

附件：

2023 年度海南省科学技术奖提名公示内容

公示单位（公章）：中国热带农业科学院海口实验站 填表日期：2024 年 1 月 5 日

项目名称	基于瞬时弹射式蒸汽爆破的香蕉茎秆组分分离与利用新技术
提名奖项/等级	海南省技术发明奖一等奖
提名单位	中国热带农业科学院
提名意见	<p>我单位认真审阅了该成果推荐书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目内容均符合申报海南省科学技术奖的填写要求。按照要求，我单位和成果完成单位都已对该成果的拟推荐情况进行了公示，目前无异议。</p> <p>香蕉是海南农业的支柱产业，茎秆综合利用是制约香蕉产业绿色可持续发展的关键问题。该成果针对香蕉茎秆组分分离和利用中存在的 key 问题，创制了瞬时弹射式蒸汽爆破机及配套设备，破解了纤维束解体和分离的难题；首创蒸汽爆破辅助香蕉纤维提取、清洁脱胶和精细化纺纱技术，完成了香蕉纤维精干麻产业化制造，研发了香蕉纤维混纺纱线、织物及纺织品，突破了香蕉茎秆成为身上衣的技术瓶颈；发明了落麻制备纳米纤维、水凝胶和可降解功能材料技术，实现了落麻回收和高值化加工利用；建立了香蕉茎秆废渣的创新利用新技术，实现了香蕉茎秆全组分梯次化利用。</p> <p>该成果获授权专利 16 件，其中发明专利 14 件；发表论文 38 篇，其中 SCI 收录 16 篇，EI 收录 8 篇；获优秀产品奖 2 项。该成果技术及系列产品在海南、广西等 6 个省份 10 家企业推广应用，近两年新增产值 7.50 亿元，新增利润 1.10 亿元，取得了良好的经济、社会和生态效益。</p> <p>提名该项目为海南省技术发明奖一等奖。</p>

项目简介

基于香蕉茎秆特性构建高效的组分分离与高值化利用技术，是实现香蕉产业可持续发展的必然要求。现有的机械、热化学和生物等预处理技术，存在热功转化率低、处理效能低、分离效果差、高值化利用技术不足等问题，难以满足生产需要。该成果发明了瞬时弹射式蒸汽爆破机及配套设备，实现了香蕉茎秆组分的高效分离，突破了茎秆纤维成为身上衣的技术瓶颈，建立了非纤维残渣的创新利用技术体系，为香蕉茎秆全组分利用开辟了新途径。

1. 国内外首次提出瞬时弹射式蒸汽爆破技术模型和蒸汽爆破的技术特征，发明瞬时弹射式蒸汽爆破机及配套设备，实现毫秒级爆破，突破纤维束的解体 and 分离困难的限制。创新提出一种以活塞和汽缸为核心构件的技术模型，首次明确时间差产生压力差和膨胀焓变产生机械剪切功是蒸汽爆破过程技术特征。采取“扩大相对放汽通道截面积”和“减少放汽通道打开时间”两个途径，实现热功高效转换，发明瞬时弹射式汽爆机，在毫秒级（0.00875s）瞬间完成爆破。创制配套的进料、物料回收及消音等装置，提出一整套试验机、工业机的设计方案及原型机。

2. 首创蒸汽爆破辅助香蕉纤维提取及清洁脱胶技术，实现精干麻产业化制造，创制香蕉纤维精细化纺纱织造技术，研发混纺纱线、织物及纺织品，突破香蕉茎秆成为身上衣的瓶颈。系统分析我国香蕉主栽品种茎秆和纤维的化学组成，揭示茎秆纤维在不同脱胶过程中组分和结构性能的变化规律。发明蒸汽爆破结合酶法脱胶新技术，制定首个行业标准，率先实现了香蕉纤维清洁脱胶技术的工厂化生产。发明了香蕉纤维精细化纺纱织造加工技术，纱线中香蕉纤维添加比例比国外同类产品高 20%，获中国国际高新技术成果交易会优秀产品奖。

3. 基于蒸汽爆破增强纤维素反应能力的特点，发明了蒸汽爆破香蕉纤维纺织落麻制备纳米纤维技术，实现了纺织落麻回收和高值化加工利用。发明了蒸汽爆破制备纳米纤维新技术，克服了单一化学法成本高、工序复杂、环境污染大的缺陷。创制纤维素基复合薄膜，其机械强度达到水果保鲜包装的实际应用要求，水蒸汽与气体透过率高于市售聚乙烯塑料薄膜，有效延缓水果的后熟、延长贮藏期。研制了改性香蕉纤维素和水凝胶等高性能吸附材料，揭示了吸附水体重金属离子和油污的作用机理，吸附效果高于常规纤维素基材料。

