
城市环境所在饮用水系统的关键环境因子研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7867.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！

近日，中国科学院城市环境研究所水质安全与水处理微生物学实验室（于鑫研究团队）研究发现：饮用水系统的关键环境因子——低营养水平，会降低由外排泵介导的环丙沙星抗性铜绿假单胞菌的适应度代价，从而解释在无抗生素或极低抗生素选择压力条件下，抗生素抗性细菌仍能长期维持的一个重要原因。研究成果以Low nutrient levels as drinking water conditions can reduce the fitness cost of efflux pump-mediated ciprofloxacin resistance in *Pseudomonas aeruginosa* 为题发表在Journal of Environmental

Sciences上。该研究得到国家自然科学基金(51708534、51678551、51478450)、科技部的中国-国际合作重点研发项目(2017YFE0107300)、厦门市重大科技项目及王宽诚教育基金的支助。

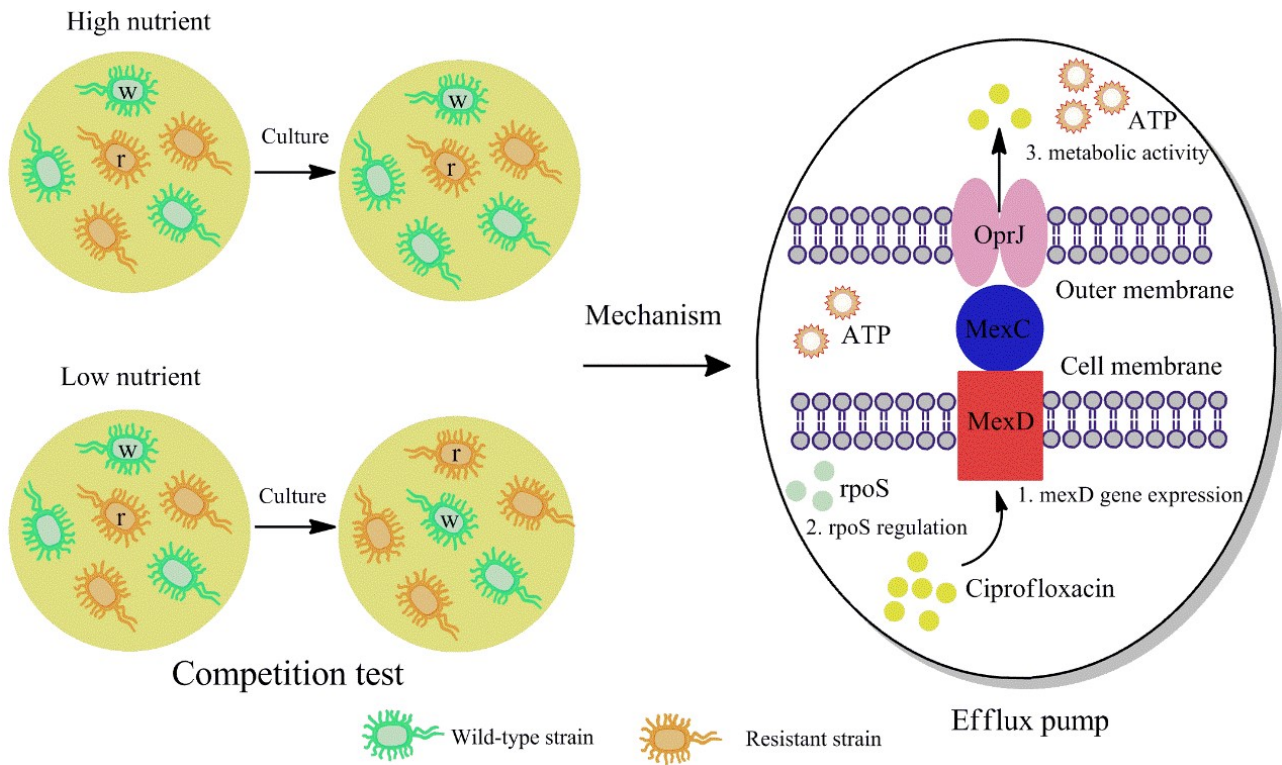
抗生素抗性细菌及抗性基因广泛分布于土壤、自然水体、污泥处理厂，甚至饮用水系统中，严重威胁人类健康。目前已知的细菌抗生素抗性机制包括：改变细胞膜通透性、改变抗生素结构或将其降解、修饰靶位点或通过外排泵排出胞外。这些机制的表达通常会使细菌正常的甚至基本的生理功能受到影响，或者在新陈代谢过程中付出额外的物质与能量消耗。当环境中不存在抗生素选择压力时，抗性细菌与正常的野生型菌株竞争处于不利地位，逐渐淘汰或消失，这一现象称为抗生素抗性的适应度代价。

此次研究，选择重要的模式病原微生物即由MexCD-OprJ外排泵介导的环丙沙星抗性铜绿假单胞菌，探讨低营养水平(低至0.5或0.05 mg/L的TOC)对该类抗性适应度的影响。通过接种等量的环丙沙星抗性菌与对应的野生型细菌进行竞争实验，发现环丙沙星抗性菌在低营养水平(0.5mg/L的TOC)时，抗性的适应度代价较高营养水平(500 mg/L的TOC)时显著下降。

以Cip₃抗性菌为例，分析内在的机理发现，外排泵基因MexD的表达在较低营养水平时(10mg/L TOC)的表达量显著低于较高营养水平(500 mg/L的TOC)；而且在较低营养水平时(10mg/L TOC)，环境调节因子rpoS基因的表达量显著低于对应的野生型细菌，即rpoS基因的抑制作用减小，抗性细菌表现出生长优势。另外，比较抗性细菌与野生型细菌的代谢活性差异，发现在低营养水平时(5和0.5 mg/L的TOC)两类细菌的代谢活性相异减小。

该研究被JES期刊选为第83期的封面文章，首次从适应度代价的角度解释了营养水平是影响水源水及饮用水系统等无抗生素或低抗生素环境条件时，抗生素抗性稳定维持的关键因素。

[文章链接](#)



文章摘要图



JES期刊第83期的封面图

研究团队单位：城市环境研究所

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://iikx.com)转发