
藻类生物燃料生产的研究进展与展望 MDPI Phycology

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38779.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！

藻类生物燃料生产的研究进展与展望 MDPI Phycology。论文标题：Advancements and Prospects in Algal Biofuel Production: A Comprehensive Review

论文链接：<https://doi.org/10.3390/phycoology4040030>

期刊名：Phycology

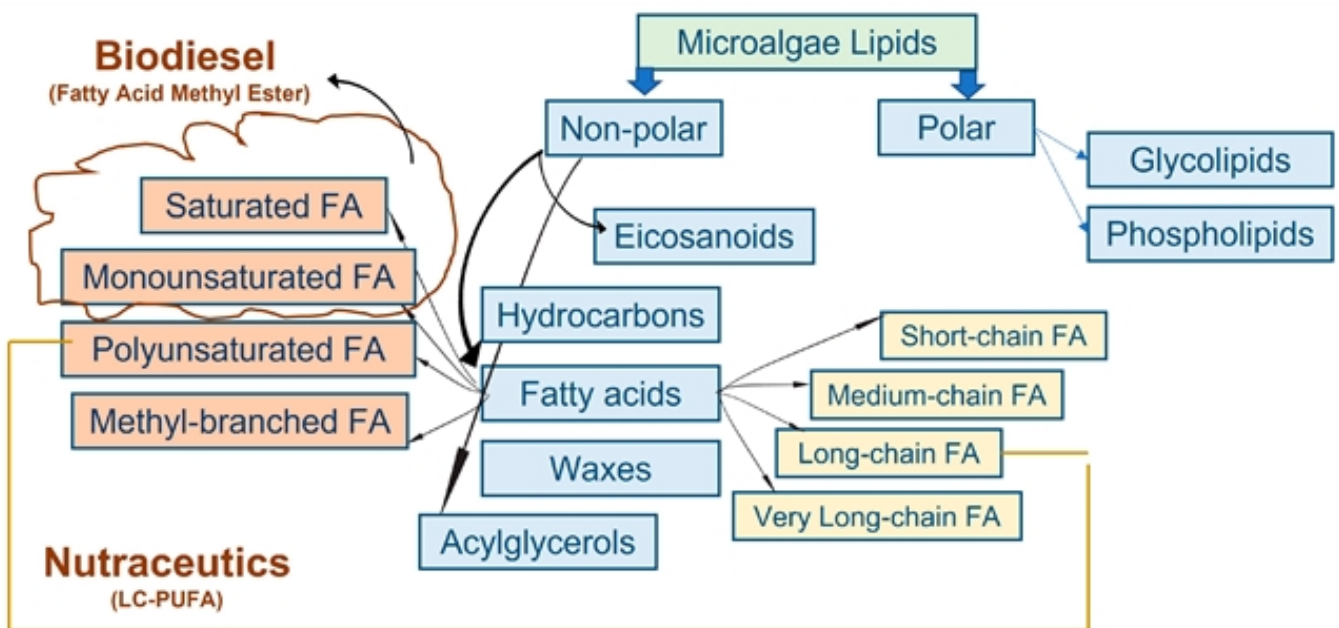
期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/phycoology>

微藻因其高脂质含量、快速生长以及不与粮食资源竞争等优点，成为生物燃料生产中极具价值的可再生资源。淡水微藻（如小球藻）和海洋微藻（如杜氏藻、四鞭藻和微拟球藻）都是最常用的候选藻种。本文全面概述了微藻在生物燃料生产中的培养和收获方法，重点关注可持续航空燃料和生物氢。文章总结了最新的研究成果、技术进步和实际应用，旨在提高微藻生物燃料的生产效率和经济效益，并强调其作为可持续可再生能源的潜力。在众多生物燃料中，可持续航空燃料和生物氢因其显著的温室气体减排贡献而脱颖而出。目前，人们正在优化油转喷气燃料工艺和费托合成等技术，以将藻类脂质转化为高质量燃料。生物氢具有诸多优势，包括潜在的负二氧化碳排放以及与现有氢能基础设施的兼容性。尽管微藻培养和加工成本高昂，面临诸多挑战，但生物技术方法和工艺工程的进步有望克服这些障碍。本文强调了持续开展研发工作的重要性，以最大限度地发挥微藻生物燃料的潜力，从而实现可持续能源目标，并为全球应对气候变化的努力做出贡献。

