



研究进展

首页 > / 新闻动态 > / 科研动态 > / 研究进展

武汉植物园在塘渠动态水网系统的微生物响应机制研究中取得进展

发布时间: 2021-12-15 | 【大 中 小】 | 【打印】 【关闭】

随着我国城镇化和工业化进程的加快,农村水体环境受到极大破坏。大量生产生活废水直排进入塘、渠、溪流等,严重威胁水体安全和人类健康。修复水网系统的生态结构和功能是提高水体流动性的有效方法之一。前期研发的塘渠水网系统在消纳农业面源氮磷污染方面具有显著效果。然而水网系统的微生物聚磷代谢机制尚不明确,根系分泌物如何调节根际微生物,进而影响水网系统养分去除的机制尚不清楚。

中国科学院武汉植物园湿地生态学学科组和中国科学院水生生物研究所净化与恢复生态学学科组联合研究了塘渠水网系统的微生物响应机制。水网系统中与聚磷代谢相关的多聚磷酸激酶(PPK)和酶解磷酸酶(PPX)活性均随时间增加,在第30天达到峰值,与沉积物中总磷(STP)和有机质(OM)显著负相关。芽孢杆菌属和梭菌属可能是好氧生物除磷的优势基因;而厌氧生物除磷中,节肢杆菌属占主导地位。路径模型分析发现,W-temp、DO和OM通过调节优势菌群的相对丰度和STP含量对PPK和PPX活性的产生影响。该研究阐明了水质参数、土壤条件和细菌类群之间的反馈对水网系统中聚磷代谢过程具有重要的调控作用。本研究以“Environmental factors and microbial communities jointly regulate biological dephosphorization process in pond-ditch circulation systems (PDCSs) for rural wastewater treatment”为题发表在期刊Science of the Total Environment上,武汉植物园马琳副研究员为论文第一作者,水生生物研究所贺锋研究员为通讯作者。

塘渠水网系统中植物根系分泌物蛋白质与微生物Simpson指数负相关,有机酸乳酸和酒石酸与大部分土壤参数紧密相关。乳酸、蛋白质和氨基酸与土杆菌属相对丰度呈正相关;芽孢杆菌相对丰度受含水量影响显著。根系分泌物,尤其是蛋白质、氨基酸和乳酸对水网系统养分去除的影响主要是通过改变根际微生物的相对丰度和多样性来实现,且这种影响取决于细菌的种类。本研究以“Effects of root exudates on rhizosphere bacteria and nutrient removal in pond-ditch circulation systems (PDCSs) for rural wastewater treatment”为题发表在期刊Science of the Total Environment上,武汉植物园马琳副研究员为论文第一作者,水生生物研究所贺锋研究员为通讯作者。

研究人员进一步比较了根际和非根际微生物群落结构的差异。根际和非根际的微生物Chao1指数与所测沉积物性质均呈显著正相关。根际微生物Shannon指数与浊度和总有机碳呈显著正相关;非根际Shannon和Simpson指数与氧化还原电位呈显著相

关。冗余分析结果表明，乳酸、蛋白质和氨基酸对根际土杆菌属和梭菌属有较强的正向影响；非根际芽孢杆菌和梭菌属受沉积物氨氮和硝态氮影响显著。本研究以“Response of sediment microbial communities to the rural wastewater in the pond-ditch circulation system”为题发表在期刊Frontiers in Environmental Science上，水生生物研究所贺锋研究员、武汉植物园马琳副研究员为共同通讯作者。

[论文一链接](#)

[论文二链接](#)

[论文三链接](#)

