

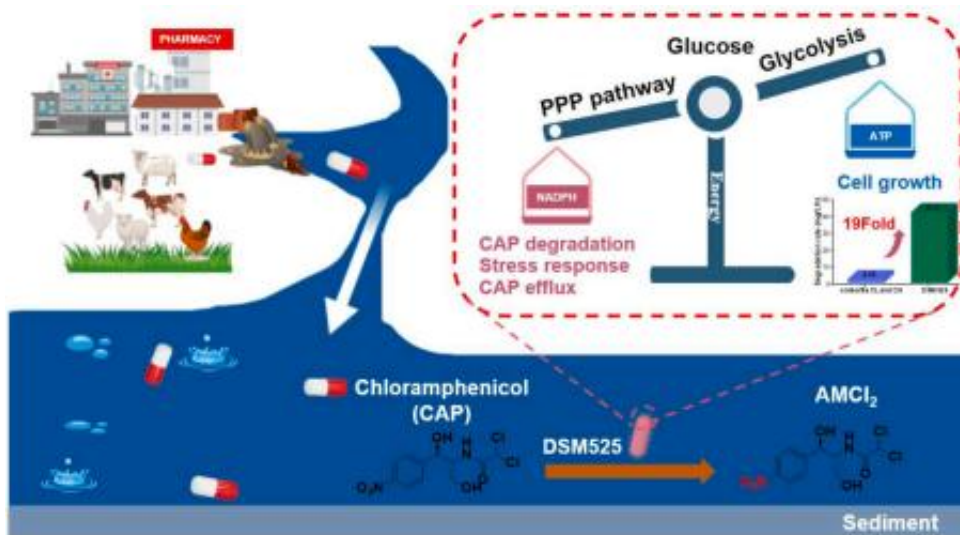
研究揭示厌氧细菌高效降解氯霉素的新机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39411.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！

研究揭示厌氧细菌高效降解氯霉素的新机制。在国家自然科学基金、广东省基础与应用基础研究基金等项目资助下，广东省科学院生态环境与土壤研究所研究员刘芳华团队研究揭示了氯霉素高效生物降解及其分子机制。相关成果近日发表于《危险材料杂志》（Journal of Hazardous Materials）。



DSM525降解氯霉素机制示意图。研究团队供图

氯霉素是一种广谱氯代硝基芳香族抗生素，因使用广泛、环境持久性强，在医药废水、水环境及食品中频繁检出，浓度可达毫克每升级别。传统的物理化学去除方法存在能耗高、易产生二次污染等局限，而微生物降解虽被认为是绿色替代方案，但多数已报道菌株存在降解速率慢、耐受浓度低等问题。

针对上述挑战，研究团队发现厌氧革兰氏阳性菌巴氏梭菌（*Clostridium pasteurianum*?DSM 525）具有突出的氯霉素降解能力。实验表明，该菌株可在8小时内降解83.6%的初始浓度为400 mg · L⁻¹的氯霉素，降解速率高达41.8 mg · L⁻¹ · h⁻¹，较已报道菌株提升约20倍。降解动力学符合一级反应模型，且菌株表现出良好的高浓度底物耐受性。

通过UPLC-TOF-MS/MS代谢产物鉴定，研究团队阐明了氯霉素的降解路径：氯霉素首先经硝基还原转化为中间体，最终生成主要代谢产物AMCl₂（二氯代芳香胺），其毒性较氯霉素母体降低约500倍。进一步的降解涉及脱水、水合及氧化等反应步骤。

转录组分析揭示了菌株高效降解的分子机制：氯霉素胁迫下，戊糖磷酸途径相关基因显著上调，增强了还原力NADPH的供给；硝基还原酶基因及EamA家族外排泵基因表达大幅升高，分别促进了氯霉素的还原解毒和胞内排出。同时，菌株通过下调产氢、产乙酸/丁酸等竞争性能量代谢途径，将电子流重新分配至乳酸合成和氯霉素降解，实现了代谢资源的高效利用。此外，DNA损伤修复、生物膜形成及维生素B12合成等应激响应通路也被激活，增强了菌株在毒性环境下的生存能力。

该研究首次系统揭示了巴氏梭菌DSM 525在厌氧条件下降解氯霉素的代谢网络与调控机制，为利用厌氧革兰氏阳性菌修复硝基芳香族抗生素污染（如沉积物、制药废水等）提供了新的技术思路 and 理论依据。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2026.141215>

作者：刘芳华等 来源：《危险材料杂志》

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](https://www.iikx.com)转发