
科学家开发出“油脂结构定制化”的微藻细胞工厂

作者：沈春蕾 孔凤茹 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3593.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！

科学家开发出“油脂结构定制化”的微藻细胞工厂。日前，中科院青岛能源所单细胞中心研究证明，自然界中存在对于二十碳五烯酸(EPA)、亚油酸(LA)等多不饱和脂肪酸分子(PUFAs)具有选择性的II型二酰甘油酰基转移酶(DGAT2)，并基于此示范了甘油三酯(TAG)之PUFA组成定制化的工业微藻细胞工厂。相关研究成果在线发表于《分子植物》。

甘油三酯是地球上能量载荷最高、结构最多元的生物大分子之一，因此它们是地球上动物、植物和人体中能量与碳源的存储载体与通用货币，也是生物柴油的重要来源。每个TAG分子由一个甘油分子和其上搭载的三个脂肪酸(FA)分子构成，后者的饱和度与碳链长度等特征，决定了TAG分子的营养功效、燃油特性与经济价值。

是否能够定制化设计TAG上这三个FA的组成，来服务于精准健康与特种生物燃料合成呢？青岛能源所单细胞中心的研究发现，为利用合成生物学手段生产自然界不存在或稀有的、具有特殊燃料特性或营养功效的特种TAG打开了大门。

微拟球藻是一种能够将阳光、海水和二氧化碳直接转化为TAG的工业产油微藻，在世界各地作为一种燃料细胞工厂和高值饵料藻规模培养。其藻油中同时含有饱和脂肪酸(SFAs)、单不饱和脂肪酸(MUFAs)与PUFAs。如果MUFAs含量高，藻油较适合作为优质液体燃料，服务于能源市场；而如果PUFAs含量高，藻油则更适合作为人体保健品。

青岛能源所单细胞中心前期在微拟球藻发现了三个DGAT2，分别对于SFAs、MUFAs和PUFAs这三大类FA具有一定的底物偏好性。但是，PUFAs中涵盖了数十种不同饱和度和链长的FA分子，其化学特性不同、营养功效各异，能否在单种PUFA分子的精度，实现TAG分子的理性设计呢？

针对上述问题，青岛能源所单细胞中心辛一、申琛等人在微拟球藻中发现了两个全新的II型二酰甘油酰基转移酶(DGAT2)蛋白元件，它们均在叶绿体上参与了TAG组装，却分别对二十碳五烯酸(EPA)和亚油酸(LA)具有特异的底物偏好性，继而通过在微拟球藻中调节上述DGAT2的转录水平，实现了TAG分子上EPA和LA组成的理性控制。

EPA和LA均属于人体必需脂肪酸，人体自身无法合成，必须从食物中获得。EPA对于治疗冠状动脉心脏病、高血压和炎症有效，而LA则能降低血液胆固醇，预防动脉粥样硬化。因此，工业微藻TAG中EPA和LA组成可控性的证明，为大规模、低成本合成自然界中稀少或不存在、却具特殊药物功效或燃料特性的TAG分子奠定了基础。

同时，这种通过利用油脂组装元件之间不同的底物选择性，来理性设计TAG分子结构的方法，为

基于工业微藻乃至动植物底盘来规模生产精准燃料和精准营养提供了崭新思路。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.molp.2018.12.007>

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://www.iikx.com)转发