脂质生产力和脂肪酸组成

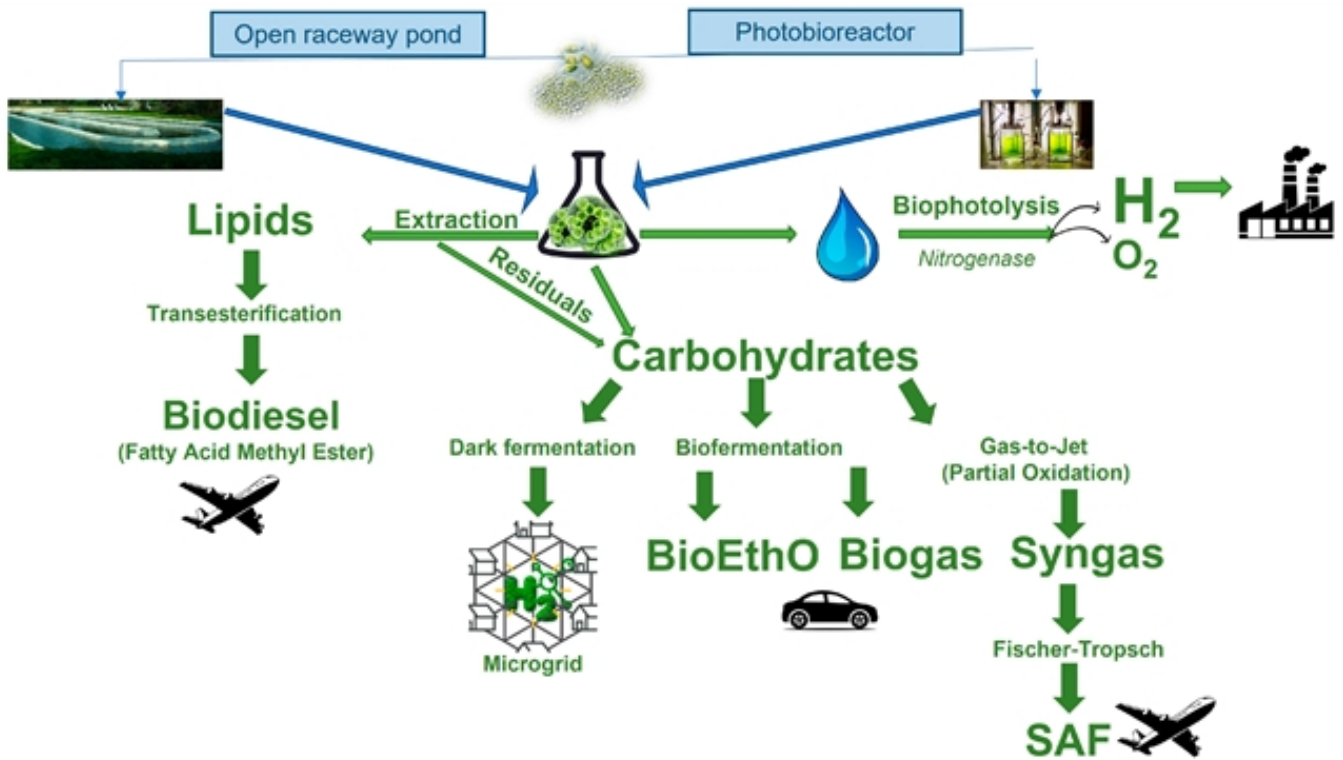
在微藻细胞中，脂质以结构脂质和储存脂质的形式存在于液滴之间。这些脂质分为两类：极性脂质和非极性脂质。非极性脂质，也称为中性脂质或储存脂质，包括三酰甘油、二酰甘油、单酰甘油、游离脂肪酸、烃类和其他色素。在正常生长条件下，微藻产生大量的生物质，但不会积累大量的脂质等高价值代谢物。通常，大多数藻类的脂质含量占其干重的20%至50%。脂肪酸组成是决定生物柴油原料功效的关键因素之一。与植物来源的脂质相比，微藻来源的脂质具有更加多样化的脂肪酸组成。微藻主要产生碳链长度为12、16和18的脂肪酸；然而，某些物种可以合成碳原子数高达24个的脂肪酸。大多数微藻物种中常见的脂肪酸包括肉豆蔻酸（C14:0）、棕榈酸（C16:0）、硬脂酸（C18:0）、油酸（C18:1）、亚油酸（C18:2）和亚麻酸（C18:3）。长链多不饱和脂肪酸（PUFA）因其健康益处而在营养保健品和食品行业备受重视，但饱和脂肪酸（SFA）和单

不饱和脂肪酸（MUFA）才是生物柴油生产的首选。高含量的PUFA，例如C18:2和C18:3，会降低十六烷值，从而导致点火性能差。相反，富含SFA和MUFA的短链脂肪酸可以提高生物柴油的能量产率、十六烷值以及氧化稳定性和热稳定性，然而，PUFA的含量在不同微藻菌株间差异显著（从不足3%到接近69%），可能会对生物柴油的质量产生负面影响。生物燃料的品质主要取决于特定脂肪酸的存在，包括棕榈酸（C16:0）、硬脂酸（C18:0）、油酸（C18:1）、亚油酸（C18:2）和亚麻酸（C18:3）。富含油酸（C18:1）的生物柴油因其优异的燃料特性而备受关注，包括良好的点火性能、氧化稳定性、燃烧热、低温滤点、粘度和润滑性。

