



位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

搜索

王国栋研究组发现参与植物赤霉素代谢的新成员

赤霉素 (gibberellins, GAs) 是一类非常重要的植物激素, 参与许多植物生长发育等多个生物学过程。在开花植物中, 13-羟化赤霉素 (生理活性低, 例如GA₁) 和13-氢赤霉素 (生理活性高, 例如GA₄) 经常是同时存在的。到目前为止, 人们只是在水稻中鉴定到催化赤霉素13-羟化反应的P450酶 (CYP714B1 和CYP714B2), 而且CYP714B1 和CYP714B2只是催化GA₁₂的13-羟化, 形成GA₅₃ (即13-OH GA₁₂)。然而, 其它植物中, 包括拟南芥, 负责赤霉素13-羟化反应的酶 (编码基因) 还不清楚。

最近, 王国栋研究组在十字花科和豆科植物中功能鉴定了负责赤霉素13-羟化反应的P450酶 (属于CYP72A亚家族)。新鉴定的CYP72A酶, 不同于水稻中的CYP714B, 可以催化多种赤霉素 (GA₁₂, GA₉ 和GA₄) 的13-羟化, 生成对应的13-OH 赤霉素 (GA₅₃, GA₂₀ 和GA₁)。进一步的研究发现, 拟南芥中的CYP72A9在种子中特异性高表达, *cyp72a9* 突变体种子中内源GA₁ 几乎检测不到, 对应的GA₄含量升高1-2倍。生理实验结果表明, CYP72A9通过调控低生理活性的GA₁和高生理活性的GA₄的比例, 实现对种子初级休眠生理过程的调控: *cyp72a9* 突变体种子比野生型表现出萌发更快, 而且该生理功能再十字花科植物中保守。通过对各种转基因材料的内源赤霉素分析表明, 水稻和拟南芥形成GA₁的代谢途径不同: 水稻中GA₅₃通过多步氧化反应生成GA₁, 而在拟南芥中GA₄在CYP72A9的作用下直接生成GA₁。该项工作不仅是植物赤霉素代谢领域一个新的突破, 而且也能为基因工程改造 (结合基因编辑技术) 植物赤霉素代谢, 进而调控植物 (作物) 的生长发育过程, 提供了新的靶点。

该研究成果于2019年9月16日在线发表于Nature Plants (DOI: 10.1038/s41477-019-0544-z)。王国栋研究组贺娟为该文章第一作者。项目实施过程中得到遗传发育所植物激素检测平台的大力支持。该项目获得国家自然科学基金委、科技部重大研发计划项目和植物基因组学国家重点实验室的资助。

Juan He, Qingwen Chen, Peiyong Xin, Jia Yuan, Yihua Ma, Xuemei Wang, Meimei Xu, Jinfang Chu, Reuben J Peters, and Guodong Wang. CYP72A Enzymes Catalyze 13-Hydroxylation of Gibberellins. *Nature Plants*. DOI:10.1038/s41477-019-0544-z

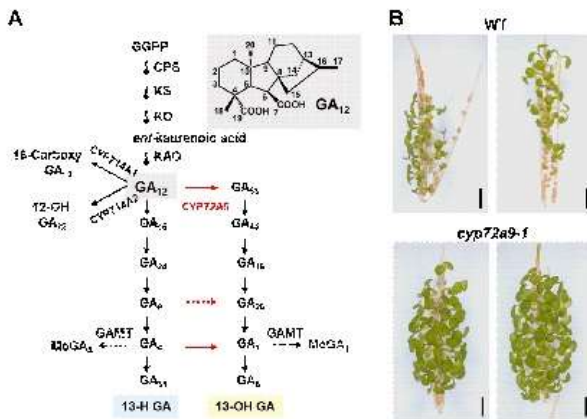


图: CYP72A 催化植物赤霉素的13-羟化反应 (图A中红色箭头所示), (B) CYP72A参与调控拟南芥种子初级休眠过程。

