

生命科学技术学院科研团队在大肠杆菌新型宽范围木糖生物传感器的设计和优化方面取得新进展

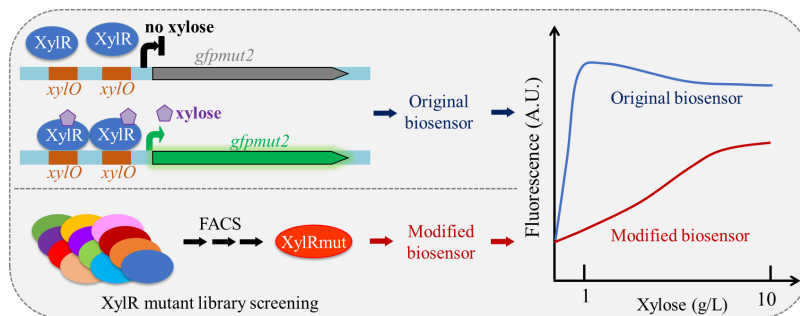
2020/10/21 10:44:23 新闻来源: 中国仿真学会生命系统建模仿真专业委员会

近日, 国际合成生物学领域权威期刊《ACS Synthetic Biology》在线发表了上海交通大学生命科学技术学院赵心清教授与美国德克萨斯大学奥斯汀分校Hal Alper教授的合作研究成果"Design, evolution, and characterization of a xylose biosensor in Escherichia coli using the XylR/xytO system with an expanded operating range". 赵心清教授与Hal Alper教授为本论文的共同通讯作者, 赵心清教授与白凤武教授共同指导的博士生唐瑞琪为论文的第一作者。

木糖是木质纤维素水解产物中含量仅次于葡萄糖的可发酵糖, 提高其利用效率对于水解液的高效全糖转化至关重要, 因此, 构建能良好利用木糖在内的混合糖的重组微生物菌株是生物质生物炼制的重要研究内容。

近年来, 针对不同底物或代谢产物所设计的各种生物传感器 (biosensor) 被广泛应用到菌株选育中。然而, 目前所报道的木糖传感器的, 其木糖浓度响应范围非常有限, 在较低的木糖浓度下即达到饱和, 无法很好响应培养基中发酵条件下的木糖浓度, 限制了这些生物传感器在高通量筛选菌株中的应用。因此, 构建具有较大梯度响应浓度的木糖传感器对于高效筛选菌株具有重要意义。

该研究以大肠杆菌木糖激活因子XylR及相应的operator (xytO) 为基础, 设计构建了大肠杆菌新型木糖传感器, 并利用基于易错PCR 和流式细胞仪筛选, 得到梯度响应浓度范围大幅提高的突变型木糖传感器, 在0到10 g/L木糖中具有很好的梯度响应。同时, 该XylR/xytO系统也能应用于 β -半乳糖苷酶和番茄红素生物合成途径的木糖诱导表达。



该研究将野生型的高灵敏度的木糖传感器改造成具有较宽响应范围的传感器, 通过定向驯化选择了传统意义上"劣势"的不灵敏的传感器, 为其他生物传感器的改造和进化也提供了新的思路。

在之前的研究中, 赵心清教授和白凤武教授团队利用宏基因组测序分析和功能验证, 在黄牛粪便宏基因组中鉴定了新型木糖异构酶基因, 该基因在酿酒酵母中表达后, 取得了较好的木糖利用效果, 与其他学者经过多轮蛋白定向计划筛选的同类酶基因的表达效果相当, 提示在自然界存在性能良好的天然酶基因资源。相关研究发表在《Applied Microbiology and Biotechnology》上 (103:9465-9477)。该研究也为从反刍动物和食草动物粪便宏基因组中获得单糖代谢酶基因提供了参考, 所获得的酶基因资源可用于构建高效生物转化微生物重组菌株, 提高生物炼制效率 (文章链接[doi: 10.1007/s00253-019-10161-1](https://doi.org/10.1007/s00253-019-10161-1))。

上海交通大学工业微生物与生物过程工程(IMBE)研究室多年从事微生物代谢工程和合成生物学以及发酵过程优化研究, 在木质纤维素生物炼制领域做出了一系列成果, 为促进绿色制造和可持续发展提供了基础。

本研究得到国家自然科学基金委重点项目(No. 21536006), 以及微生物代谢国家重点实验室开放课题(No. MMLKF19-01)的资助。

相关链接:

政府机构

行业网站

国际网站

友情链接

地址: 北京市海淀区学院路37号工程训练中心637室 电话: 010-82317098 传真: 010-82317098

中国仿真学会 版权所有 电子邮箱: cassimul@vip.sina.com

京ICP备17016611号-1; 技术支持: 北京中捷京科技发展有限公司(010-88516981)

业界动态

业界动态

图片中心

点击排行

自主知识产权的仿真软件需求

航天系统仿真重点实验室2020年

中国仿真学会: "智汇"仿真科技人

湖南省系统仿真学会成立

北京仿真中心航天系统仿真重点实

航天科工集团二院北京仿真中心

纯粹数学的雪崩效应: 庞加莱猜想

航天系统仿真重点实验室 召开20

青年工作委员会"智能人机交互领

"大数据分析与应用技术国家工程