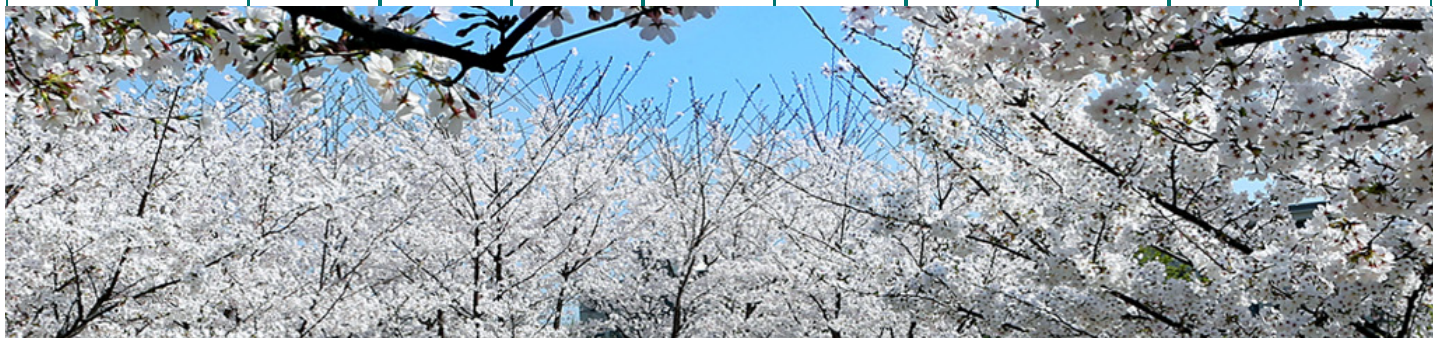




首页	实验室概况	研究方向	承担项目	科研成果	人才培养	学术交流	开放基金	规章制度	测试平台	下载中心
----	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



## 人才培养

## 优秀学位论文

当前位置: 首页 &gt; 人才培养 &gt; 优秀学位论文 &gt; 2015年

毕业生

2015年

2014年

2013年

2012年

2011年

2010年

优秀学位论文

研究生学位论文摘要

在读研究生

(1) 硕士研究生：颜强（2015年江苏省优秀硕士学位论文）

导师：郑璞教授

专业：发酵工程

论文题目：利用纤维床反应器高效发酵生产丁二酸的研究

**论文摘要：**丁二酸，作为一种重要的C4平台化合物，广泛应用于医药、食品、可降解塑料和化学工业。发酵法生产丁二酸具有低碳、清洁环保的特点，符合可持续发展的要求，根据美国能源部2011年的报告，丁二酸被誉为最具潜力以生物法实现工业化的平台化合物之一，但面临的问题是，由于发酵过程为厌氧发酵，菌体浓度较低并且细胞的生长速率较缓慢，造成很少有报道达到美国能源部要求的生产强度 $2.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 的水平。本文以实验室保藏的琥珀酸放线杆菌 *Actinobacillus succinogenes* M2012036 为出发菌株，利用棉纤维载体固定在发酵罐上吸附菌体，分别进行了反复分批发酵、反复补料分批发酵以及连续发酵的工艺研究，目的是在保证高的产酸浓度与丁二酸转化率的前提下，提高丁二酸的生产强度，实现高效生产发酵丁二酸。论文具体如下：

首先，以棉纤维材料作为吸附琥珀酸放线杆菌的载体，研究菌体吸附时间、吸附载体用量、发酵培养基初糖浓度、发酵初始pH对摇瓶发酵丁二酸的影响。得出吸附载体的表面积与装液量之比为2:1，初糖浓度为 $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，初始pH为7.2左右。在此述条件下摇瓶反复分批发酵10批次，每批次时间为48 h，平均产丁二酸浓度为 $36.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，平均转化率为 $0.85 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。发酵结束后，纤维床反应器上吸附的菌体总量为 $48.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，约为游离细胞发酵的10倍。

其次，在3 L发酵罐纤维床反应器中研究反复分批发酵、补料分批发酵以及连续发酵工艺。当初糖浓度为 $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，利用碳酸镁将pH控制在6.0-6.5，反复分批发酵操作了10批次，平均丁二酸浓度为 $39.0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，平均转化率为 $0.85 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，平均生产强度为 $3.61 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ；反复补料分批发酵运行了4批次，丁二酸平均浓度为 $88.1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，平均生产强度为 $2.27 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，平均转化率为 $0.87 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，其中最高丁二酸浓度出现在第二批为 $98.7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，生产强度为 $2.77 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，转化率为 $0.89 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ ；纤维床反应器连续发酵产丁二酸较优条件为：初糖浓度 $80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 、发酵pH控制在6.0-6.5之间，稀释率 $0.05 \text{ h}^{-1}$ ，丁二酸浓度为 $57.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，残糖浓度为 $9.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，生产强度为 $2.87 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，转化率为 $0.81 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，发酵连续运行440 h (18 d)，并未出现明显的产酸波动，而且也没有出现报道中的由于细胞生长过剩而形成膜堵塞问题。

最后，比较纤维床反应器发酵与游离细胞发酵参数和代谢通量差异，得出：纤维床反应器补料发酵产丁二酸浓度、生产强度以及转化率分别比游离细胞补料分批发酵提高了1.13倍，1.4倍与1.1倍；利用纤维床反应器发酵，HMP途径通量和还原力利用通量比游离细胞提高约120%。说明利用纤维床反应器采用补料分批发酵的操作方式，可实现同时高产酸、高生产强度以及高转化率，菌体活力的提高可能是导致了丁二酸产量提高的主要原因。

**关键词：**丁二酸、琥珀酸放线杆菌、纤维床反应器、连续发酵



技术支持：信息化建设与管理中心  
校内备案号：JW备170139

地址：江苏省无锡市蠡湖大道1800号  
邮编：214122  
联系电话：0510-85912032  
服务邮箱：klib@jiangnan.edu.cn



微信服务号



微信订阅号



e江南APP