

当前位置: 科技频道首页 >> 军民两用 >> 能源与环保 >> 生物可降解塑料-PHA的工程化研究开发和工业化生产

请输入查询关键词

科技频道

搜索

## 生物可降解塑料-PHA的工程化研究开发和工业化生产

关键词: 生物降解 可降解塑料 聚羟基脂肪酸酯 生产工艺

所属年份: 2002

成果类型: 应用技术

所处阶段:

成果体现形式:

知识产权形式:

项目合作方式:

成果完成单位: 清华大学化学工程系

成果摘要:

项目意义: 伴随石油化工的发展, 合成塑料及其制品产量与日俱增, 世界的年产量已达一亿吨。塑料制品的独特优点, 已使它与人们的生活和生产密不可分。但是大量不可降解塑料的废弃已造成愈来愈严重的“白色污染”, 日益威胁着人类赖以生存的环境。发展可生物降解的塑料已成为当务之急。目前采用生物技术生产的生物可完全降解的塑料中, 研究得比较多的有两类: 聚乳酸(PLA)和聚羟基脂肪酸酯(PHA)。尤其后者的物化性能与聚丙烯相近, 还具有生物相容性、光学活性、压电效应、低透氧性、抗紫外线和抗凝血性等许多独特的优点, 使其更受青睐。在PHA中研究得最多的是PHB(聚羟基丁酸酯), 已发现它作为储能物质存在于多种微生物中, 其积累量可达细胞干重的80%以上, 英国ICI公司等已投入工业化生产, 年产量在1000吨以上。目前, 影响其大规模生产和应用的主要障碍是其价格较高, 为一般工程塑料的8-10倍, 而高附加值产品的开发和应用正在开发中。为了降低其生产成本, 各国研究人员正在作不懈的努力。此类产品目前国内尚无大规模生产, 随着环保问题的日趋严重、人们环保意识的加强、环保立法措施的完善和不可降解塑料应用的限制, 这种可生物降解塑料的应用和发展前景是十分看好的。技术路线: 该技术是通过国家验收的“九五”重点攻关项目, 已进行了五年多的研究, 通过基因工程技术开发了新的专利技术, 发展了一种低成本生产PHB的技术路线, 该技术已达到国际领先水平。该技术利用现代生物技术-基因工程的手段, 构建成功了一株具有多功能的基因工程大肠杆菌新菌株VG1(pTU14), 该菌株具有一个含有可生物降解塑料-聚- $\beta$ -羟基丁酸酯(PHB)的合成基因(phbCAB)、可诱导裂解细胞的 $\lambda$ 噬菌体裂解基因(S-RRz)和卡那霉素抗性基因的质粒, 并把能提高菌体氧利用能力的透明颤菌合成血红蛋白基因(vgb)克隆在菌体的染色体中。并以检测的溶氧值和pH值为控制信号, 采用流加批式培养技术, 在优化的发酵条件下达到菌体的高密度和高表达培养。在应用方面, 也开发了多项应用前景良好的技术, 如用于药物的控制释放、骨科康复材料、细胞和组织工程材料、食品包装材料、一次性餐具和用具等等, 已具有良好的工作基础。新的应用领域和PHB合金的研究工作正在进行中。主要技术经济指标: 1.该菌株可利用廉价的淀粉水解糖及无机盐培养基, 不仅能高效表达phbCAB基因, 而且由于vgb基因能够合成透明颤菌血红蛋白(VHb), 提高了菌体的摄氧能力和耐低溶氧的能力, 不需要通富氧或纯氧就可实现高密度培养。分批流加培养60小时, 发酵液的菌浓可达216g/L, PHB在菌体内的积累量达细胞干重的90%, 即发酵液中PHB浓度为194gPHB/L, PHB生产强度达3.2gPHB/L/hr, PHB收率为0.44gPHB/g还原糖。全面达到并超过了该课题的“九五”国家科技攻关合同的发酵技术指标。2. 利用裂解基因可控诱导细胞裂解, 释放出胞内的PHB。尤其在发酵后期, 菌体中PHB的含量已经高达90%, 细胞大部分已经胀破, 因此只要稍加温至40-42℃, 并保温1小时, 就可以使细胞全部裂解, 使细胞破碎的工艺变得十分简单。因不用加入任何试剂, 不仅降低了后处理成本, 而且有利于PHB的进一步纯化。经以上的加温处理后, 用普通离心机离心和洗涤PHB沉淀物, 即得PHB的产品, 并达到以下的技术指标: 聚合物收率:  $\geq 92\%$ , PHB纯度:  $\geq 98\%$ 。3. 高效率的发酵工艺和低成本的分选技术使本工艺的生产成本大大降低, 估计生产成本可降低为一般工程塑料的4-5倍, 即PHB的生产成本为~50元人民币/公斤(约6美元/公斤), 而国际上该产品的价格15~20美元/公斤。因此, 即使该产品售价~10美元/公斤, 在国际市场上仍具有一定的

竞争力。4. 如果将该工艺生产的PHB和其他可生物降解的材料共混，制成机械性能良好、易于加工成型、可以吹塑成膜、价格更加便宜的塑料合金的母粒料，将具有更加广阔的应用市场。与国内外同类技术的比较：与目前发表的论文和得到的资料相比较，无论高密度发酵的平，高的PHB收率和低的生产成本都达到了国内外同类技术的领先水平。应用技术方面也有该项目自己的特色，达到

### 推荐成果

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| · <a href="#">海洋灾害管理信息系统</a>          | 04-23 |
| · <a href="#">环境与灾害监测预报小卫星...</a>     | 04-23 |
| · <a href="#">偏二甲肼发黄变质机理及其光...</a>    | 04-23 |
| · <a href="#">小造纸厂废液处理和化学回收...</a>    | 04-23 |
| · <a href="#">危险废物管理国家行动方案及...</a>    | 04-23 |
| · <a href="#">江河、湖泊中水污染传播、扩...</a>    | 04-23 |
| · <a href="#">水轮机及其附属设备选型计算...</a>    | 04-23 |
| · <a href="#">基于GIS的典型中等城市综合防...</a>  | 04-23 |
| · <a href="#">RS和GIS技术集成及其在黄河三...</a> | 04-23 |

### Google提供的广告

### 行业资讯

[新疆昌吉回族自治州地表水资...](#)  
[乌鲁木齐地区水生生物监测指...](#)  
[新疆生态环境遥感本底调查及...](#)  
[伊犁河流域水环境问题研究](#)  
[塔里木油田砂岩储层污染程度...](#)  
[塔里木沙漠公路环境综合评价研究](#)  
[干旱区流域土地资源动态监测...](#)  
[宁夏银川市平原生态环境遥感...](#)  
[银川市空气污染预报方法的研究](#)  
[利用柠檬酸废渣石膏生产 \$\alpha\$ 型...](#)

### 成果交流

>> 信息发布

[版权声明](#) | [关于我们](#) | [客户服务](#) | [联系我们](#) | [加盟合作](#) | [友情链接](#) | [站内导航](#) | [常见问题](#)

国家科技成果网

京ICP备07013945号