孟来生课题组揭示蔗糖和葡萄糖信号分子调控植物由幼年过渡到成年的分子机理

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14654.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！

孟来生课题组揭示蔗糖和葡萄糖信号分子调控植物由幼年过渡到成年的分子机理。
2021年7月13日，江苏师范大学生命科学学院孟来生课题组在Cell Reports上以长文article形式在线发表了题为Glucose and Sucrose Signaling Modules Regulate the Arabidopsis Juvenile-to-Adult Phase Transition的研究论文。

该论文揭示了蔗糖和葡萄糖信号分子分别通过PAP1-SPL9模块和CINV1-glucose-HXK1-miR156-SPL9-PAP1-CINV1-glucose反馈促进环，调控植物由幼年过渡到成年的分子机理。

江苏师大生命科学学院的孟来生副教授、在读硕士研究生包沁鑫、穆欣荣、童晨为论文共同第一作者，孟来生副教授为通讯作者。


Cell Reports

CellPress
OPEN ACCESS

Article

Glucose- and sucrose-signaling modules regulate the *Arabidopsis* juvenile-to-adult phase transition

Lai-Sheng Meng,[1,4,5,*] Qin-Xin Bao,[1,4] Xin-Rong Mu,[1,4] Chen Tong,[1,4] Xiao-Ying Cao,[1] Jin-Jin Huang,[1] Li-Na Xue,[1] Chang-Yue Liu,[1] Yue Fei,[1] and Gary J. Loake[2,3,*]

[1]The Key Laboratory of Biotechnology for Medicinal Plants of Jiangsu Province, School of Life Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116, People's Republic of China
[2]Jiangsu Normal University–Edinburgh University, Centre for Transformative Biotechnology of Medicinal and Food Plants, Jiangsu Normal University, 101 Shanghai Road, Xuzhou, People's Republic of China
[3]Institute of Molecular Plant Sciences, School of Biological Sciences, Edinburgh University, King's Buildings, Mayfield Road, Edinburgh EH9 3JR, UK
[4]These authors contributed equally
[5]Lead contact
*Correspondence: menglsh@jsnu.edu.cn (L.-S.M.), gloake@ed.ac.uk (G.J.L.)
https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109348

研究背景

植物的主要光合产物蔗糖和葡萄糖作为植物的主要营养物质之一，在植物生长、发育、胁迫、代谢等的各个方面都起着非常重要的作用。在大多数情况下，蔗糖和葡萄糖以营养信号形式调控植物的生长发育。

植物幼年到成年的过渡是植物完成生命周期的关键阶段，为以后生殖生长提供营养基础。随着植物的生长发育，糖信号通过抑制miRNA156等小分子RNA促进植物由幼年过渡到成年。然而，主要的糖信号分子蔗糖和葡萄糖通过怎样的调控通路调控植物由幼年过渡到成年是未知的。该论文揭示了蔗糖和葡萄糖信号分子分别通过PAP1-SPL9模块和CINV1-glucose-HXK1-miR156-SPL9-PAP1-CINV1-glucose反馈促进环，调控植物由幼年过渡到成年的分子机理。

主要结果

1. 细胞溶质转位酶(CINV1/2)是植物体内将蔗糖不可逆的分解为葡萄糖的关键酶，它能提供内源葡萄糖。该研究发现，敲除CINV1/2基因能产生强烈的阻碍幼年过渡到成年的表型，即，该基因的敲除突变体出现严重的发育障碍。这个表型充分证明糖信号确实能促进植物幼年过渡到成年。尽管植物发育学家很早发现了糖有促进幼年过渡到成年的作用，但充分的证据一直未提供。究其原因，主要就是没有找到相关的内源因子。该研究发现的CINV1/2这个内源因子，为糖信号调控植物由幼年过渡到成年提供了充分的证据。

2. 发现了一个葡萄糖反馈促进环（CINV1-glucose-HXK1-miR156-SPL9-PAP1-CINV1-glucose）。葡萄糖信号通过这个环调控植物由幼年过渡到成年。蔗糖是不能为细胞直接所利用，必须分解为葡萄糖，葡萄糖在体内为大多数细胞提供能量。该研究发现。葡萄糖通过这个反馈环促进发育过渡的具体过程为：首先，细胞溶质转位酶CINV1/2不可逆的分解蔗糖为葡萄糖。葡萄糖被其信号感受器HXK1接收，葡萄糖再通过HXK1抑制miR156表达，从而引起SPL9促进表达。SPL9转录因子直接转录激活PAP1表达。而PAP1转录因子又直接转录激活CINV1/2表达。从而激活细胞溶质转位酶CINV1/2的活性，促使其分解更多的蔗糖成为葡萄糖。因此，通过这个反馈促进调控环，植物体内源源不断的产生内源葡萄糖信号，促进植物由幼年过渡到成年。

3. 发现了一个PAP1-SPL9模块，蔗糖通过这个模块直接调控植物由幼年过渡到成年。前人已经报导了蔗糖而不是其他的糖能特异的诱导PAP1转录因子的表达。本研究发现蔗糖可以直接特异诱导PAP1表达，PAP1转录因子直接激活下游靶标基因SPL9表达。因此，蔗糖通过PAP1-SPL9模块诱导植物由幼年过渡到成年。

综上所述，本研究揭示了植物通过蔗糖和葡萄糖，促进其由幼年过渡到成年。这两个糖信号分子通过不同的通路调控植物的阶段过渡。因此，该研究进一步证明了糖信号确实是调控阶段过渡的内源营养信号，并最终证明内源调控因子CINV1/2是关键元件，同时也解析清楚了调控的关键通路。这为最终揭示营养信号在植物体内精确调控植物发育起到很好的促进作用，同时为潜在的农业应用提供了理论基础。

该论文受到国家自然科学基金面上项目和徐州市农业科技(农业高技术攻关项目)项目的资助。英国爱丁堡大学Loake教授为该论文的撰写、编辑和润色提供了大量的帮助。（来源：科学网）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109348

作者：孟来生等 来源：《细胞报告》

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