分子植物卓越中心揭示玉米胚乳灌浆调控新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8191.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

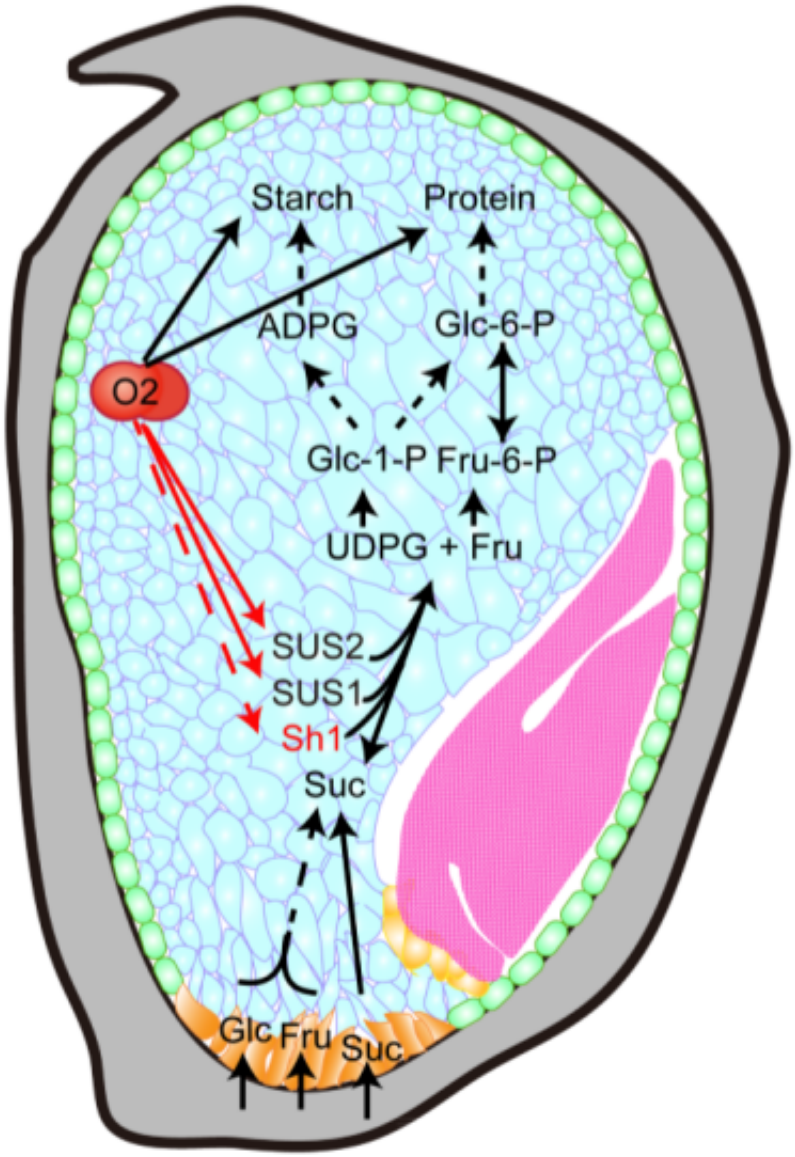
1月31日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心巫永睿研究组在*Plant Biotechnology Journal* 杂志上在线发表题为*Transactivation of Sus1 and Sus2 by Opaque2 is an essential supplement to sucrose synthase-mediated endosperm filling in maize*的研究论文。该论文进一步拓展了Opaque2（O2）作为玉米胚乳灌浆调控网络核心转录因子的作用范围，揭示其可以调控胚乳储藏物质合成起始单元生成所需基因的协同表达。

巫永睿研究组希望通过正向遗传学筛选能加重*o2*表型的突变体，即*o2*增强子（*o2 enhancer, oen*）。之前的研究表明*o2*已经是非常粉质的突变体，*o2*增强子的单基因突变可能会有表型，但在*o2*背景下这种表型有可能会被掩盖，因此难以在大群体中被筛选出来。研究团队采用前*o2*突变体的硬质版本——优质蛋白玉米作为亲本进行诱变。如果*o2*增强子突变破坏了优质蛋白玉米的胚乳修饰，那么其修饰的硬质胚乳又会重新变成粉质胚乳。通过大量EMS化学诱变，他们筛选到一个在优质蛋白玉米K0326Y背景下呈现粉质表型且灌浆严重不足的突变体*oen1*。当*oen1*导入到普通玉米W64A背景中时，单突表型是硬质的，但籽粒种冠是塌陷的，内部有较大中空，而*o2* 和*oen1*的双突变体完全粉质且籽粒形成很大中空。双突变体的淀粉和醇溶蛋白合成比两个单突变体都受到了更大的影响，说明*oen1*增强了*o2*表型。通过基因克隆，巫永睿研究组发现*Oen1*编码的是玉米一个已知基因*Shrunken1*（*Sh1*）。那么*Sh1*怎么会成为*o2*的增强子呢？在灌浆期，光合作用产生的蔗糖进入胚乳后要通过蔗糖合酶（sucrose synthase，SUS）的作用分解为果糖和UDP-葡萄糖，然后进入淀粉合成途径或者其它代谢途径，蛋白质合成途径所需氨基酸的碳骨架也要由这两种单糖的下游衍生物转化而来。玉米基因组中蔗糖合酶由三个基因编码：*Sh1*，*Sus1*和*Sus2*，其中*Sh1*是酶活性的主要贡献者。该研究发现O2对三个*Sus*基因都有转录激活功能，其中对*Sus1*和*Sus2*的转录激活最强。在*o2*和*sh1*双突变中，SUS活性比单突明显下降，淀粉和蛋白质合成都受到严重影响。*Sh1*，*Sus1*和*Sus2*的不同双突和三突表型分析表明*Sus1*和*Sus2*

的单突和双突籽粒都没有明显表型，但它
们任何一个和*Sh1*形成双突都会加重*sh1*
的表型，三突变体的表型最为严重，籽粒极度中空，储藏物质填充很少。这些结果说明，在玉米籽粒高速灌浆时，虽然Sh1
是蔗糖合酶活性最主要的贡献者，但O2对*Sus1*和*Sus2*的转录激活是对*Sh1*
介导的灌浆的必要补充。该工作进一步证实了O2是胚乳灌浆调控的核心因子，它使从叶片转运到籽粒的蔗糖从裂解到最终合成储藏物质（淀粉和蛋白）形成高度协同的调控，这一策略可能在玉米高效灌浆中发挥重要作用。

分子植物卓越中心博士生邓贻婷是本论文第一作者，副研究员王婕琛和张志勇（现美国罗格斯大学博士后）参与了该项工作。巫永睿为通讯作者。该研究得到国家自然科学基金、中国科技部和中科院等的资助。

文章链接



分子植物卓越中心揭示玉米胚乳灌浆调控新机制

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心/植物生理生态研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发