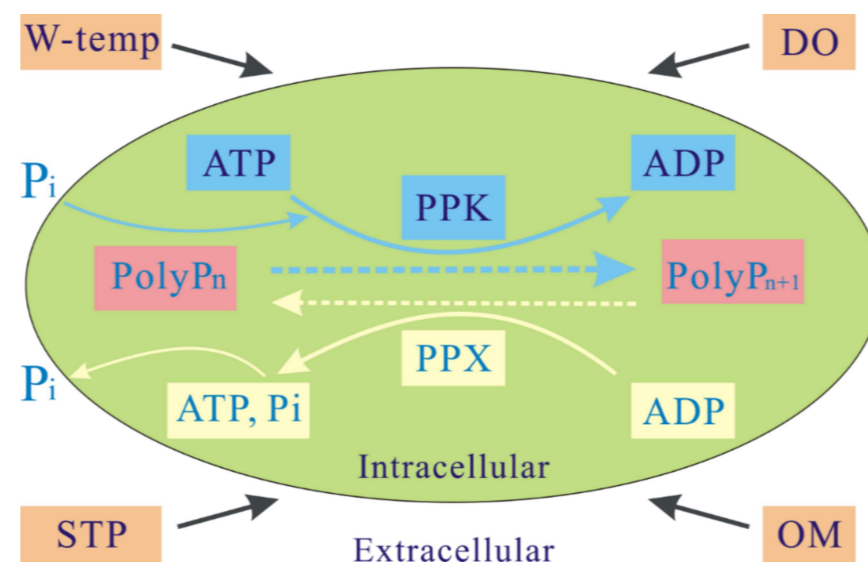


图1 PDCS系统中微生物聚磷代谢过程示意图

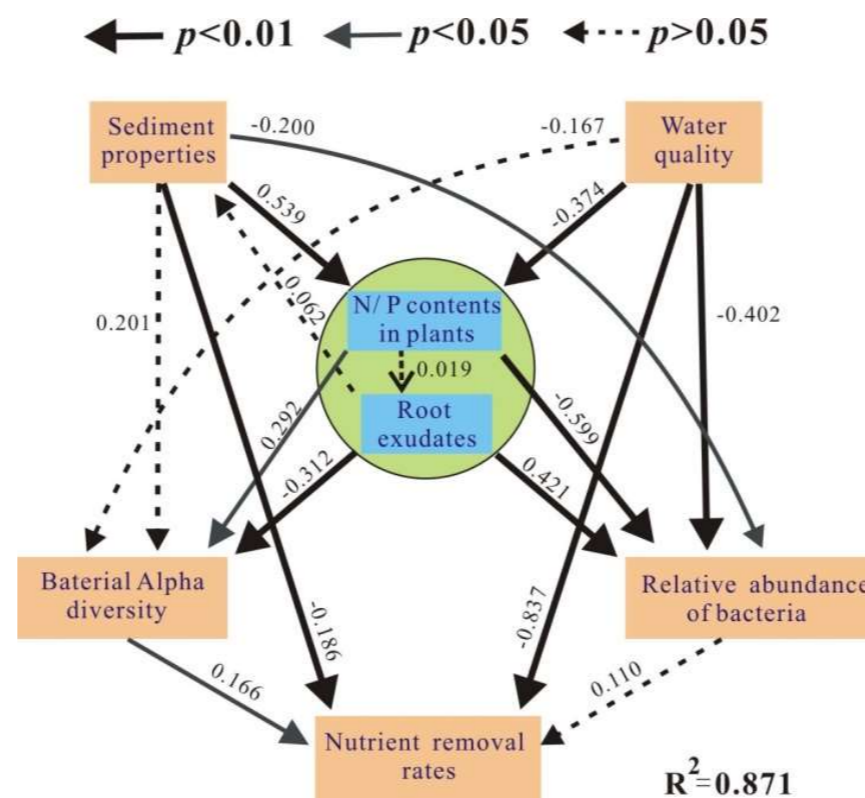


图2 PDCS系统中营养物质去除效果的路径分析模型

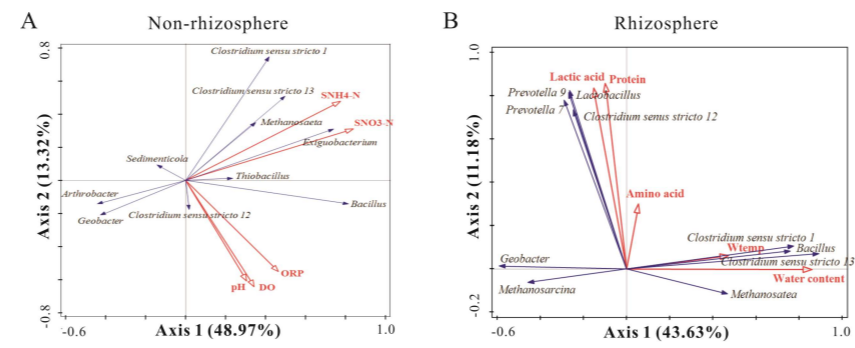


图3 PDCS系统根际微生物和非根际微生物的冗余度分析

湿地生态学学科组 马琳



© 1996-2022 中国科学院武汉植物园 鄂ICP备05004779-1号 鄂公网安备42018502004676号
 光谷园区地址：武汉市东湖新技术开发区九峰一路201号 邮编：430074
 电话：+86-27-87700812 传真：+86-27-87700877 电子邮件：wbgooffice@wbgcas.cn
 磨山园区地址：武汉市洪山区鲁磨路特1号
 电话：+86-27-87518650 旅游热线：+86-27-87510783

