

---

# 分子植物卓越中心发现渗透胁迫上游信号重要元件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11308.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！*

近期，中国科学院分子植物科学卓越创新中心上海植物逆境生物研究中心研究员赵杨研究组和朱健康研究组合作完成的题为BONZAI Proteins Control Global Osmotic Stress Responses in Plants的研究论文，发表在Current Biology上。研究论文报道Ca<sup>2+</sup>响应的磷脂结合蛋白OSMO1/BON1作为上游信号元件介导整体渗透胁迫应答。

干旱、盐胁迫及低温等非生物逆境导致渗透胁迫造成作物生产的损失，对粮食安全有重要影响。植物因其固着生长的特性而难以躲避所受到的渗透胁迫，被迫进化出感知和适应逆境的机制，主要包括信号接收与传导、植物激素脱落酸（ABA）相关调控和后期应答等过程。目前，ABA途径的信号传导与渗透胁迫后期应答机制已基本解析；然而，学界尚不清楚植物如何感受外界的渗透胁迫信号、以及如何传递信号到细胞内并引起早期应答的分子机制。

渗透胁迫诱导多种应答，包括瞬时产生的Ca<sup>2+</sup>

信

号（1

s内，持续

约2min）、RAF/OK

和SnRK2等蛋白激酶的激活（5min内，持

续约2h）及Ca<sup>2+</sup>

信号依赖的胁迫应答，然后诱导ABA的积累、气孔关闭和基因表达变化（1h内，持续约几天），进而影响生长调控、叶

片衰老及休眠等过程。近年来，研究发现若干C

a<sup>2+</sup>

通道或转运蛋白，如

OSCA1、KEA和cMUC介导渗透诱导的细

胞质和质体Ca<sup>2+</sup>

信号；但

不能调控整体胁迫

应答，如SnRK2的激活和ABA的积累

等，暗示存在依赖于Ca<sup>2+</sup>信号和不依赖于Ca<sup>2+</sup>

信号的渗透胁迫应答，或有不只一类胁迫信号感受器。假设存在一个信号网络控制胁迫的感应和早期信号传导

，推测其元件缺失突变体中

整体胁迫应答丧失。同时介导依赖于Ca<sup>2+</sup>信号和不依赖于Ca<sup>2+</sup>

---

信号的胁迫应答的感受器是否存在？

研究利用渗透胁迫诱导的Ca<sup>2+</sup>响应作为切入点，建立基于Ca<sup>2+</sup>

2+  
荧光监测存在灵敏度过低的缺点，其生物光峰值位于叶绿素b最大吸收波长范围。为减少拟南芥幼苗中叶绿素的干扰，研究人员将Aequorin报告系统引入到具有白化子叶表型的sig6突变体中，得到AEQsig6材料。通过正向遗传筛选，得到渗透诱导的Ca<sup>2+</sup>信号减弱的突变体osmo1。

OSMO1编码一个Ca<sup>2+</sup>

依赖的

磷脂结合蛋白B

ON1，定位于细胞膜上，其N

端受肉豆蔻酰化修饰，并包含两个Ca<sup>2+</sup>

依赖的结合磷脂的C2结构域；其C端含有响应Ca<sup>2+</sup>

的VWA结构域。研究发现，BON蛋白调

控胁迫诱导的Ca<sup>2+</sup>

信号，介导ABA积累、基因表达变化及生长调控等多种胁迫应答，表明其属于渗透胁迫上游信号网络中的一个新的信号

元件。然而，胁迫诱导的SnRK2蛋白激酶的激

活在bon123

三重突变体中并未丧失，暗示胁

迫感受器通过BON蛋白介导Ca<sup>2+</sup>

信号和ABA积累等过程，并通过不依赖于BON蛋白的过程介导SnRK2的激活。进一步研究发现，渗透胁迫下R蛋白介导的信号被激活，并拮抗ABA积累、基因表达等胁迫应答。此前报道表明BON蛋白参与生物胁迫响应，是R蛋白介导的免疫应答的负调节因子。遗传证据表明，BON蛋白通过抑制包含SNC1的R蛋白响应，调控除Ca<sup>2+</sup>信号之外的整体胁迫应答。

