青岛能源所阐明合成气制备生物燃料乙醇的能量代谢机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9740.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！

2017年9月国家发改委、国家能源局、财政部等十五部委下发了《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》，提出在全国范围内推广使用车用乙醇汽油，到2020年基本实现全覆盖。当前我国生物燃料乙醇产量仅占汽油消耗量的2%左右，若实现全国范围内推广使用E10乙醇汽油，则燃料乙醇缺口超过1000万吨。《方案》同时也指出其实施的基础和前提是“保障国家粮食安全”，避免出现“与民争粮、与粮争地”等问题。因此，对于我国这样一个人口众多、石油资源有限的大国来说，开发非粮的乙醇生产原料与生产技术具有战略意义与现实意义。合成气（syngas）是主要由氢气、一氧化碳和二氧化碳组成的混合气。合成气来源广泛，煤化工、钢铁工业、石油炼厂等生产过程中产生大量合成气，农林废弃物通过气化也可制得合成气。由于其易得性，使合成气成为一种极具潜力的可持续能源与化工生产原料。大量的原料和巨大的需求之间缺少高效转化技术是目前阻碍生物燃料乙醇大规模应用的基本国情。

中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员李福利带领的分子微生物工程研究组长期致力于燃料乙醇的生物合成研究。近日，该研究组与中科院分子植物科学卓越创新中心研究员顾阳以及山东大
学微生物
重点实验室教授王书宁通力合作，阐明了合成气利用的模式菌株永达尔梭菌（*Clostridium ljungdahlii*
）合成乙醇的能量代谢调控机制（图1）。通过基因敲除和碳13同位素标记，阐明了乙醇代谢的关键途径与回流机制。基于此，通过设计新型的气液发酵装置，使醇产量提升到50
g/L，
产物组成以产酸为主转变为产醇为主（图2），相关研究成果发表在微生物领域期刊*Frontiers in Microbiology*和*Applied and Environmental*
*Microbiology*上，乙醇产量和产率的提高大大推动了合成气生物转化的规模化应用。

该工作得到国家自然科学基金委、中科院、山东省自然科学基金委和中国石油化工股份有限公司的资助。

论文信息：

1. Zhu HF[#], Liu ZY[#], Zhao X, Yi JH, Lun ZM, Wang SN, Tang WZ*, Li FL*.2020. *Energy conservation and carbon flux distribution during fermentation of CO or H_2/CO_2 by Clostridium ljungdahlii.* *Front Microbiol* 11. doi: 10.3389/fmicb.2020.00416.

2. Zi-Yong Liu, De-Chen Jia, Kun-Di Zhang, Hai-Feng Zhu, Quan Zhang, Wei-Hong Jiang, Yang Gu*, Fu-Li Li*. *Ethanol metabolism dynamics in Clostridium ljungdahlii grown on carbon monoxide. Appl Environ Microbiol.* 2020, doi:10.1128/AEM.00730-20.

