

发酵过程优化与控制关键技术及应用

—— 2006年获国家科技进步二等奖

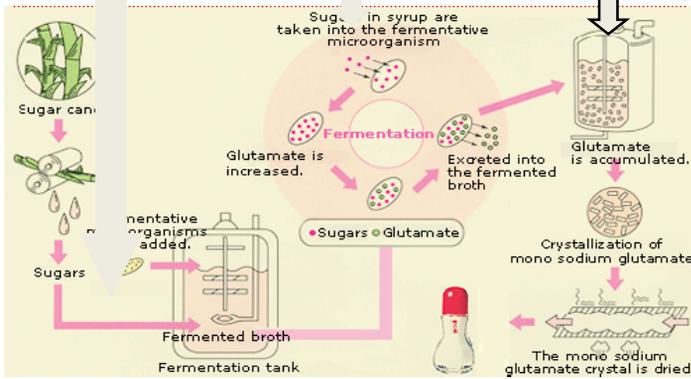
条件确定

初始条件

过程分析

过程强化

过程优化



研究思想：发酵是一个过程

2006年科技进步二等奖

关键技术

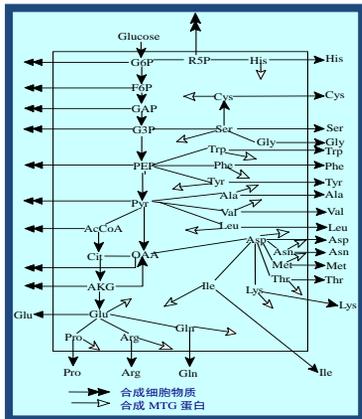
- 基于微生物反应计量学的培养环境优化技术
- 基于微生物代谢特性的分阶段培养技术
- 基于反应动力学模型的优化技术
- 基于代谢通量分析的优化技术
- 基于环境胁迫的优化技术
- 基于辅因子调控的优化技术
- 基于生物反应系统的优化技术

项目成果

- 2006年获国家科技进步二等奖
- 申请发明专利35项，授权发明专利20项

产业化应用效果

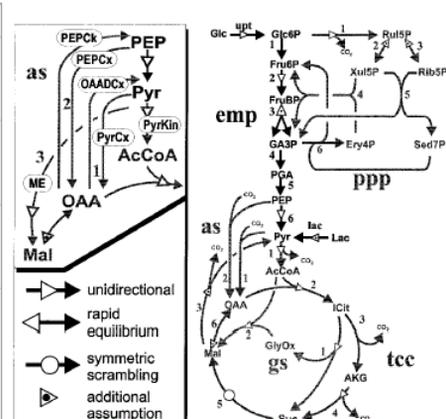
- 发展的7种发酵过程优化与控制技术已应用到多种产品如丙酮酸、透明质酸、谷氨酰胺转氨酶、谷胱甘肽的生产过程中，显著提高了这些产品的产量、底物转化率和生产强度。
- 透明质酸发酵生产技术已在国内多家公司实现产业化，并被3家国际公司购买，产生了显著的经济效益。
- 丙酮酸发酵生产技术已转让给日本味之素公司，这是该公司在国内购买的第一项生产技术。



S. mob.胞内氨基酸代谢分析

•Model	•Form
•Monod •Constant yield	$u = u_{max} s / (K_m + s)$ $Y_{x/s} = Y_0$
•Substrate inhibition •Constant yield	$u = u_{max} s / (K_m + s + s^2/K_i)$ $Y_{x/s} = Y_0$
•Substrate inhibition •Variable yield	$u = u_{max} s (1 - T. s) / (K_m + s + s^2/K_i)$ $Y_{x/s} = Y_0 (1 - T. s) / (1 + R. s + G. s^2)$
•Substrate and product inhibition	$u = u_{max} s / (K_m + s + s^2/K_i)$ $u = u_{max}^0 (1 - P/P_m)$
•Inhibitions •Constants yields	$q_p = \alpha. u + \beta$ $\alpha, \beta \text{ and } Y_{p/s}$

基于反应动力学和人工智能的优化技术



基于代谢通量分析的过程优化技术