综上，研究表明，BON蛋白是渗透胁迫引起的C

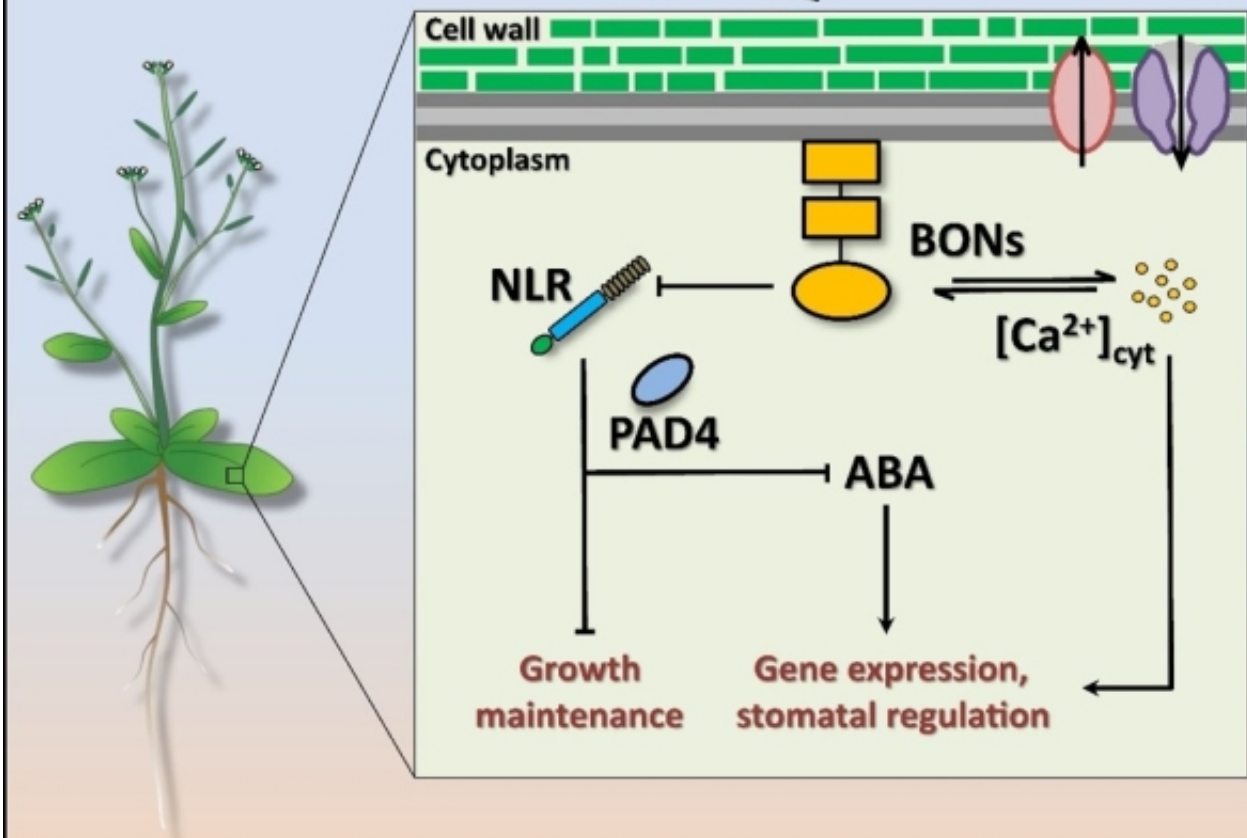
a<sup>2+</sup>

信号和一系列渗透胁迫反应的关键调控因子，揭示NLR介导的免疫信号对渗透胁迫应答的抑制，指出BON蛋白介导生物和非生物胁迫响应的平衡。

赵杨研究组的博士生陈控、助理研究员孙姝璟及西北农林科技大学草业与草原学院副教授高景慧为论文的共同第一作者，朱健康和赵杨为论文的共同通讯作者。该研究获得康奈尔大学教授华健的支持。研究工作得到中科院战略性先导科技专项、国家自然科学基金和上海市浦江计划的资助。

[论文链接](#)

# Osmotic stress



BON蛋白介导整体渗透胁迫应答。渗透胁迫介导细胞壁和质膜的瞬时变化，可能被定位于细胞壁与质膜的受体复合体所感受，从而介导整体胁迫应答。 $Ca^{2+}$  依赖的磷脂结合蛋白BON定位于细胞膜，参与调控渗透胁迫介导的 $Ca^{2+}$  信号；并通过抑制包含SNC1的R蛋白介导的免疫应答，控制胁迫下ABA积累、气孔关闭、基因表达变化和生长调控等过程

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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](http://iikx.com)转发