

天津工生所碱性果胶酶高效胞外表达研究获进展

文章来源：天津工业生物技术研究所

发布时间：2014-09-12

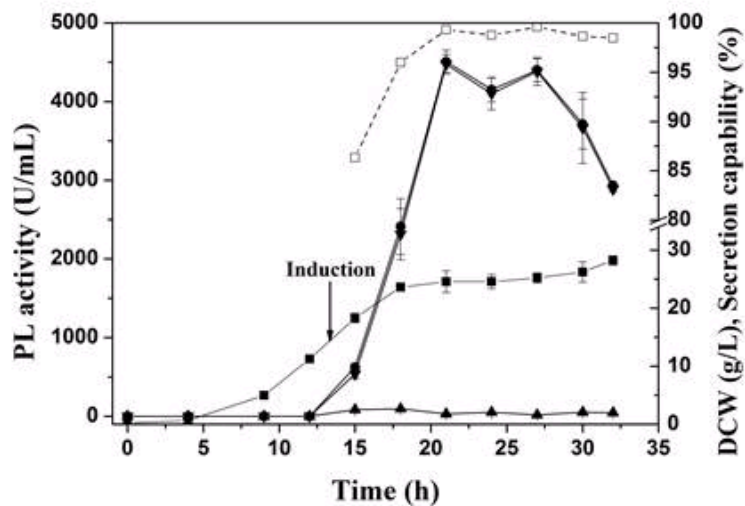
【字号：小 中 大】

碱性果胶酶 (Pectate Lyase, PL, EC 4.2.2.2) 催化多聚半乳糖醛酸裂解 α -1,4-糖苷键, 产生短链的不饱和寡聚半乳糖醛酸, 广泛应用于棉织品前处理, 食品加工, 植物 (麻类) 纤维脱胶, 污水处理和造纸制浆等加工过程。近年来, 其作为生物精练或者脱胶助剂在麻类脱胶过程中得到广泛应用。然而, 碱性果胶酶的大规模生产却受到低表达、低产率和高费用等因素的制约, 限制了该酶在脱胶工业的广泛应用。

中国科学院天津工业生物技术研究所宋江宁研究员带领的结构生物信息学与整合系统生物学研究组近年来针对如何提高碱性果胶酶产量的这个关键环节, 开展了一系列深入研究, 开发了一套经济效益高、过程控制简便、适应工业化大生产要求的重组大肠杆菌高产碱性果胶酶的发酵工艺。该工作中, 通过控制细胞比生长速率, 建立了多步甘油补料策略, 实现了大肠杆菌的高密度培养, 能够有效地控制细胞生长和减少代谢副产物乙酸的产生, 最终产酶水平和生产速率分别高达4475 U/mL和17569.7 U/g/h, 为公开报道的最高产量和产酶效率, 达到世界先进水平 (如图)。此外, 为了减轻诱导物IPTG对细胞的毒害作用, 并进一步降低碱性果胶酶的生产成本, 该工作还开发了采用温和、连续的乳糖补料策略代替昂贵的IPTG进行诱导, 胞外和总产酶水平亦可分别达到4478和5337 U/mL。

该研究表明, 诱导温度对重组大肠杆菌产酶过程中的胞外分泌能力有显著影响; 诱导剂 (包括IPTG和乳糖) 浓度也对重组大肠杆菌的表达和胞外分泌能力有一定的影响, 通过对这些条件的优化, 可以实现碱性果胶酶的最优产量。该研究成果也对其他工业酶的重组工程菌规模化生产具有重要借鉴意义。

研究成果发表在SCI杂志*Biochemical Engineering Journal*上, 天津工生所结构生物信息学与整合系统生物学研究组科研助理王辉林和李小曼为论文的共同第一作者。该研究得到中国科学院百人计划 (择优)、中国科学院知识创新工程项目 (KSCX2-EW-G-8) 和天津市重大科技攻关项目 (10ZCKFSY05600) 的资助, 并已申请1项国家专利。

[文章链接](#)


产酶过程曲线细胞浓度 (■), 胞内酶活 (▲), 胞外酶活 (▼), 酶分泌能力 (□), 以及总酶活 (●), 培养温度 30° C, IPTG诱导浓度0.4 mM

