

成果名称:	基于秸秆细胞壁成分分析的水稻种植资源筛选与秸秆利用
登记日期:	2020-07-14
完成单位:	华南农业大学,澳大利亚墨尔本大学
完成人员:	吴蔼民,Joshua healzewood,王玉琪,骈瑞琪,欧阳昆晞,赵先海,鲁好君,王旭川,贺俊波,仝婷婷
研究起止日期:	2015-01-01 至 2017-12-31
主要应用行业:	农、林、牧、渔业
社会经济目标:	农林牧渔业发展
评价单位:	广东省科学技术厅
评价日期:	2019-06-25
成果简介:	<p>本成果为广东省科学技术厅科技计划项目(2015A050502045)“基于秸秆细胞壁成分分析的水稻种植资源筛选与秸秆利用”。水稻秸秆是水稻生产过程中产生的剩余物,它不仅与水稻的产量相关,而且是可再生资源。将水稻秸秆高效转化利用不仅可以减少人类对化石资源(如石油、天然气等)的依赖,而且可避免野外焚烧,降低环境污染,满足我国可持续发展的需求。项目收集水稻等植物种质资源材料近1000份,其中包括日本晴和9311、籼稻和粳稻杂交的两个组合的400余份材料,和广东当地及江苏的水稻资源品系材料500余份。观察种植生长情况、包括产量等性状,测定这些种质资源材料秸秆的细胞壁成分,其中综纤维含量为61.85%~86.92%,纤维素含量为32.14%~49.28%,半纤维素含量为22.88%~42.96%,木质素含量为13.09%~31.00%。比较了物理、化学及生物等方法下,水稻秸秆降解糖化效率,在糖化选择最佳预处理方案的结果中,无论是亲本日本晴水稻秸秆材料还是子F2代、杂交材料还是资源品系的水稻秸秆材料中,使用1%氢氧化钠处理材料的方法都是效果最好的,单糖含量和转化率都是最高的,最高分别能达到13.138mg/ml和39.42%。利用FT-IR构建细胞壁成分快速测定模型,可以快速分析水稻秸秆木质纤维素的含量,选出2个容易处理且不影响产量的资源材料。测定了植物核苷糖关键酶基因在植物体内对半纤维素合成的影响,对水稻木质纤维素合成相关酶类的蛋白序列相似性、基因结构、系统进化、不同部位表达量进行信息学分析。通过表达谱分析各基因在水稻各部位的表达量,结果表明在一个酶基因家族中,高表达的基因,一般在植株的各个部位均有较高的表达,推测起主导作用,体现出高表达的普遍性;但在另一方面,有些基因只在特定部位有高表达,比如花序,推测这些基因与花序的快速生长过程有关,我们对其中和秸秆相关基因的功能进行了分析。项目执行期间我们与澳大利亚墨尔本大学建立了良好的合作研究交流。期间邀请了澳大利亚墨尔本大学专家Antony Bacic院士、Joshua Heazlewood副教授等人多次来华南农业大学进行了项目相关的学术交流。2016年9月-12月,中方博士生赵先海到墨尔本大学Joshua课题组合作交流研究三个月。2018年7月14-15日在华南农业大学红满堂召开中澳生物质论坛国际会议,与会专家及参会人员近百人。此外,项目申请人与澳方合作者共同合作,分别获得了中国自然科学基金和澳大利亚ARC基金各一项(双方互为项目参与者)。在本项目的资助下,目前已发表了标注课题资助的SCI文章5篇,申请专利1项。建立了细胞壁快速分析平台及相关技术,分析了与秸秆半纤维素合成相关的基因及其表达特征,明确了木聚糖合成底物UXS、UXT等在植物体内的功能。此外,还与澳大利亚墨尔本大学Antony Bacic院士、Joshua Heazlewood课题组建立了良好的合作关系。对促进相关领域的发展以及与国外知名研究机构的交流合作方面起着巨大的推动作用。</p>