青岛能源所在木质纤维素生物转化领域提出新策略

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8479.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！

木质纤维素生物质具有替代化石资源的巨大潜力，从而有效缓解了全球对原油的依赖。虽然目前国内外已有一些纤维素乙醇等木质纤维素产品问世，但与化石来源的产品相比，木质纤维素产品迄今为止大多仍不具备市场竞争力，因此亟需提高木质纤维素转化技术的经济性。木质纤维素转化主要包括预处理、酶解糖化以及发酵三个步骤，其中糖化被认为是木质纤维素生物转化可行性的决定性因素。为此，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员崔球带领的代谢物组学研究组另辟蹊径，提出了基于纤维小体全菌催化剂的木质纤维素“整合生物糖化”（简称CBS）策略，并在2月24日上线的综述文章中系统阐述了该策略的研究现状、技术优势，以及未来需要解决的问题和方向[Liu, Y.-J., et al., 2020 Consolidated bio-saccharification: Leading lignocellulose bioconversion into the real world. Biotechnol Adv doi: 10.1016/j.biotechadv.2020.107535]，为木质纤维素生物转化的工业化实现提供了技术指引。

与目前已知的其他木质纤维素生物转化策略相比，CBS策略一方面采取类似于“整合生物加工（简称CBP）”的方式将酶的生产与水解步骤有机整合，因此与其他策略相比，在用酶成本方面具有优势；另一方面将下游发酵步骤进行一定程度上的分立，并将可发酵糖用作下游发酵中的平台化学品，与CBP相比具有显著的产品出口灵活性（图1）。该研究组研究人员前期已成功构建了高效的CBS全菌催化剂，优化了糖化过程以降低生产成本并缩短了过程，并且通过偶联预处理工艺和下游应用技术初步建立了基于CBS工艺的整个木质纤维素生物转化途径，在实验室小试水平完成了CBS工艺开发。

CBS工艺以可发酵糖作为产品，因此，使可发酵糖的生产成本低于淀粉糖成本，是将基于CBS工艺的木质纤维素生物转化技术应用于实际工业生产的前提。为此，该论文中详细讨论了未来进一步提高CBS糖化效率和糖产量的研究方向以及在CBS生物催化剂和工艺的优化方面需要解决的关键问题，包括提高CBS全菌催化剂对预处理衍生的抑制物的耐受性、优化纤维小体中不同功能组分的活力平衡、研制新工艺和配套装备提高糖化的传质效率以提高底物载量、提高预处理方法和下游应用技术与CBS工艺的兼容性等（图2）。

该研究组目前正在与企业合作将CBS工艺进行中试放大，解决中试放大过程中的工程技术问题，建立基于该工艺的工业示范系统，完成整套基于CBS工艺的木质纤维素生物转化技术方案。通过研究人员的不懈努力，CBS工艺最终有望以具有经济实用性和可持续性的方式将木质纤维素生物转化带入实际的工业应用中，从而极大地促进木质纤维素生物质资源的大规模应用。

代谢物组学研究组副研究员刘亚君为该论文第一作者，刘亚君、冯银刚和崔球为该论文的通讯作者。该工作得到中科院战略性先导专项、国家自然科学基金委、山东省自然科学基金委的资助。

