
天津工生所在甘油产丁二酸细胞工厂方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7538.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！

丁二酸可用于1,4-丁二醇、四氢呋喃、 γ -丁内酯及PBS可降解塑料的合成，在化工、材料、医药、食品领域有着广泛的用途，被美国能源部列为未来12种最有价值的平台化合物之一。构建高效生产丁二酸的微生物细胞工厂，将可再生的生物质资源高效转化为丁二酸，是近年来国际上的研究热点。甘油作为高还原力的碳源，在生产丁二酸等需要较多还原力的产物时具有较大优势。但是，目前代谢工程改造微生物以甘油为底物生产丁二酸仍具挑战性，厌氧条件下丁二酸的产量和生产速率非常低。

中国科学院天津工业生物技术研究所研究员张学礼带领的微生物代谢工程研究团队通过对厌氧甘油代谢途径的理性分析，推测大肠杆菌原有的两条甘油厌氧代谢途径分别存在着缺乏丁二酸合成的重要前体磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)和能量供应不足的问题。团队通过基因编辑手段，将大肠杆菌中原有的两条甘油代谢途径失活，并使用来自克雷伯氏菌的ATP依赖型二羟基丙酮激酶替代了大肠杆菌原有的PEP依赖型二羟基丙酮激酶，从而在大肠杆菌中构建了一条新的甘油厌氧代谢途径。新的甘油代谢途径既不消耗PEP用于二羟基丙酮的磷酸化，又能额外产生质子动力势为细胞生长和丁二酸外排提供能量。使用这条节能的甘油代谢途径后，丁二酸产量、比生产速率和胞内ATP含量分别增加了282%、63%和338%。在厌氧条件下，96小时内可生产483 mM丁二酸，转化率达到理论最大转化率的92%，比生产速率是迄今为止甘油生产丁二酸的最高水平。该研究表明，能量供给是甘油厌氧发酵生产丁二酸的关键调控因素，通过产生质子动力势提高能量供给能显著提高甘油厌氧产丁二酸的合成效率。该研究为利用甘油为原料发酵生产丁二酸奠定了技术基础。

该研究得到国家重点研发计划合成生物学重点专项和国家自然科学基金的支持，相关研究成果发表在Metabolic

Engineering上，天津工生所博士研究生于勇为论文的第一作者，张学礼为论文的通讯作者。

[文章链接](#)

Fig. 1A

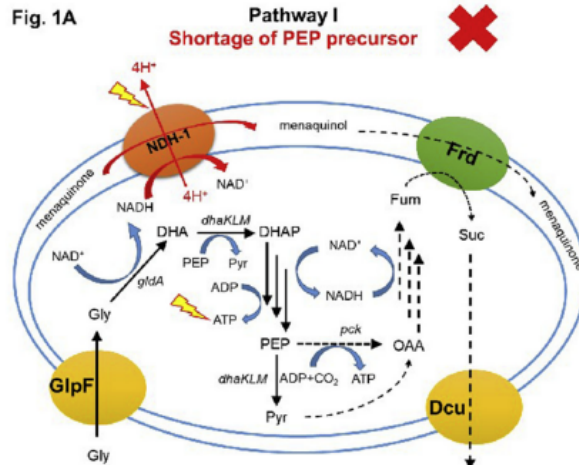


Fig. 1B

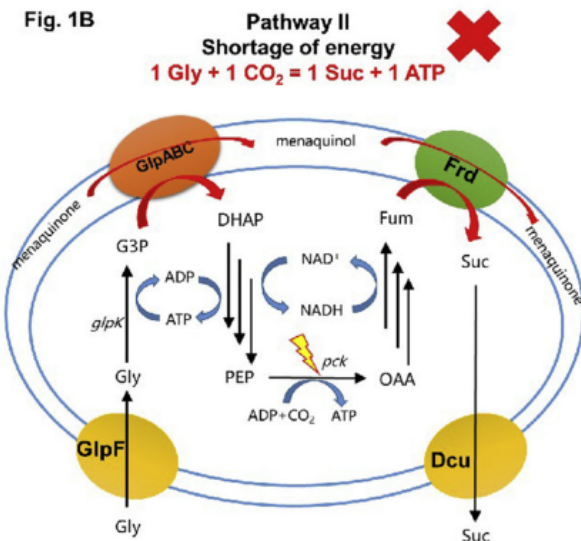
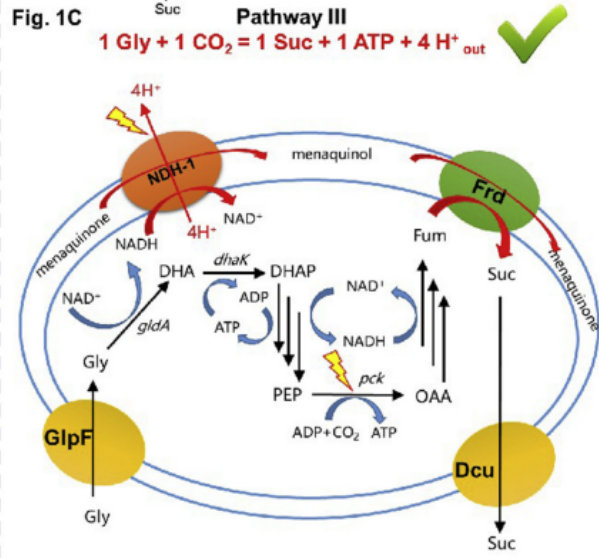


Fig. 1C



设计新的甘油厌氧合成丁二酸途径产生质子动力势提高能量供给

研究团队单位：天津工业生物技术研究所

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