
烟台海岸带所在硝基芳香污染物微生物降解机制方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/1836.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

硝基芳香化合物是一类重要的化工原料，广泛应用于医药、农药、染料、杀虫剂等化工产品的生产。该类化合物大多具有较高的毒性，在食物链中具有富积和放大效应，对人体具有致畸、致癌、致突变等性质，严重威胁人类健康。2,6-二溴-4-硝基酚(2,6-dibromo-4-nitrophenol, 2,6-DBNP)是一种典型的卤代硝基酚。溴和硝基的吸电子特性导致苯环的电子云密度大大降低，使2,6-DBNP不易发生化学反应，难以受到氧化攻击，很难被降解，并持久危害生态环境和人类健康。众所周知，微生物在有机污染物的降解过程中起着关键的作用。但是，至今还未见微生物被报道能够降解2,6-DBNP。

中国科学院烟台海岸带研究所“海洋环境微生物与生物技术”团队近期筛选到一株能够利用2,6-DBNP作为唯一碳源、氮源和能源生长的细菌(Cupriavidus sp. strain CNP-8)。团队结合基因组、转录组、RT-qPCR分析鉴定了CNP-8菌株中参与2,6-DBNP代谢的基因簇(hnpABCD)。对参与代谢的关键酶HnpA、HnpB和HnpC进行了表达、纯化和鉴定，发现FADH₂依赖的单加氧酶(HnpA)在黄素还原酶(HnpB)协助下能顺序催化2,6-DBNP的脱硝基和脱溴反应生成6-溴-偏苯三酚(6-bromohydroxyquinol, 6-BHQ); HnpC催化6-BHQ双加氧反应开环，随后由马来酰乙酸还原酶(HnpD)进一步降解进入三羧酸循环。基因敲除和互补揭示hnpA基因是菌株CNP-8降解2,6-DBNP必需的基因。该研究首次报道微生物降解2,6-DBNP的过程和分子机制，研究结果近期发表于国际学术期刊Journal of Hazardous Materials。

该团队长期致力于有机污染物微生物降解的分子机理和修复研究。团队前期还首次从分子、生化和遗传学水平上揭示微生物降解2-氯-5-硝基酚(Frontiers in Microbiology, 2017)和3-甲基-4-硝基酚(Frontiers in Microbiology, 2016)等典型硝基酚类污染物的分子机制。团队开发了自主知识产权的污染物修复菌剂，对三种有机磷农药降解产物：4-硝基酚(甲基对硫磷产物)、3-甲基-4-硝基酚(杀螟松产物)和2-氯-4-硝基酚(异氯硫磷产物)复合污染土壤开展了微生物修复，修复菌剂在8-16天能完全降解三种硝基酚污染物(50ppm)。此外，分子生态学研究表明生物增强不会影响土著微生物生态系统(Scientific Reports)。团队近期系列研究成果填补了微生物对2,6-二溴-4-硝基酚、2-氯-5-硝基酚、3-甲基-4-硝基酚等海岸带典型硝基酚污染物代谢机理方面的空白，揭示了这些污染物的环境归属，为修复这类高毒性污染物污染环境提供了理论基础和技术支持。

研究员胡晓珂为以上系列研究的通讯作者，助理研究员闵军为第一作者，研究得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中科院前沿重点、烟台市科技发展计划、微生物代谢国家重点实验室开放基金等的支持。

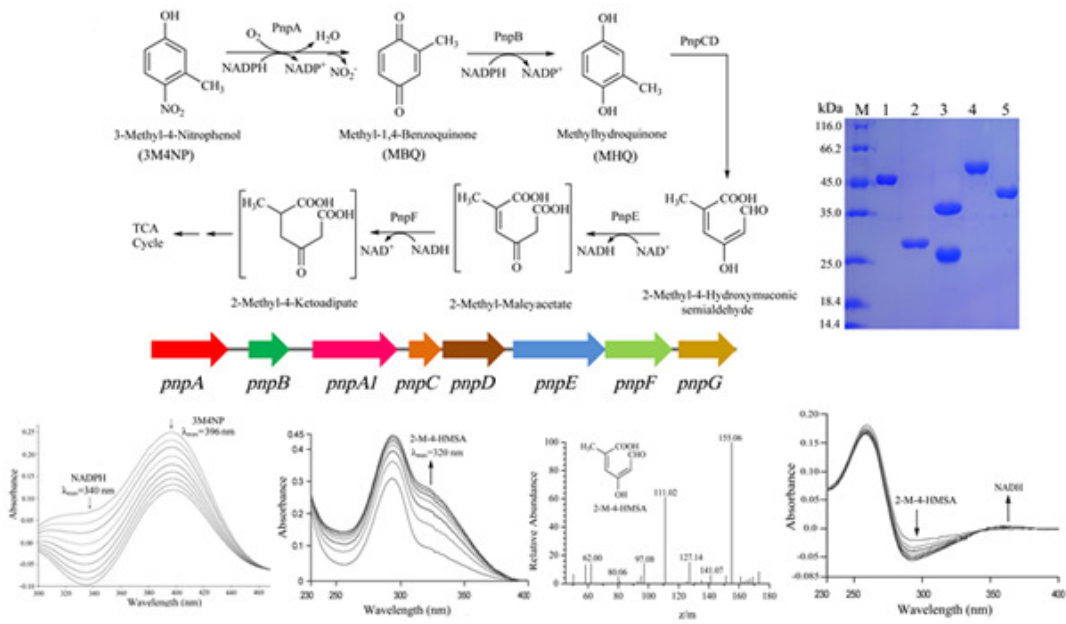


图3.微生物降解3-甲基-4-硝基酚分子机理

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发