分子植物卓越中心发现渗透胁迫信号新组分

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8186.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30日，国际学术期刊《自然-通讯》（*Nature Communications*）在线发表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学研究中心王鹏程和朱健康研究组合作的研究论文“*A RAF-SnRK2 kinase cascade mediates early osmotic stress signaling in higher plants*”。该论文揭示了RAFs和SnRK2s组成的蛋白激酶级联途径介导的植物渗透胁迫的早期应答过程。

干旱、冷、高盐等造成渗透胁迫，直接影响植物生长发育和作物的产量。相对于其它环境胁迫，由于缺乏有效的渗透胁迫特异的检测标记，目前对于植物细胞渗透胁迫的感受和信号转导途径了解较少。目前已知蔗糖非发酵相关蛋白激酶2（sucrose non-fermenting 1-related protein kinase 2，SnRK2）是植物渗透胁迫应答途径的关键组分。模式植物拟南芥SnRK2家族有10个成员，其中9个能被渗透胁迫迅速激活。SnRK2的十突变体对渗透胁迫敏感。但渗透胁迫如何激活SnRK2尚不清楚。

该研究通过凝胶激酶分析（in-gel kinase assay）发现除SnRK2外，另一组大分子量的蛋白激酶（100-130 kDa）也被渗透胁迫特异激活，并将其命名为渗透胁迫激活的蛋白激酶（osmotic stress activated protein kinases，OKs）。渗透胁迫处理2分钟后OK即被迅速激活，且OK的激活不依赖于SnRK2。

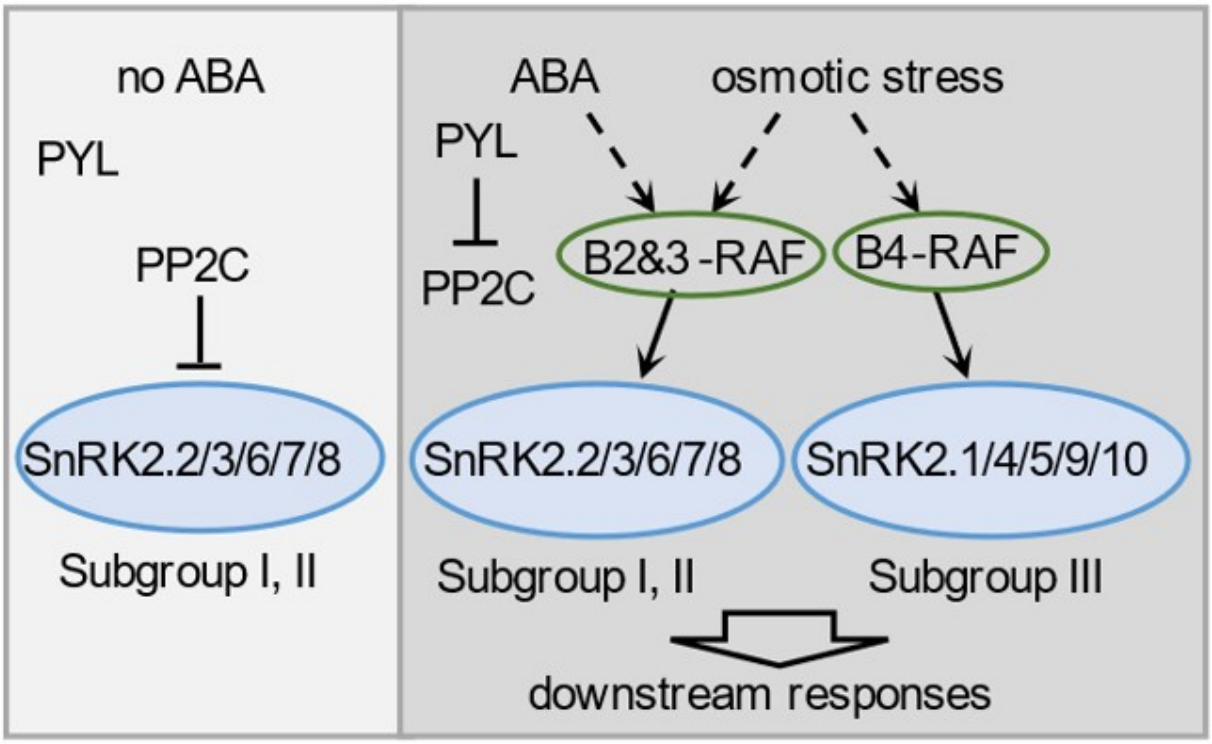
通过定量磷酸化组学研究，作者比较分析了野生型和SnRK2十突变体中渗透胁迫诱导的磷酸化变化。发现甘露醇处理后，RAF家族蛋白激酶的磷酸化迅速增加，且B亚组蛋白激酶的分子量与OK一致。

通过CRISPR -Cas9，作者构建了RAF基因家族成员的多突变体。对突变体的检测表明，B4亚组的7个成员特异地调控了ABA不依赖的SnRK2（SnRK2.1/4/5/9/10）的激活，而B2和B3亚组的12个成员特异地调控了ABA依赖的SnRK2.2/3/6的激活。B4-RAF的多突变体对渗透胁迫超敏感。

作者发现OK能直接与SnRK2相互作用并磷酸化SnRK2s。其中B4亚组RAF特异磷酸化SnRK2.1/4/5/9/10，而B2和B3亚组RAF特异磷酸化SnRK2.2/3/6。RAFs能磷酸化SnRK2蛋白激活环（activation loop）的多个位点。已知SnRK2.6蛋白S171和S175两个保守的磷酸化位点对于SnRK2.6的激活是必须的。该研究证实了RAF家族蛋白激酶对于这一位点磷酸化，而不是SnRK2的自磷酸化（autophosphorylation）介导了渗透胁迫对SnRK2的激活。该研究还初步证实了RAFs家族蛋白激酶对于ABA诱导的SnRK2的激活也是必需的，B亚组RAFs的14突变体对ABA不敏感。

该研究揭示了RAF-SnRK2级联途径是渗透胁迫的早期信号途径（图1），为深入了解植物感受和应答渗透胁迫的分子机制提供了线索。同时，通过高通量磷酸蛋白组学鉴定未知蛋白激酶的探索和多基因家族的大规模敲除也为相关领域的研究提供参考。

王鹏程研究组博士研究生蔺祯、工作人员刘晓磊，朱健康组中国农业大学访问学者李媛、博士后张正静是论文的共同第一作者。朱健康和王鹏程是论文的共同通讯作者。该研究得到中科院先导项目、国家自然科学基金的支持。



分子植物卓越中心发现渗透胁迫信号新组分

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