论文链接

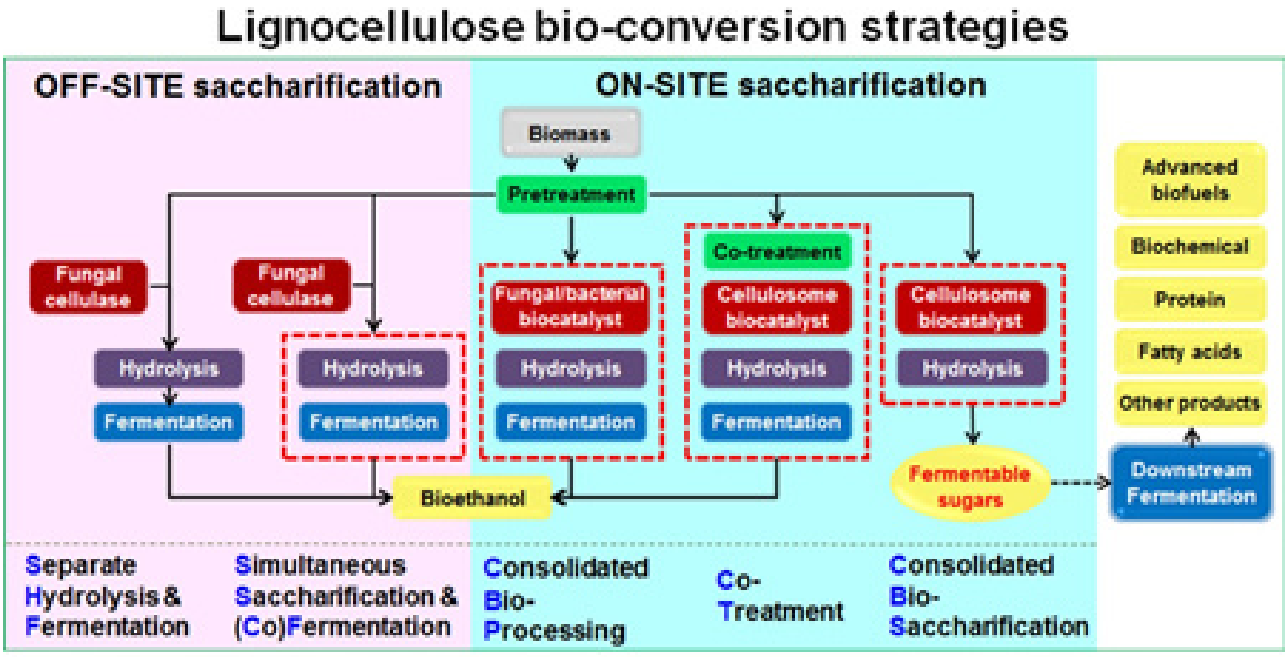


图1. 现有木质纤维素生物转化技术比较

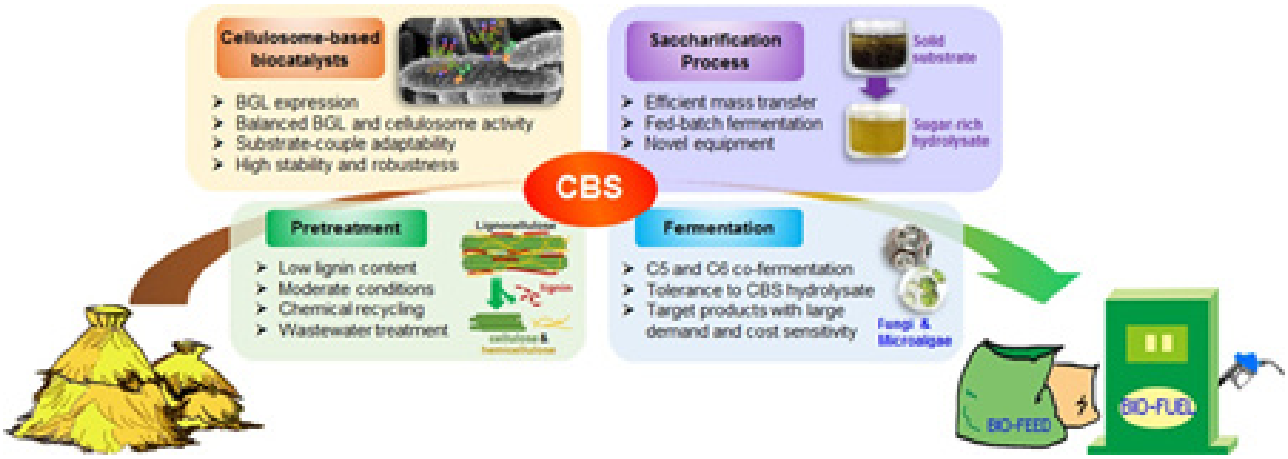


图2. 整合生物糖化技术未来的研究方向和需要解决的关键问题

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