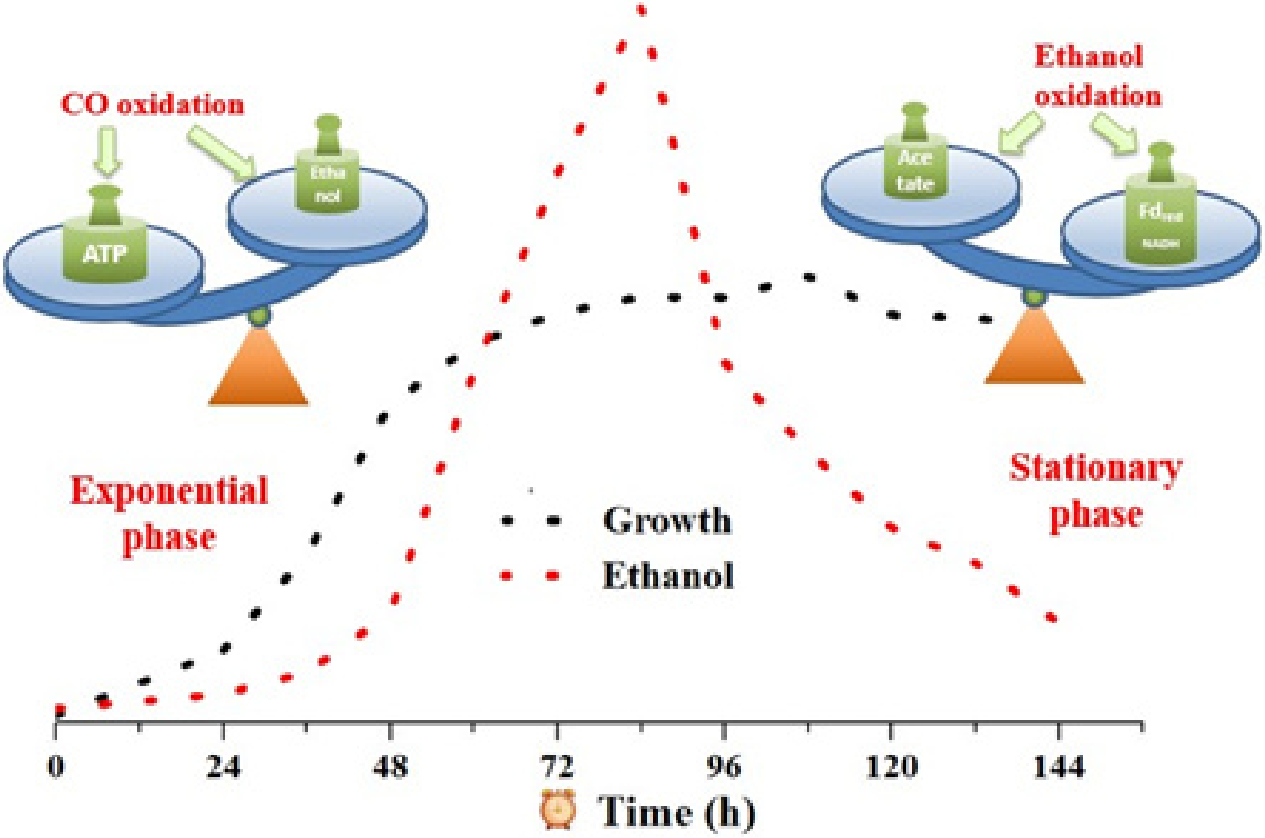


图1. 永达尔梭菌转化合成气生产乙醇的代谢机制简图

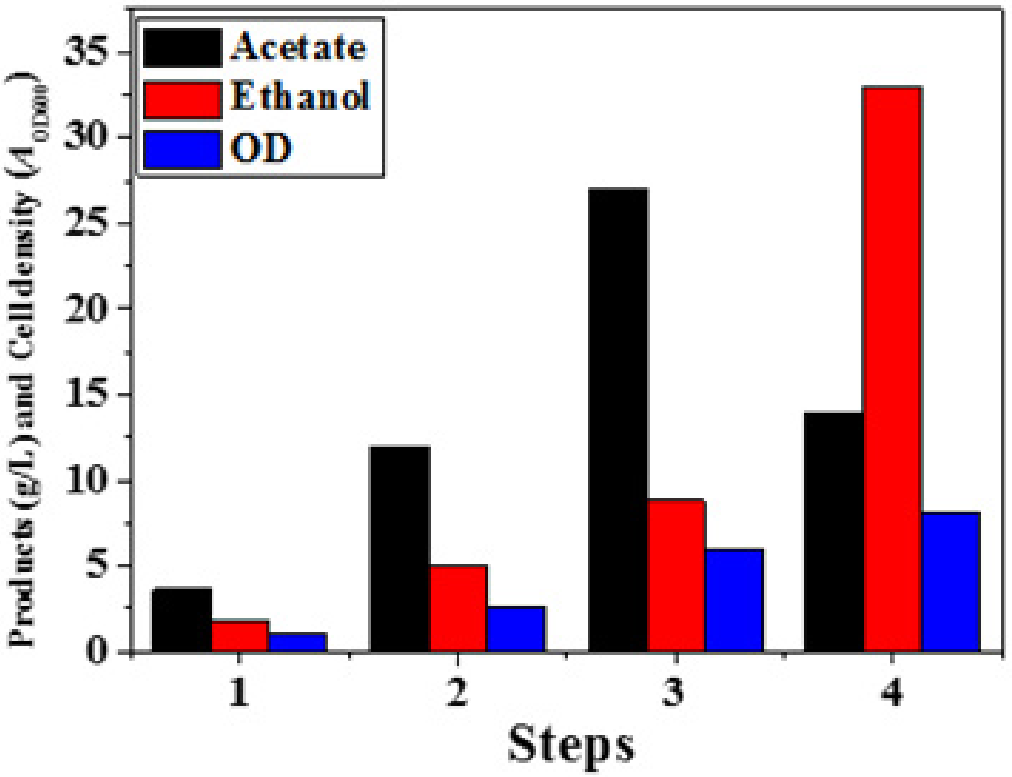


图2. 永达尔梭菌转化合成气生产乙醇的阶段进展图

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转发