

青岛能源所发现细菌酸耐受性新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8870.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！

对于细菌来说在酸性环境中的生长能力至关重要。例如大肠杆菌和沙门氏菌等会在宿主消化道内定殖并引起疾病，而它们在侵染宿主的全过程中都要抵御外界的酸性环境：人的胃部呈强酸性（pH1.5-2.5），被认为是宿主防御肠道致病菌的第一道屏障；而小肠内呈弱酸性（pH4-6），大肠杆菌等会在这里快速繁殖并致病。目前已知的大肠杆菌酸抗性系统有五种，它们可以维持大肠杆菌在pH 2左右的环境中存活数小时，却对大肠杆菌在pH4-6条件下的生长毫无作用。

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所咸漠和赵广研究组发现了一种大肠杆菌酸耐受性新机制，可以保证细菌在酸性环境下的正常生长。研究发现传感激酶CpxA可以通过组氨酸残基的质子化

直接感应酸性

环境，并激活其配对的调控

蛋白CpxR来启动不饱和脂肪酸合成基因fabA和fabB

的表达，最终提高细胞膜磷脂中不饱和脂肪酸的比例。细胞膜磷脂成分的变化会降低细胞膜的流动性和质子通透性，从而维持大肠杆菌细胞内部的pH不会受外界酸性环境的影响。小鼠体内实验结果证明，缺失了这种酸耐受性系统的大肠杆菌突变菌株在小鼠肠道内的生长受到显著抑制。除大肠杆菌外，这种酸耐受性系统还在伤寒沙门氏菌、志贺氏菌、霍乱弧菌、鼠疫耶尔森氏菌、绿脓假单胞菌等多种致病菌中广泛存在，有可能作为开发新抗菌药物的靶标。

这种酸耐受性机制在有机酸发酵领域也具有良好的应用前景。有机酸是一类重要的微生物发酵产品，然而高浓度有机酸的积累会造成发酵液pH的下降，严重抑制生产菌株的生长和后续生产，所以在发酵过程中必须添加碱液维持中性状态。前期研究中科研人员构建了生产3-羟基丙酸的大肠杆菌工程菌株。将该酸耐受性系统导入到工程菌株后，无论是否调节发酵液pH，都可以得到相似的细胞浓度和3-羟基丙酸产量。这样可以大幅降低有机酸的发酵生产成本，提高有机酸生物合成过程的经济性。

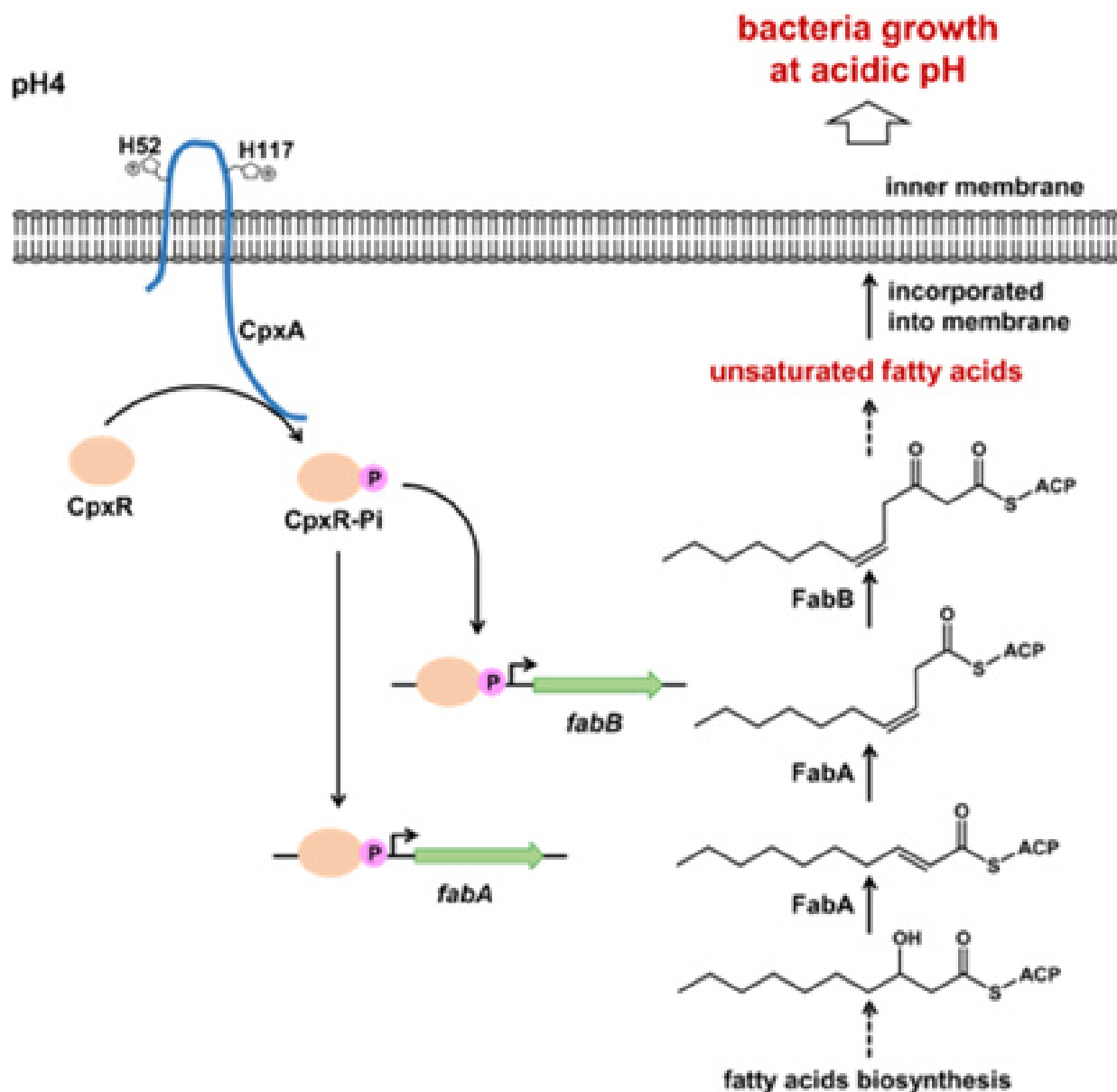
相关工作发表于《自然-通讯》（Nature Communications

）杂志，研究员咸漠和赵广为通讯作者，博士生许莹和赵喆为共同第一作者。该工作得到南开大学研究员刘斌、亚利桑那州立大学教授Shi

Yixin和山东大学教授祁庆生的帮助。该研究获得国家基金委优青基金和山东省杰青基金的支持

。

论文信息：Xu Y, Zhao Z, Tong WH, Ding YM, Liu B, Shi YX, Wang JC, Sun SM, Liu M, Wang YH, Qi QS, Xian M*, Zhao G*. An acid-tolerance response system protecting exponentially growing Escherichia



二组分系统CpxRA调控的大肠杆菌酸耐受性系统

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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](https://www.iikx.com)转发