	<p>4. 发明了蒸汽爆破非纤维残渣原料化、饲料化及无害化堆肥等新技术，集成了梯次资源化利用技术与装备，实现了香蕉茎秆全组分利用。研制了半连续槽式发酵系统，制订了定向转化调控策略，发明了非纤维残渣的厌氧发酵产气与产有机酸技术，实践了混合菌群丁酸发酵工艺的可行性。研发了螺旋挤压快速脱水工艺，实现了高水分原料规模化青贮。建立了残渣与畜禽粪便协同堆肥工艺，集成了高温好氧发酵装备并实现产业化应用。</p> <p>本成果获授权专利 16 件，其中发明专利 14 件；发表论文 38 篇，其中 SCI 收录 16 篇，EI 收录 8 篇；获优秀产品奖 2 项；培养研究生 13 名。本成果技术及系列产品在海南、广西、江苏、山东等 6 个省份推广应用，近两年新增产值 7.50 亿元，新增利润 1.10 亿元。</p>
<p>提名书 相关内容</p>	<p>1.专利—瞬时弹射式汽爆机，发明专利，中集竹链科技有限公司，于政道，张百良，于富强，刘翠红，ZL201410714138.8，2018-03-09，中国，有效；</p> <p>2.专利—一种利用汽爆技术对香蕉纤维进行提取和脱胶的方法，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，盛占武，郑丽丽，艾斌凌，郑晓燕，金志强，ZL201710293576.5，2018-05-11，有效；</p> <p>3.专利—一种香蕉茎秆纤维精干麻的生产方法，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，盛占武，艾斌凌，郑丽丽，郑晓燕，金志强；ZL201610351257.0，2017-04-19，有效；</p> <p>4.专利—一种香蕉精干麻纺纱织造加工方法，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，盛占武，郑丽丽，艾斌凌，孙晓寅，金志强，王必尊，ZL201510039015.3，2017-06-30，有效；</p> <p>5.专利—一种利用汽爆技术制备香蕉纤维素纳米纤维的方法，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，盛占武，郑丽丽，艾斌凌，郑晓燕，金志强，ZL201710312171.1，2018-11-06，有效；</p> <p>6.专利—一种香蕉纤维壳聚糖复合水凝胶的制备方法及其应用，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，郑丽丽，盛占武，艾斌凌，郑晓燕，金志强，ZL201710380559.5，2018-05-11，有效；</p> <p>7.专利—一种香蕉茎叶全组分联产青贮饲料和植物鞣剂的方法，发明专利，中国热带农业科学院海口实验站，艾斌凌，盛占武，郑丽丽，郑晓燕，金志强，王必尊，ZL201710491724.4，2020-10-30，中国，有效；</p>



	<p>8. A Real Explosion: The Requirement of Steam Explosion Pretreatment, Bioresource Technology, Yu, Z. D.; Zhang, B. L.; Yu, F. Q.; Xu, G. Z.; & Song, A. D.. 2012,121, 335-341. IF:8.04, 他引 134 次;</p> <p>9. Study on oil absorbency of succinic anhydride modified banana cellulose in ionic liquid. Carbohydrate Polymers, Shang, W. T.; Sheng, Z. W.; Shen, Y. X.; Ai, B. L.; Zheng, L. L.; Yang, J. S.; & Xu, Z. M.. 2016, 141, 135-142. IF:11.2, 他引 31 次;</p> <p>10. Biodegradable Cellulose Film Prepared From Banana Pseudo-Stem Using an Ionic Liquid for Mango Preservation. Frontiers in Plant Science, Ai, B. L.; Zheng, L. L.; Li, W. Q.; Zheng, X. Y.; Yang, Y.; Xiao, D.; Shi, J.; & Sheng, Z. W.. 2021, 12:625878. IF:5.6,他引:29 次。</p>
<p>主要完成人</p>	<p>盛占武, 排名 1, 研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院农产品加工研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>艾斌凌, 排名 2, 副研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院热带生物技术研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>郑丽丽, 排名 3, 副研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院热带生物技术研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>郑晓燕, 排名 4, 副研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院热带生物技术研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>杨旻, 排名 5, 助理研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院热带生物技术研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>校导, 排名 6, 助理研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院热带生物技术研究所; 完成单位: 中国热带农业科学院海口实验站;</p> <p>于政道, 排名 7, 工作单位: 鹤壁政道启宝实业有限公司, 完成单位: 鹤壁政道启宝实业有限公司。</p>
<p>主要完成单位</p>	<p>第 1 完成单位. 中国热带农业科学院农产品加工研究所, 广东省湛江市霞山区人民大道南 48 号;</p> <p>第 2 完成单位. 中国热带农业科学院热带生物技术研究所, 海南省海口市龙华区城西学院路 4 号;</p> <p>第 3 完成单位. 中国热带农业科学院海口实验站, 海南省海口市龙华区城西学院路 4 号;</p>

第 4 完成单位，鹤壁政道启宝实业有限公司，河南省鹤壁市山城区牟山大道 110 号。
--

说明：国际科学技术合作奖可不用公示，其余奖项必须公示至少 7 个工作日

（红色印章）