



锐意创新 协力攻坚 严谨治学 追求一流

请输入关键字

🏠 首页 (../..../) > 新闻动态 (../..../) > 科研进展 (../..../)

二氧化碳到淀粉人工光合成取得原创性突破

发布时间: 2021-09-24 | 供稿部门: DNL16

近日, 中国科学院天津工业生物技术研究所 (以下简称“天津工业生物所”) 在淀粉人工光合成方面取得重大突破性进展, 国际上首次在实验室实现了二氧化碳到淀粉的从头合成。相关研究成果9月24日发表于国际学术期刊《科学》(<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abh4049>)。

该研究由天津工业生物所与我所李灿院士团队等联合攻关完成, 创制了一条利用二氧化碳、水和阳光合成淀粉的人工路线——ASAP路线, 在实验室首次实现了从二氧化碳到淀粉的从头全合成。专家认为, 不依赖植物光合作用, 设计人工生物系统固定二氧化碳, 合成淀粉, 有望成为影响世界的重大颠覆性技术之一。



粮食是国计民生的重要基础，粮食安全是我国可持续发展的重要保障。随着社会发展和人们生活质量的提高，以糖类化合物为单元的淀粉、蛋白质、天然和非天然氨基酸以及有机酸分子是最基础的食物和生产原料。但由于环境污染、气候变化，粮食生产面临挑战。不依赖植物光合作用，设计人工生物系统固定二氧化碳合成淀粉，将是影响世界的重大颠覆性技术。淀粉是食物的主要成分，以葡萄糖分子为基本单元。如何模拟和借鉴自然过程，构筑新的人工光合成途径，利用太阳光、水和二氧化碳合成葡萄糖分子进而合成淀粉，是科学家追求的目标。

科学层面上，这项突破性进展的人工合成淀粉路线——ASAP路线，可以分为两大阶段：光能到化学能的转化和淀粉的合成。其中，光能到化学能的转化由李灿团队完成，他们利用取之不尽、用之不竭的太阳能分解水制备绿氢，并通过二氧化碳加氢还原合成甲醇等含能分子（也称液态阳光），完成光能—化学能的转化与存储。甲醇分子把可再生能源存储在液体燃料中，作为后续淀粉合成的碳骨架和能源载体。

天津工业生物所从头设计了11步的非自然二氧化碳固定与淀粉合成反应，在实验室中首次实现了从二氧化碳到淀粉分子的全合成。这一过程中，我所利用人工光电催化将高浓度二氧化碳在太阳能绿氢作用下还原成甲醇化合物，然后，天津工业生物所通过设计构建碳一聚合新酶，依据化学聚糖反应原理将碳一化合物聚合成碳三化合物，最后通过生物途径优化，将碳三化合物又聚合成碳六化合物，再进一步合成支链和直链淀粉。该过程“道法自然”，实现人工光合成淀粉，通过发展高效的人工催化剂和生物酶，科学设计反应途径，这条化学生物杂合新途径的淀粉合成效率比自然光合作用提高8倍以上，为解决粮食和饲料等问题提供了重要的理论支撑和技术储备。

该成果是化学催化和生物催化交叉耦合的一个典范，得到国内外领域专家的高度评价，认为该工作是“典型的0到1原创性突破”，是“扩展并提升人工光合作用能力前沿研究领域的重大突破，是一项具有‘顶天立地’重大意义的科研成果”，“不仅对未来的农业生产、特别是粮食生产具有革命性的影响，而且对全球生物制造产业的发展具有里程碑式的意义”，“将在下一代生物制造和农业生产中带来变革性影响”。（文/王旺银）

(<http://www.dicp.cas.cn/>)

地址：辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编：116023
电话：+86-411-84379163 / 9198 传真：+86-411-84691570
邮件：dicp@dicp.ac.cn (<mailto:dicp@dicp.ac.cn>)



官方微信



化学之美



(<https://bszs.cmethod=show>)



