

---

# 青岛能源所开发出“油脂结构定制化”的微藻细胞工厂

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3478.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！**

青岛能源所开发出“油脂结构定制化”的微藻细胞工厂。甘油三酯(TAG)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?中国科学院青岛生物能源与过程研究所单细胞中心证明，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TAG之PUFA组成“定制化”的工业微藻细胞工厂。这一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。这一成果在线发表于Molecular Plant。微拟球藻(Nannochloropsis spp.)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。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(Xin, et al, Mol Plant, 2017)。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又发现了两个全新的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(图1)。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。

该项目由青岛能源所单细胞中心研究员徐健主持，与中科院水生生物研究所研究员胡强、韩丹翔等合作完成，得到国家自然科学基金、山东省自然科学基金和青岛能源所“一三五”项目的支持。

---

论文链接

图：工业产油微藻中甘油三酯(TAG)分子结构的理性设计

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