

首页

通知公告

学院新闻

科研成果

学术报告

就业信息

园艺故事

党建思政

科研成果

当前位置: 首页 &gt; 科研成果 &gt; 正文

## 前沿 | 张绍铃院士团队在梨果实糖分积累调控机制研究中取得新进展

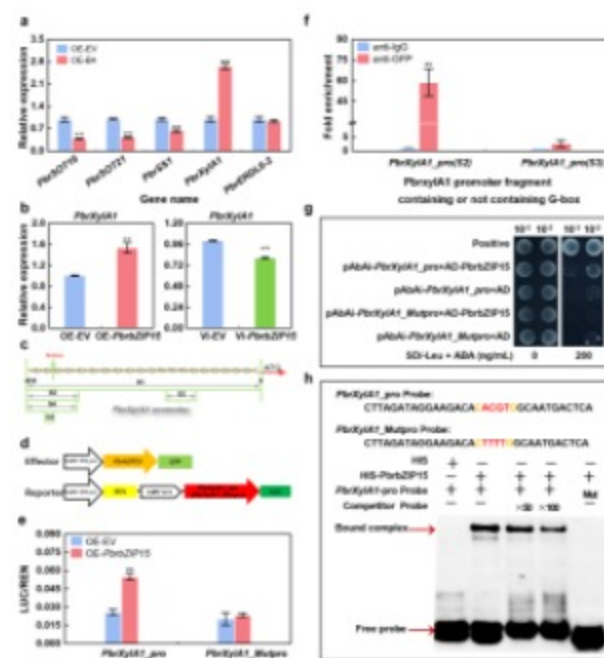
日期: 2024年01月15日 08:28 编辑: 贾璐婷 浏览次数: 335 【字号: 大 中 小】 打印本页

近日,张绍铃院士团队在国际期刊The Plant Journal发表了题为“PbrbZIP15 promotes sugar accumulation in pear via activating the transcription of the glucose isomerase gene PbrXylA1”的文章,首次揭示了PbrbZIP15-PbrXylA1通过葡萄糖异构途径促进梨果实糖分积累的调控机制。



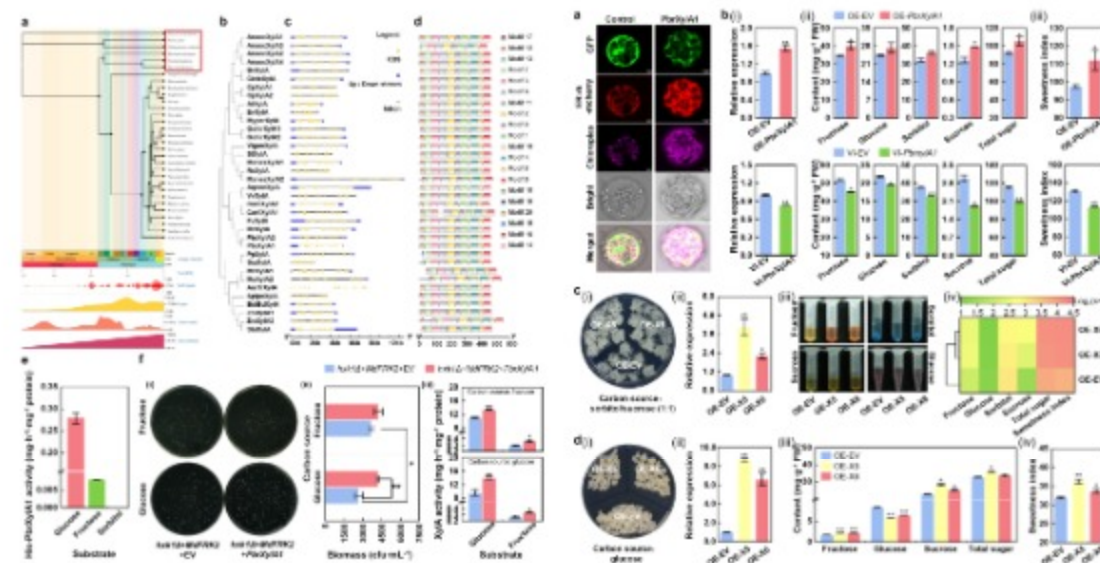
该研究通过梨果实发育过程中转录组与糖分含量关联分析挖掘到了与糖分含量高度正相关的转录因子PbrbZIP15。经验证发现,PbrbZIP15可促进梨果糖、蔗糖、葡萄糖与总糖的积累,从而提升果实甜度。PbrbZIP15基因与拟南芥、烟草、番茄等物种中的同源基因有较高的序列相似性,均包含有保守的上游开放阅读框,该前导肽可参与蔗糖诱导的翻译抑制过程。

