

成果名称:	水稻秸秆木聚糖侧链修饰基因的定向敲除及其生物质利用
登记日期:	2020-07-14
完成单位:	华南农业大学
完成人员:	吴蔼民, 王玉琪, 欧阳昆唏, 骈瑞琪, 赵先海, 王旭川, 仝婷婷, 贺俊波, 鲁好君
研究起止日期:	2016-01-01 至 2018-12-31
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:	2020-05-14
成果简介:	本成果为广东省科技计划项目（2016A010104012）资助。水稻是我国最主要的粮食作物之一，水稻秸秆是重要的可再生生物质资源。焚烧处理不仅浪费资源和能量，还产生大量的二氧化碳和灰烬，污染大气，加剧温室效应。因此，用水稻秸秆造纸和炼制燃料乙醇不仅能解决农业生产中农业废弃物处理难题，而且为造纸和生物质燃料乙醇生产找到了可持续且储量巨大的原料来源。本成果针对水稻秸秆木聚糖难以利用的特点，首先利用生物信息学分析木聚糖侧链合成的关键基因及其在各组织、器官、时期等条件下的表达，明确水稻木聚糖侧链相关基因的进化关系；同时针对水稻阿拉伯糖基木聚糖的侧链阿拉伯糖基合成的两步关键酶（UXE 和 XAT），研究其在水稻体内的表达情况，然后利用 CRISPR/CAS9 基因编辑技术，对水稻秸秆中主要表达基因进行定向敲除，获得了稳定的 UXE 及 XAT 突变体（uxe1uxe3, uxe2uxe3, xat2xat3）转化系。通过细胞壁糖分、二维核磁分析等研究发现基因编辑材料中的阿拉伯糖侧链减低了 30% 以上，糖化效率提高了近 15%，部分株系并不影响水稻的生长和产量。目前的问题是基因编辑的转化系对产量的影响还仅仅局限于温室结果，田间实验结果及安全性等还有待于今后进一步验证。申请发明专利 2 项，其中获授权专利 1 项，已发表 SCI 论文 5 篇，培养研究生 2 名。该研究为我们今后开展水稻秸秆的定向改良及水稻秸秆的生物质利用上提供了理论及技术支持。