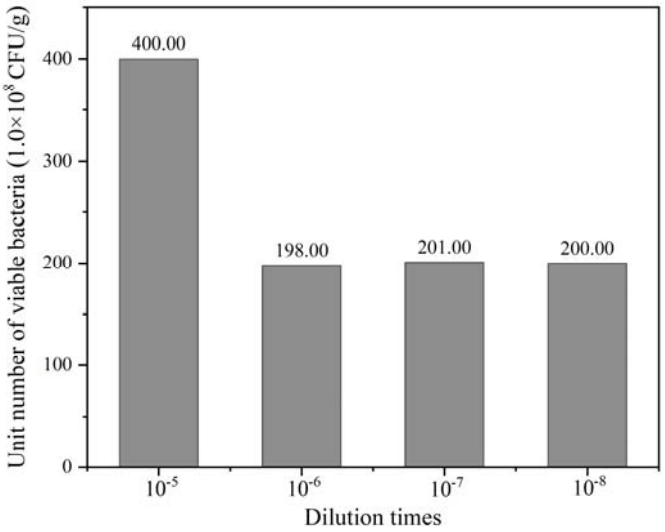


图 1 微生物菌剂在不同稀释梯度浓度的单位活菌数

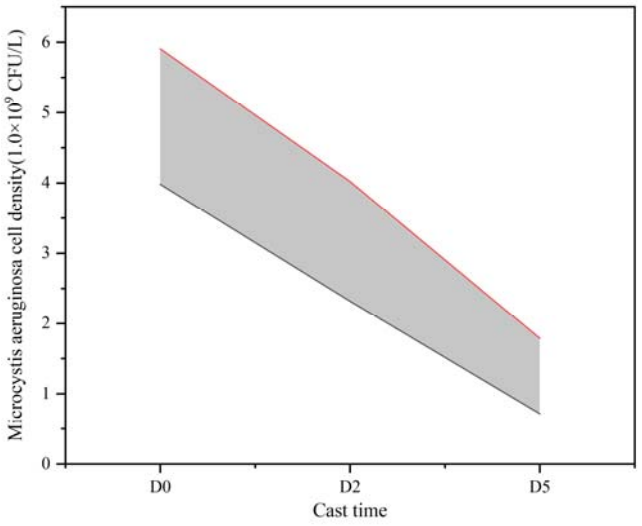


图 2 不同时段的铜绿微囊藻细胞密度

四. 主要研究成果及应用情况

在 EI 核心会议投稿发表论文 1 篇（已接收）。

联系人：柳炳辉 **电 话：**15732608157 **Email:** liubinghui157@163.com