为深入探究PbrbZIP15参与果实糖分积累的调控机制,研究团队对PbrbZIP15与糖代谢及转运相关结构基因进行共表达分析,结合双荧光素酶报告试验、ChIP-qPCR、酵母单杂交以及EMSA试验结果发现:PbrXylA1作为PbrbZIP15的直接下游靶基因,可被PbrbZIP15转录激活。



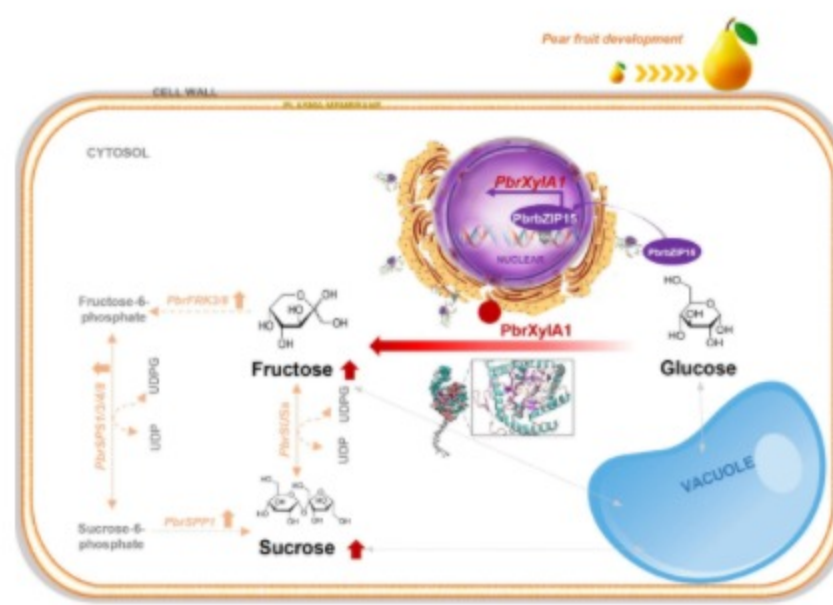
PbrXylA1作为PbrbZIP15直接下游靶基因的试验验证

XylA可催化D-葡萄糖异构化为D-果糖,在工业上广泛被用于生产高果糖玉米糖浆。目前所报道的葡萄糖异构酶大多来源于细菌,而在植物中鲜有报道。本研究通过对不同植物和细菌XylA进行进化分析和序列比对发现,植物XylA蛋白起源于1.77亿年前;与细菌XylA相比,植物XylA蛋白的N端存在富亮氨酸信号肽,可能在其内质网定位过程中发挥作用。进一步的体外酶活试验、酵母同源表达以及转化梨果实与愈伤组织等多种手段共同揭示:PbrXylA1可催化葡萄糖异构为果糖,同时促进梨蔗糖与总糖积累以及甜度的提升。



植物XylA的进化分析与PbrXylA1的功能验证

综上所述,PbrbZIP15可激活PbrXylA1的转录,从而通过葡萄糖异构途径,提升梨中果糖含量,并促进蔗糖与总糖积累水平,进而提升果实甜度。该研究为解析梨果实糖分积累机制提供了新见解,拓宽了梨果实糖代谢调控网络。同时,本研究首次证明了园艺果实存在葡萄糖与果糖的相互异构过程。



PbrbZIP15及其下游靶基因PbrXylA1调控梨中可溶性糖积累的模式图

本研究得到了国家自然科学基金(31830081)、江苏省种业振兴“揭榜挂帅”项目(JBGS(2021)022)、三亚南京农业大学研究院引导资金项目(NAUSY-MS08)、江苏省农业科技自主创新项目(CX(22)2025)、江苏高校优势学科建设工程、国家现代农业产业技术体系专项(CARS-28)等的资助。南京农业大学梨工程技术研究中心博士研究生贾璐婷为论文的第一作者,张绍铃院士和王利斌副教授为共同通讯作者。参与该研究的还有南京农业大学在读研究生张旭和李琼厚,已毕业博士研究生张赞,乔鑫和杨兵副教授,美国农业部美国园艺研究实验室Weiqi Luo研究员以及美国佐治亚大学园艺系Savithri U. Nambeseen教授。南京农业大学谷超教授、浙江大学潘荣辉教授、美国农业部美国园艺研究实验室Jinhe Bai研究员、康奈尔大学Lailiang Cheng教授、密西根州立大学Randy Beaudry教授以及佛罗里达大学Jeffrey Brecht教授等相关同行在文章修改过程中提供了指导和帮助。

文章链接: <https://doi.org/10.1111/tj.16569>

上一篇: 前沿 | 张绍铃院士与普渡大学Yun Zhou教授团队联合开发植物干细胞信息学分析平台

下一篇: 前沿 | 滕年军教授团队解析C类热激转录因子参与百合耐热性调控新机制