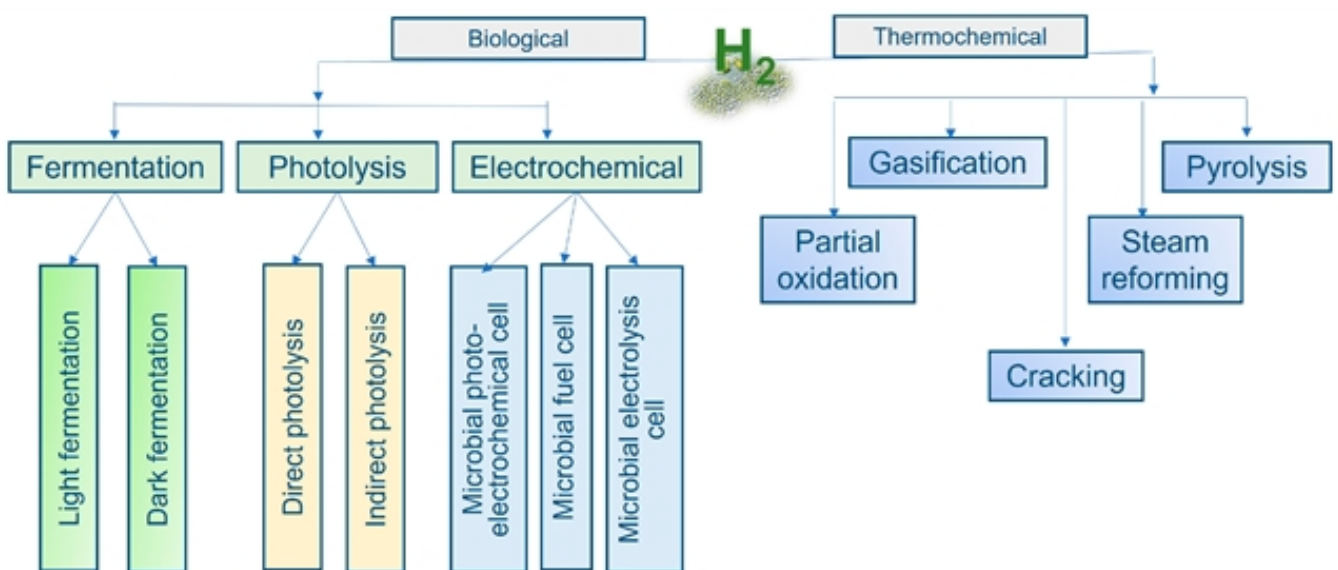


微藻作为可持续航空燃料和生物氢的可持续原料

目前，利用微藻原料生产低碳燃料（例如航空生物燃料）最广泛采用的技术是油制喷气燃料工艺。该工艺将微藻油转化为碳链长度为8至16个碳原子的碳氢化合物。目前，经美国材料与试验协会（ASTM）批准的可持续航空燃料包括加氢酯和脂肪酸（HEFA）、费托合成（FT）、醇制喷气燃料（ATJ）以及直接糖制碳氢化合物（DSHC）。其中，只有HEFA的技术成熟度达到了7-8级。研究表明，模拟的藻类制HEFA工艺有望实现每加仑汽油当量4.70美元的最低燃料售价，同时显著降低碳排放强度。



生物氢作为一种替代能源，其开发具有显著的经济和环境效益。生物氢是一种绿色氢，与电解制氢不同，它能实现二氧化碳负排放。例如，研究表明，在用于生物氢生产的培养条件下，1升克氏小球藻（初始光密度为0.798）悬浮液平均每天可吸收 0.195 ± 0.001 克二氧化碳。此外，生物氢是所有燃料中能量最高的，其比能量高达120兆焦/千克氢气，可利用现有管道运输，且燃烧后仅产生水，使其成为一种可持续且生态友好的能源。利用微藻制氢是一种可持续的能源生产方法，有助于缓解燃料短缺，同时还能实现废物回收利用。从藻类中提取出可用于生产可持续航空燃料的油脂后，初始生物质中约有50%的藻类残渣残留。目前，对这些藻类残渣进行可持续利用的高价值处理方法包括生产暗发酵氢气、生物甲烷和其他气态生物燃料。



微藻生物燃料（包括可持续航空燃料和生物氢）潜力巨大，有望改变能源格局，并为可持续的低

碳未来做出贡献。研究机构、行业利益相关者和政策制定者之间持续的创新与合作，对于充分发挥微藻作为生物燃料产业基石的潜力至关重要。

Phycology期刊介绍

主编：Peer Schenk, The University of Queensland, Brisbane, Australia

期刊致力于传播有关微藻和大型藻类的研究成果，包括它们的起源、进化、生态、结构、生物化学、分子生物学、生物技术以及涉及监测、培养、收获、加工和化合物提取的众多不同应用。

2024 Impact Factor: 2.9

2024 CiteScore: 5.2

Time to First Decision: 20.4 Days

Acceptance to Publication: 4.7 Days

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

来源：Phycology

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